



# LALA

## Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America

(586120-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP)

# LALA Handbook

Versión 2.0 (Español)

Last Update 14/04/2021

Authors: Pedro J. Muñoz-Merino<sup>1</sup>, Carlos Delgado Kloos<sup>1</sup>, Pedro Manuel Moreno-Marcos<sup>1</sup>, Jon Imaz Marín<sup>1</sup>, Carlos Alario-Hoyos<sup>1</sup>, Yi-Shan Tsai<sup>2</sup>, Dragan Gasevic<sup>2</sup>, Alexander Whitelock-Wainright<sup>2</sup>, Rafael Ferreira Mello<sup>2</sup>, Katrien Verbert<sup>3</sup>, Tinne de Laet<sup>3</sup>, Tom Broos<sup>3</sup>, Martijn Millecamp<sup>3</sup>, Mar Pérez Sanagustín<sup>4</sup>, Isabel Hilliger<sup>4</sup>, Ronald Pérez<sup>4</sup>, Jorge Maldonado<sup>4</sup>, Luis Ramírez<sup>4</sup>, Valeria Henriquez<sup>5</sup>, Eliana Scheihing<sup>5</sup>, Julio Guerra<sup>5</sup>, Cristian Olivares-Rodriguez<sup>5</sup>, Henrique Chevreux<sup>5</sup>, Margarita Ortiz<sup>6</sup>, Alberto Jimenez<sup>6</sup>, Ricardo Maya<sup>6</sup>, Vanessa Heredia<sup>6</sup>, Gonzalo Mendez<sup>6</sup>, Pedro Lucas<sup>6</sup>, Jaime Castells<sup>6</sup>, Miguel Zúñiga-Prieto<sup>7</sup>, Marlon Ulloa<sup>7</sup>, Lorena Siguenza-Guzman<sup>7</sup>, Paola Pesantez<sup>7</sup>, Ángela Flores Ortiz<sup>8</sup>, Fernando Pesantez Avilés<sup>8</sup>, Santiago Castro<sup>8</sup>, Noel Enrique Rodríguez Maya<sup>9</sup>, Eduardo López Sandoval<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Universidad Carlos III de Madrid (Spain)

<sup>2</sup> University of Edinburgh (United Kingdom)

<sup>3</sup> KU Leuven (Belgium)

<sup>4</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)

<sup>5</sup> Universidad Austral de Chile (Chile)

<sup>6</sup> Universidad Politécnica del Litoral (Ecuador)

<sup>7</sup> Universidad de Cuenca (Ecuador)

<sup>8</sup> Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)

<sup>9</sup> Instituto Tecnológico de Zitácuaro (México)

Work funded by the LALA project (grant no. 586120-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP). This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission and the Agency cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein



## Contenido

Capítulo 1: Versión corta del LALA handbook.....	4
1.1 El marco LALA .....	4
1.2 Adaptación y Adopción de las Herramientas LALA.....	9
1.3 Experiencias piloto de LALA .....	14
1.4 Resolución de problemas.....	17
Referencias externas al Proyecto LALA .....	21
Publicaciones principales relacionadas con el proyecto LALA .....	21
Capítulo 2: La version final del marco LALA.....	23
2.1- Objetivos del marco LALA y estructura del capítulo.....	26
2.2- El marco LALA: Resumen.....	27
2.3- Dimensión institucional .....	31
2.4- Dimensión tecnológica .....	41
2.5- Dimensión ética.....	53
2.6- Dimensión de comunidad .....	61
2.7- Aplicación de la Dimensión Institucional marco de LALA.....	67
2.8- Aplicación del flujo de trabajo del marco LALA: casos de ejemplo .....	85
2.9- Conclusiones .....	88
Referencias.....	91
Annexes .....	94
Artículo 1 - Objeto .....	148
Artículo 2 - Alcance.....	148
Artículo 3 - Principios rectores .....	148
Artículo 4 – Establecimiento de la Comunidad LALA.....	149
Artículo 5 - Objetivos y funciones .....	149
Artículo 6 - Miembros de la Comunidad.....	150
Artículo 7 - Nuevos miembros de la Comunidad .....	150
Artículo 8 - Membresía y su registro .....	151
Artículo 9 - Duración de la membresía .....	151
Artículo 10 - Derechos de los miembros de la Comunidad.....	152
Artículo 11 - Obligaciones de las IES de América Latina miembros de la Comunidad .....	152
Artículo 12 – Estructura Orgánica de la Comunidad LALA.....	152
Artículo 13 - Funciones, atribuciones organizativas y del/la Coordinador/a de la Comunidad.....	153
Artículo 14 - Articulación de Comunidad LALA con otras Redes e Instituciones .....	154



Artículo 15 – Logotipo e identidad corporativa de la Comunidad LALA.....	154
Artículo 16 - Régimen de Protección de Datos Personales.....	154
Artículo 17 - Enmiendas a los Estatutos .....	155
Artículo 18 – Solución de Controversias.....	155
Artículo 19 – Disposiciones Finales .....	155
Artículo 20 - Entrada en vigor de la modificación de los Estatutos.....	155
Chapter 3: The Final Version of the Design of Learning Analytics Tools .....	158
3.1 Backend: Generic architecture for the academic dropout early warning system and counseling tool .....	158
3.2. Frontend: Adaptation of the counseling tool .....	167
3.3. NMP LA Tool at Pontificia Universidad Católica (PUC) .....	189
3.4. Adaptation of the Academic Dropout Early Warning Tool .....	211
3.5. Ontask .....	230
3.6. iCora.....	233
3.7. Conclusions.....	235
References .....	235
4.- Final Pilot Experiences.....	236
4.1 Chapter Structure and Piloting Methodology .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Summary of the Pilots.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Detail of the Pilot Projects .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Summary of Results .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## Capítulo 1: Versión corta del LALA handbook

La analítica del aprendizaje (del inglés, learning analytics, de aquí en adelante, LA) puede definirse, según la 1ª conferencia de Analítica de Aprendizaje (LAK) [1], como "la medición, la recopilación, el análisis y el informe de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce". Por lo tanto, la analítica del aprendizaje hace uso de los datos educativos para intentar mejorar el proceso de aprendizaje

Hay regiones del mundo en las que el uso de la analítica del aprendizaje es poco frecuente. Este es el caso de Latinoamérica. En dicha región, no se explota frecuentemente todo el potencial de los datos educativos por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES), aunque existe una necesidad de abordar algunos problemas conocidos como la reducción de la deserción escolar. Por otra parte, las principales conferencias como la conferencia sobre analíticas de aprendizaje LAK (Learning Analytics & Knowledge) tienen un bajo nivel de representantes latinoamericanos. El proyecto LALA (<https://www.lalaproject.org/>) comenzó en octubre de 2017 con el objetivo de aumentar el uso de la analítica de aprendizaje en Latinoamérica. El consorcio del proyecto LALA está formado por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), la Katholieke Universiteit Leuven (KUL), la University of Edinburgh (UED), la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), la Universidad Austral de Chile (UACH), la Universidad de Cuenca (UCUENCA), y la Escuela Politécnica Superior del Litoral (ESPOL). Además, a lo largo del proyecto se unieron otras instituciones asociadas de América Latina

Durante el Proyecto LALA se ha trabajado mucho en la adopción de soluciones de LA para las IES latinoamericanas. Este documento es un resumen de las lecciones aprendidas, organizadas como una guía para apoyar a las instituciones en la adopción de soluciones de LA, adaptando las herramientas de LA desarrolladas, y los resultados de los estudios piloto realizados en las IES latinoamericanas durante el proyecto LALA. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados tanto como ejemplo de aplicación, o como punto de partida para abordar la implementación de soluciones de LA en aquellas instituciones con características similares.

Este capítulo ofrece una visión general del Proyecto LALA. Se trata de un esfuerzo conjunto entre todos los socios del proyecto LALA y la comunidad LALA. Nuestro objetivo es mostrar un punto de partida para la adopción de LA y algunas herramientas específicas. En muchos casos, los lectores necesitarán información adicional, que puede encontrarse en los siguientes capítulos del manual LALA: el marco LALA, los capítulos de adopción y adaptación de herramientas LALA y las experiencias piloto LALA. Algunos de los resultados han sido publicados y los detalles pueden verse en diferentes publicaciones en revistas y conferencias; las principales pueden encontrarse en la sección "Principales publicaciones relacionadas con el proyecto LALA".

### 1.1 El marco LALA

El marco LALA ha sido propuesto para guiar a las IES en el diseño, la implementación y el uso de herramientas de LA considerando cuatro dimensiones diferentes. Cada dimensión incluye un conjunto de artefactos y actividades para apoyar este proceso desde diferentes perspectivas.

- 1) **Dimensión institucional.** El objetivo principal es identificar y entender cuál es el estado actual y el estado deseado de la institución en relación con las políticas y estrategias para la incorporación de herramientas institucionales de LA. Cada institución puede tener diferentes metas, objetivos, estrategias, herramientas, servicios, políticas de expectativas en relación con LA. Hay que tener en cuenta a los principales interesados para conocer el estado actual del LA en sus instituciones y



sus deseos y puntos de vista para poder adaptar las soluciones de LA a cada institución en función de sus necesidades, cultura, etc.

a. **Artefactos.** Proporcionamos diferentes artefactos adaptados del proyecto europeo SHEILA [2] al contexto latinoamericano para que se puedan recuperar estas necesidades, el estado actual y la evolución futura esperada. Para lograrlo, cada institución puede utilizar los siguientes artefactos adoptados en el proyecto LALA para explorar esta dimensión:

- **LALA Canvas.** Se trata de una plantilla utilizada para guiar un debate de grupo con el fin de recopilar información cualitativa de las diferentes partes interesadas de la institución sobre su estado actual en términos de LA y sus expectativas (ver la figura 1-1). La plantilla se basa en las seis dimensiones del marco ROMA [3].
- **Pautas para grupos focales y cuestionarios para profesores.** Cuestionarios y guías de grupos focales para profesores para extraer información sobre el contexto político institucional, las necesidades institucionales y las expectativas sobre el uso de los datos educativos.
- **Pautas para grupos focales y cuestionarios para alumnos.** Cuestionarios y guías de grupos focales para estudiantes para extraer información sobre el contexto político institucional, las necesidades institucionales y las expectativas sobre el uso de los datos educativos.
- **Protocolo de entrevistas para gestores y otros responsables clave de la toma de decisiones.** Pautas para entrevistar a gestores y responsables de la toma de decisiones y extraer información sobre el contexto político institucional, las necesidades institucionales y las expectativas sobre el uso de los datos educativos.

LALA Canvas		Diseñado por (nombre responsable)		Institución:		Fecha:	
						Iteración #	
<b>1. Comportamientos Deseados:</b> <small>Las conductas necesarias para mejorar los resultados esperados de una intervención a nivel institucional.</small>	<b>2. Estrategia de Cambio:</b> <small>Las políticas y acciones existentes para asegurar que una intervención contribuya a la generación de los resultados esperados.</small>	<b>3. Capacidades Internas:</b> <small>Los procesos, los recursos humanos y las herramientas disponibles para generar los resultados esperados a partir de una intervención en una institución.</small>	<b>4. Contexto Político:</b> <small>Estructuras o procesos (externos o internos) que influyen actualmente en la gestión del cambio de una institución.</small>				
<b>5. Actores influyentes:</b> <small>Las personas y organizaciones que intervienen actualmente de forma directa e indirecta en la gestión de una institución.</small>		<b>6. Plan de Medición y Evaluación:</b> <small>Los indicadores, instrumentos e instancias de recolección de información que existen actualmente para evaluar si una intervención ha generado los resultados esperados a nivel institucional.</small>					

Fig. 1-1. Captura de pantalla del LALA Canvas



b. **Necesidades de LA en las instituciones de Latinoamérica (PUC, UACH, ESPOL and U. Cuenca).** Todos los artefactos e instrumentos de la Dimensión Institucional fueron examinados en las cuatro instituciones latinoamericanas socias del proyecto. Después de aplicar el LALA FW, un resumen de los resultados obtenidos es el siguiente:

- Los estudiantes necesitan una retroalimentación de calidad y un apoyo basado en datos por parte del personal docente para mejorar sus resultados de aprendizaje.
- Los estudiantes necesitan intervenciones apropiadas por parte del profesorado y los gestores cuando se enfrentan a dificultades que afectan a su rendimiento académico.
- El personal docente necesita que los gestores le avisen a tiempo para ofrecer un mejor apoyo a los estudiantes que tienen dificultades que afectan a su rendimiento académico.
- El personal docente necesita una retroalimentación significativa y "fácil de usar" sobre su rendimiento y la calidad de su enseñanza para informar sobre su práctica.
- Los gestores necesitan información de calidad del personal para evaluar las intervenciones dirigidas a los estudiantes.

2) **Dimensión tecnológica.** El objetivo principal es proporcionar directrices para el diseño, la adopción, la adaptación y la implementación de herramientas y servicios de LA en las IES. Los desarrolladores también se añaden como interesados en esta dimensión.

a. **Artefactos.** Se proporcionan diferentes artefactos para que se puedan prever soluciones técnicas de LA.

- **Formularios para gestores, investigadores, desarrolladores y personal académico.** Estos formularios están adaptados del marco ORLA [4] y deben utilizarse para definir los requisitos de las herramientas software de LA. Los formularios orientan a los diferentes interesados para la definición y el diseño específicos de las herramientas de LA.
- **Guía de consideraciones técnicas para el desarrollo e implementación/adaptación de las herramientas de LA.** Una guía organizada como un conjunto de 25 preguntas que deben responderse colaborativamente, incluyendo al menos un representante de cada uno de los siguientes grupos de interesados: personal docente, gestores, investigadores de LA y desarrolladores de herramientas. Los resultados de este cuestionario guiarán la definición de los principales requisitos de las herramientas de LA, teniendo en cuenta las perspectivas de todas las partes interesadas.
- **Guías para el diseño y la evaluación de las herramientas de LA.** Un conjunto de guías que enumeran un conjunto de aspectos que deben considerarse para la evaluación de las herramientas de LA, así como para las consideraciones éticas que deben tenerse en cuenta.

- b. **Aplicación en cuatro socios latinoamericanos.** Cada socio latinoamericano ha aplicado los artefactos propuestos en la dimensión tecnológica para el diseño e implementación de las herramientas de LA. Dependiendo de las necesidades de cada institución social, algunas fases (o partes de alguna fase) no se consideraron necesarias o se ajustaron. Cabe señalar que estas fases normalmente se producen de forma iterativa. Por ejemplo, en nuestra experiencia, solía haber diferentes reuniones con diferentes partes interesadas en diferentes momentos. En cada momento, se proporcionaba a las partes interesadas el diseño actual de la herramienta, por ejemplo, con capturas de pantalla del diseño, de modo que pudieran aportar comentarios más específicos sobre las herramientas y los servicios de LA.
- 3) **Dimensión ética.** El objetivo principal es proporcionar un conjunto de guías para ayudar a las IES a establecer un marco ético dentro de sus instituciones para abordar las cuestiones éticas de LA.
- a. **Artefactos.** Literatura relevante, guías para identificar las necesidades éticas de LA y plantillas éticas. Se identificó y enumeró una lista de documentos y artículos relevantes que abordan cuestiones éticas relacionadas con LA. Además, se proporcionó un conjunto de guías y cuestionarios adaptados del proyecto SHEILA (los mismos instrumentos utilizados para explorar la dimensión institucional) para identificar las consideraciones éticas de los diferentes interesados. También, se proporcionaron plantillas de ejemplo para los formularios de consentimiento relacionados con los datos.
- **Selección de documentos relevantes del estado del arte sobre privacidad y cuestiones éticas sobre LA.**
  - **Protocolos para grupos focales y cuestionarios para profesores.** Un conjunto de cuestionarios y guías para los grupos focales, que sirvan para entender las necesidades éticas y las expectativas sobre el uso de datos educativos en la institución desde el punto de vista de los profesores.
  - **Protocolos para grupos focales y cuestionarios para estudiantes.** Un conjunto de cuestionarios y guías para los grupos focales, que sirvan para entender las necesidades éticas y las expectativas sobre el uso de datos educativos en la institución desde el punto de vista de los estudiantes.
  - **Protocolos de entrevista.** Guías para la realización de entrevistas con gestores y responsables de la toma de decisiones para comprender su perspectiva en relación con las necesidades éticas, y las expectativas sobre el uso de los datos educativos en la institución.
  - **Plantillas éticas.** Se proporciona un conjunto de formularios y documentos (p. ej., formularios de consentimiento) para que otras IES puedan disponer de ellos como ejemplos para adaptarlos a su institución y necesidades.
- b. **Aplicación en cuatro socios latinoamericanos.** Cada socio latinoamericano ha aplicado esta dimensión ética. Durante el análisis, surgieron diferentes necesidades éticas y percepciones.

- 4) **Dimensión comunal.** El objetivo principal es construir una comunidad de personas interesadas en LA en Latinoamérica para que puedan compartir conocimientos, experiencias, madurar el desarrollo de LA en Latinoamérica, y conectar la comunidad local con la global. Esta dimensión se encarga de organizar actividades para difundir los beneficios de LA y fomentar su desarrollo en la región.
- Comunidad LALA y LALA SOLAR SIG.** La comunidad LALA está formada por personas e instituciones individuales de América Latina. Hay una lista de distribución para compartir información, una cuenta de Twitter y Facebook, así como reuniones y actividades específicas. La continuación natural de la comunidad es el grupo de interés especial LALA SOLAR.
  - Conferencia LALA y LASI-LA.** Una vez al año, hay una conferencia LALA y un Learning Analytics Summer School Local en Latinoamérica en las que los investigadores se reúnen para el intercambio y construcción de conocimiento a través de la presentación de artículos, conferencias magistrales, o talleres.

Las instituciones pueden optar por aplicar todas o algunas de las cuatro dimensiones del marco LALA en cualquier orden, en función de las necesidades y la cultura institucional, aunque también podrían aplicarse de forma integradora. En este segundo caso, cada una de las cuatro dimensiones del marco LALA puede aplicarse en cuatro fases de forma iterativa: diagnóstico, diseño/prototipado, pilotaje, escalado (ver figura 1-2).

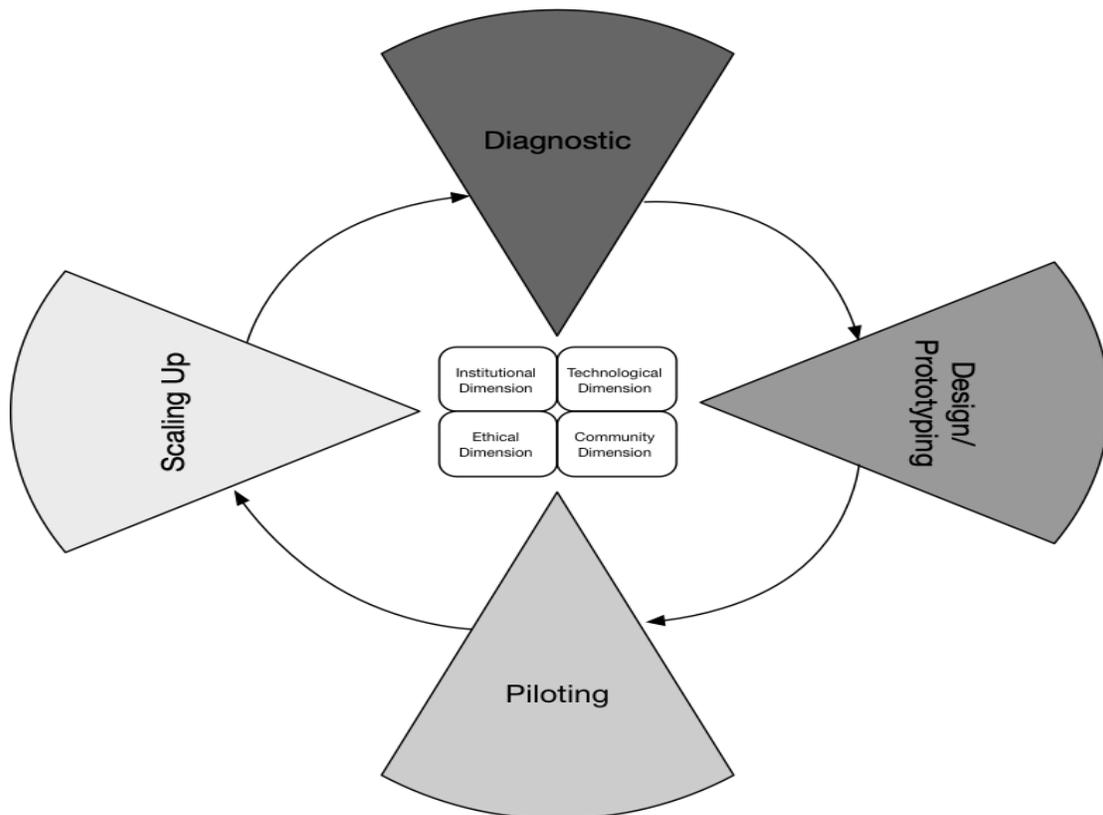
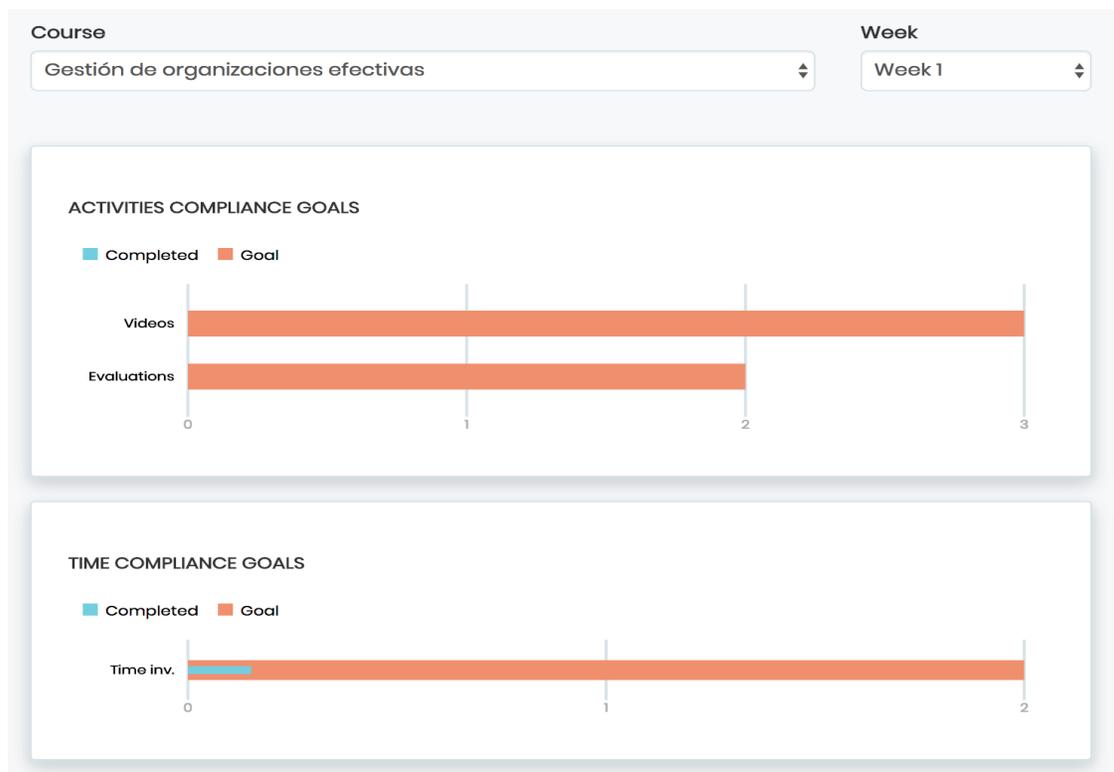


Fig. 1-2. Cuatro fases para la aplicación del marco LALA

## 1.2 Adaptación y Adopción de las Herramientas LALA

Hay cuatro herramientas principales de LA que han sido adaptadas o adoptadas en instituciones latinoamericanas en el Proyecto LALA. Nos referimos con el término “adaptación” cuando la nueva herramienta se inspira en una herramienta de LA existente, pero con algunas diferencias, y nos referimos con el término “adopción” cuando la herramienta de LA existente se configura y personaliza, pero no es una herramienta nueva. Estas herramientas han sido adaptadas, adoptadas o inspiradas en herramientas desarrolladas en Europa, por ejemplo, una herramienta de consejería de la Katholieke Universiteit van Leuven, una herramienta de predicción de abandono de la Universidad Carlos III de Madrid, y la herramienta OnTask [5], en la que la University of Edinburgh ha participado en el proceso de desarrollo.

- 1) **NMP, una herramienta de Consejería para cursos en línea y semipresenciales.** NoteMyProgress (NMP) es una herramienta para supervisar el progreso de los estudiantes en un curso en línea. Fue desarrollada originalmente para la plataforma MOOCs Coursera, pero también ha sido adaptada para Moodle. NMP propone un conjunto de paneles de visualización basados en la actividad de los estudiantes en el curso, de modo que éstos sirvan para ayudarles a autorregular su propio aprendizaje. Hay diferentes métricas sobre el progreso de los estudiantes y comparaciones, p. ej., entre los objetivos de cumplimiento esperados y los objetivos reales alcanzados por los estudiantes. A continuación, se muestran dos capturas de pantalla como ejemplos en la Figura 1-3.



Your performance in the course in the previous week		Activities to do this week	
Videos seen previous week	0	Videos to watch this week	6
Evaluations done previous week	0	Evaluations to do this week	1
Your global performance in the course		Performance of students who passed the course in previous editions	
Most effective day of week	NA	Average videos watched this week	0.9
Average videos seen per week	0.0	Average evaluations done this week	0.8
Average evaluations done per week	0.0	Average time invested this week	2.0 min
Average time invested per week	6.0 min		
Average time invested in evaluations per week	0.0 min		
Average time invested in videos per week	0.0 min		

Fig. 1-3. Ejemplos de capturas de pantalla de NMP

- 2) **Consejería para titulaciones.** Esta herramienta permite tener una visión global del rendimiento académico de cada alumno en los diferentes cursos de una titulación. Los consejeros pueden ver el historial académico de cada alumno, incluyendo la titulación en la que está matriculado, las asignaturas en las que el estudiante está matriculado en cada semestre, el número de intentos que el estudiante necesita para aprobar cada asignatura, las calificaciones de los estudiantes en cada curso, la comparación con otros estudiantes, las estadísticas generales, la simulación de la carga de trabajo en función de las nuevas asignaturas que pueden cursar los estudiantes, etc. A continuación, se muestran dos capturas de pantalla como ejemplos en la Figura 1-4.

**Historial Académico**

	SEMESTRE 1 2016-25	SEMESTRE 2 2016-15	SEMESTRE 3 2016-25	SEMESTRE 4 2017-15	SEMESTRE 5 2017-25	SEMESTRE 6 2016-15	SEMESTRE 7 2018-25
ICF00596 LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL I	ICQ00414 LAB QUÍMICA GENERAL I	FMAR02303 ECOLOGÍA GENERAL	MEDG1002 ZOOLOGÍA DE INVERTEBRADOS	IDIQ2009 ALEMÁN INICIAL I	BIOG1019 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN BIOLOGÍA	BIOG1007 GENÉTICA	
ICHE00877 TÉC EXP ORAL ESCRITA E INVESTIGACIÓN (B)	ICF00604 LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL II	FMAR02121 PLACTONOLOGÍA	DEPG2010 DEPORTE: NATACIÓN	MATG1001 CÁLCULO DE UNA VARIABLE	ESTG1005 ESTADÍSTICA	ADSG1013 CALIDAD DE AIRE, AGUA Y SUELOS	
CELEX00075 INGLÉS BÁSICO B	ICQ00018 QUÍMICA GENERAL I (B)	ICQ00141 QUÍMICA ORGÁNICA	BIOG1008 BIOQUÍMICA	MATG1003 ÁLGEBRA LINEAL	MATG1001 CÁLCULO DE UNA VARIABLE	MATG1002 CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES	
CELEX00091 INGLÉS INTERMEDIO B	CELEX00117 INGLÉS AVANZADO B	FMAR03749 MICROBIOLOGÍA GENERAL (ING ALM.AGROP.ACUCJ)	BIOG1005 FISIOLOGÍA ANIMAL	BIOG1003 INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS	ADSG1008 ECOLOGÍA TERRESTRE	MATG1004 ECUACIONES DIFERENCIALES	
FIEC06400 HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	ICF00570 FÍSICA GENERAL II	ICQ00448 LAB. QUÍMICA ORGÁNICA	MEDG1005 BOTÁNICA SISTEMÁTICA	MEDG1004 ZOOLOGÍA DE VERTEBRADOS	ADSG1009 ECOLOGÍA ACUÁTICA		
CELEX00109 INGLÉS AVANZADO A	FMAR02337 BIOLOGÍA II	FMAR04572 BOTÁNICA			ADSG1001 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL		

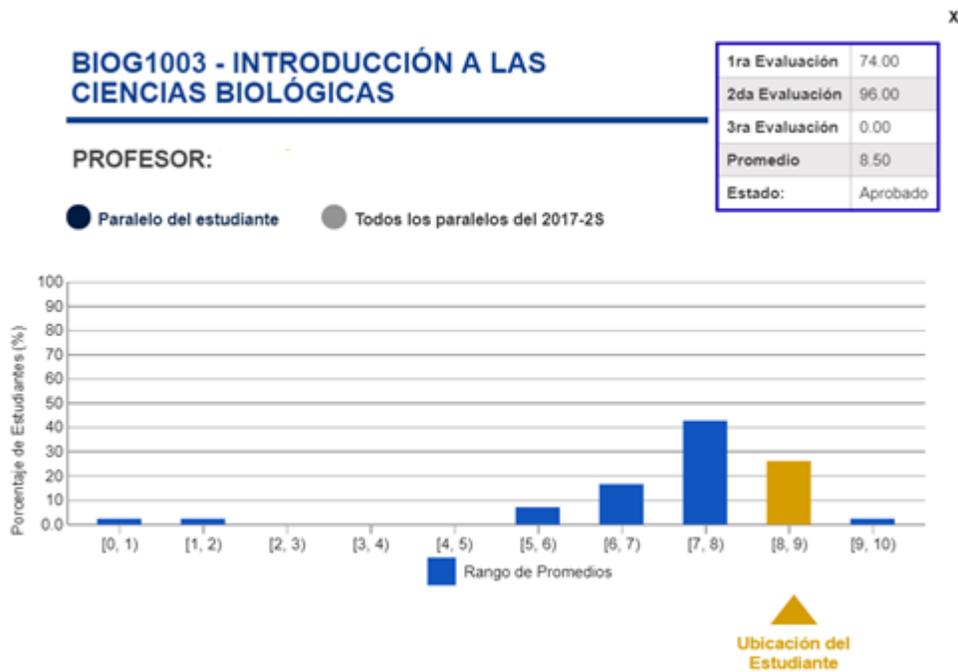


Fig. 1-4. Ejemplos de capturas de pantalla para la herramienta de consejería en titulaciones

- 3) **Abandono de cursos.** Esta herramienta proporciona probabilidades de abandono de los estudiantes en un curso específico. Esta herramienta fue propuesta para apoyar a los profesores de MOOCs en el envío de correos electrónicos más personalizados a los estudiantes. Esta herramienta utiliza paneles de visualización que muestran la probabilidad de que un estudiante abandone un curso de forma temprana, lo que permite realizar intervenciones. En la Figura 1-5 se muestra una captura de pantalla de la herramienta.

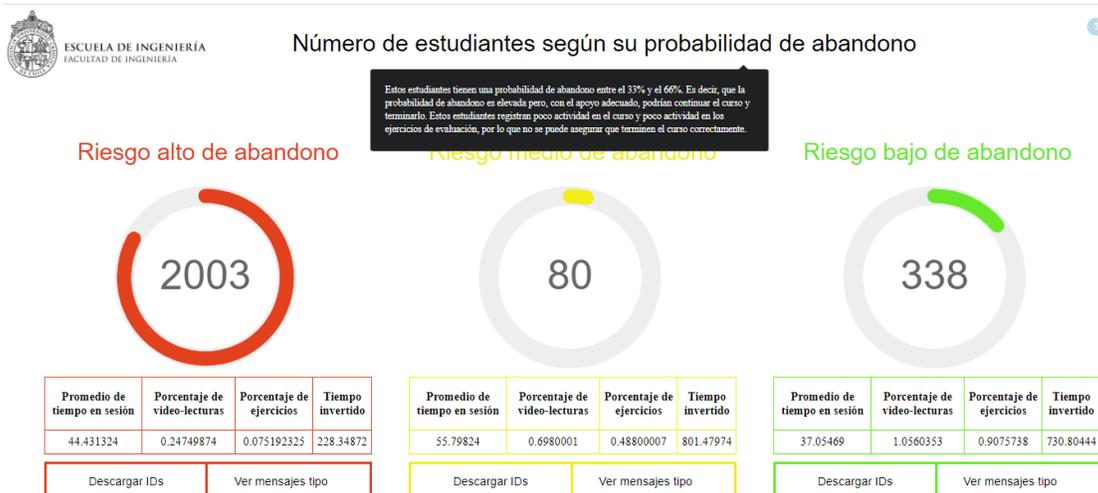


Fig. 1-5. Ejemplo de captura de pantalla para la herramienta de abandono para cursos

- 4) **Abandono de titulaciones.** Esta herramienta proporciona la probabilidad de que un estudiante abandone una titulación en una fase temprana, lo que permite intervenir a tiempo. También hay información sobre las variables relacionadas que pueden influir en dicha probabilidad. En la Figura 1-6 se incluye una captura de pantalla de la herramienta.

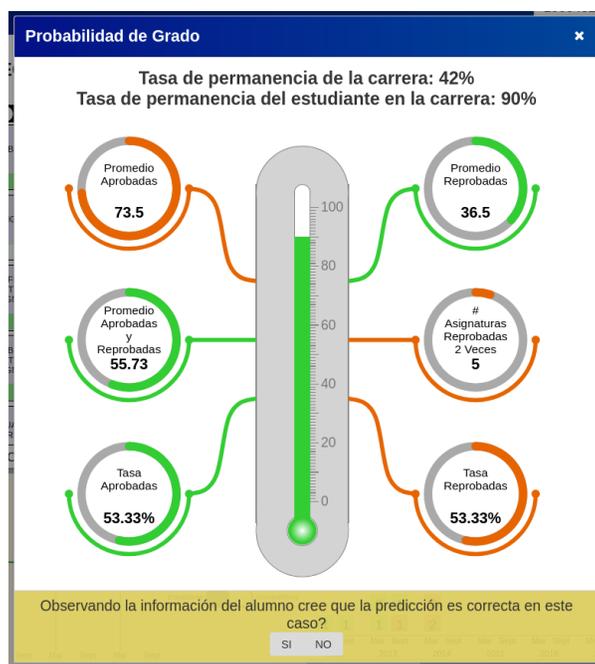


Fig. 1-6. Ejemplo de captura de pantalla de la herramienta de abandono en titulaciones

- 5) **OnTask.** OnTask es una herramienta que ayuda al personal docente a proporcionar retroalimentación oportuna (y a tiempo), personalizada y procesable a los estudiantes a gran escala. Los datos procedentes de diferentes archivos de origen, como los sistemas de gestión del aprendizaje y los sistemas de información de los estudiantes, generan una tabla de atributos para los estudiantes. El instructor puede usar estos atributos para proporcionar retroalimentación personalizada (action-out). Además, los instructores pueden crear encuestas para obtener retroalimentación de los estudiantes. Las respuestas se incluyen en la tabla de atributos que el instructor puede utilizar para proporcionar más retroalimentación (action-in). OnTask utiliza un conjunto de reglas "si... entonces" para ayudar a los instructores a escribir comentarios personalizados para una gran cohorte de estudiantes. Esto puede mejorar la eficiencia de la enseñanza al ahorrar tiempo a los instructores en tener que escribir mensajes similares repetidamente. También, puede satisfacer las necesidades de los estudiantes en cuanto a la recepción de comentarios en el momento oportuno, lo que permite mejorar el aprendizaje. La Figura 7 ofrece una visión general de la arquitectura de OnTask.

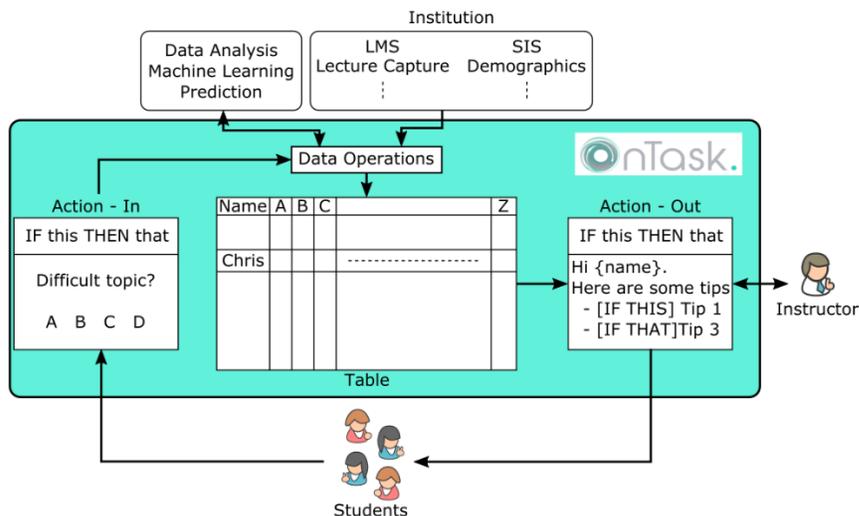


Fig. 1-7. Arquitectura general de la herramienta OnTask

Dependiendo de cada contexto y necesidades institucionales, se han desarrollado e implementado diferentes herramientas. La siguiente tabla indica las herramientas de LA que han sido utilizadas en el contexto del Proyecto LALA en 8 IES diferentes IES de Latinoamérica. Es muy importante señalar que cada herramienta ha sido adaptada para satisfacer las necesidades de cada institución. En otras palabras, incluso las herramientas con el mismo propósito pueden tener diferentes interfaces de usuario o utilizar diferentes datos. Además, las herramientas no son estáticas, sino que han ido evolucionando durante el proceso de diseño y pilotaje, en base a las aportaciones de los diferentes interesados.

Universidad/ Herramienta	NMP: Consejería para cursos	Consejería para titulaciones	Abandono de cursos	Abandono de las titulaciones	OnTask
PUC (Pontifica Universidad Católica de Chile)	X		X		
ESPOL (Escuela Politécnica Superior del Litoral)		X		X	
UCuenca (Universidad de Cuenca)		X		X	
UACH (Universidad Austral de Chile)		X		X	
Universidad de Chile	X		X		
UPS (Universidad Politécnica Salesiana)		X		X	
Universidad de Pernambuco					X
Instituto de Zitacauro				X	

Respecto al diseño, al desarrollo y a la implementación de las herramientas de LA, el proyecto LALA proporciona:

- **Una arquitectura backend genérica** para las herramientas de consejería y predicción temprana de abandono en las titulaciones.
  - o Base de datos común con la descripción de los datos comunes requeridos.
  - o Arquitectura del sistema con la descripción de los diferentes componentes y protocolos.
- **Adaptaciones de la arquitectura general a los casos específicos de los diferentes socios.**
- **Explicación del diseño e implementación de las herramientas de cada socio aplicando el marco LALA.**
- **Frontend de cada herramienta para cada socio.** Se presentan los diferentes paneles de visualización y las diferentes interfaces de cada herramienta para cada socio.
- **La evolución de las herramientas a lo largo del tiempo en base a la retroalimentación de los pilotos.**
- **El código fuente de las herramientas.** El código fuente de cada herramienta de cada universidad está disponible de modo que otros puedan reusarlo y adaptarlo. Esto incluye el código fuente del frontend, el backend y los scripts para la creación de la base de datos y para la migración de los datos.

### 1.3 Experiencias piloto de LALA

Las herramientas desarrolladas fueron pilotadas con los siguientes cuatro objetivos generales:

1. Integrar las herramientas de LALA en los procesos académicos de las instituciones para mejorar la toma de decisiones académicas
2. Desarrollar la capacidad local para introducir las herramientas de Learning Analytics en las instituciones que participan en el proyecto LALA
3. Recopilar datos para evaluar el rendimiento de los estudiantes y valorar la utilidad y el impacto de las herramientas de Learning Analytics pilotadas en las instituciones
4. Garantizar la sostenibilidad del uso de las herramientas de LALA en las universidades de todos los socios latinoamericanos

Como ya se ha mencionado, para alcanzar estos objetivos, los pilotos se organizaron en las siguientes cinco fases:

1. **Preparación.** La primera fase (preparación) incluyó el desarrollo de los mecanismos de pilotaje (instrumentos, como cuestionarios y material), la socialización del plan de pilotaje en los interesados, y la formación del personal de pilotaje.
2. **Acuerdo.** La segunda fase (acuerdo) permitió generar un acuerdo con los participantes del piloto, estableciendo los compromisos de cada interesado (profesores, estudiantes, etc.), y las salvaguardas aplicables a la información recogida durante el pilotaje.
3. **Formación.** La tercera fase (formación) consistió en formar a los técnicos, usuarios y administradores, en relación con el uso y el mantenimiento de las herramientas pilotadas y las actividades piloto a realizar.
4. **Uso.** La cuarta fase (uso) permitió a los participantes utilizar las herramientas en sus procesos académicos mientras el equipo del proyecto ofrecía apoyo y acompañamiento. La fase también incluyó sesiones de socialización de las experiencias y una evaluación preliminar de las herramientas y del proceso.



5. **Mejora.** La última fase (mejora) tiene como objetivo la evaluación general de las herramientas y el pilotaje, informando y documentando las lecciones aprendidas, que formarán parte del LALA Handbook (producto final derivado del trabajo del proyecto LALA).

Cabe señalar que las fases de pilotaje pueden parecer secuenciales, pero en la práctica, su ejecución fue iterativa. Por ello, durante el pilotaje, pueden producirse múltiples instancias de preparación, acuerdo, formación, uso y mejora. Sin embargo, estas experiencias se incluyen en un único proyecto piloto porque el objetivo es común, y la herramienta evaluada es la misma.

Cada universidad asociada ha realizado al menos un piloto de la herramienta de consejería y otro de la herramienta de predicción. Además, otras instituciones asociadas han pilotado una o varias de las herramientas de LALA. Durante la ejecución de cada una de las fases piloto, cada uno de los socios latinoamericanos fue libre de realizar sus propias implementaciones de acuerdo con sus necesidades contextuales. Los procesos e instrumentos de formación y evaluación tienen diferencias entre los pilotos, ya que responden al contexto donde se desplegaron las herramientas. Sin embargo, hay muchos aspectos comunes, como la metodología.

Las cuatro herramientas presentadas en la Sección 1.2 se han pilotado en las 8 IES latinoamericanas. A continuación, se ofrece un resumen del número de potenciales usuarios que participaron en cada institución. Los números de la tabla representan a los profesores como usuarios que tuvieron la posibilidad de utilizar al menos una de las herramientas, aunque no las utilizaran, y a los estudiantes como usuarios de los que se analizaron los datos y estaban potencialmente disponibles. En otras palabras, la tabla muestra el número de profesores que recibieron la herramienta y tienen sus cuentas disponibles y el número de estudiantes cuyos datos fueron analizados y están disponibles. En varios casos, la experiencia piloto tuvo lugar durante diferentes cursos académicos..

Universidad / Número de interesados	Número de estudiantes	Número de profesores / consejeros
PUC (Pontificia Universidad Católica de Chile)	1.296	30
ESPOL (Escuela Politécnica Superior del Litoral)	9.485	641
UCuenca (Universidad de Cuenca)	8.300	74
UACh (Universidad Austral de Chile)	9.085	43
Universidad de Chile	1.252	4
UPS (Universidad Politécnica Salesiana)	3.668	119
Universidad de Pernambuco	112	3
Instituto de Zitacauro	2128	40
Total numbers	> 34.000	> 900

Es importante señalar que el número diferente de profesores/consejeros que participan en cada institución está influenciado por la forma en que las instituciones asignan a los consejeros. Por ejemplo, la UCuenca y la UACh asignan esta función a los directores de programa, mientras que en ESPOL y en la



UPS asignan estas tareas a los profesores. Como generalmente hay más profesores que directores de programa en una institución, estos números pueden ser mayores para ESPOL y la UPS. También es importante señalar que el número diferente de estudiantes y profesores/consejeros involucrados está influenciado por el estado inicial de la institución en cuanto al uso de LA y su propia cultura institucional.

En las experiencias piloto se midió el impacto, la efectividad y la utilidad, pero cada socio utilizó diferentes instrumentos en función de sus necesidades. Los instrumentos incluyen encuestas, grupos focales, entrevistas, registros, etc. Los diferentes artefactos e instrumentos para evaluar las experiencias piloto también están disponibles como resultado del proyecto LALA.

A continuación, se resumen los logros conseguidos en los pilotos:

### **Efectividad**

El efecto de las herramientas tecnológicas sobre la efectividad de los estudiantes es un fenómeno difícil de medir, ya que depende de múltiples factores y aislarlos no es una tarea trivial. Además, la efectividad de los estudiantes puede interpretarse y medirse de forma diferente en cada institución. Por ejemplo, el efecto del TrAC (UACH) sobre la efectividad de los estudiantes se midió viendo la clasificación de los estudiantes con respecto a su cohorte. Se concluyó que los estudiantes que recibieron consejería con TrAC estaban mejor clasificados en su propia cohorte en comparación con otros que no recibieron consejería con TrAC. En el caso de la PUC-Chile, se diseñó un experimento con un grupo de control para medir los efectos de NoteMyProgress en los estudiantes. Este experimento permitió observar una correlación positiva entre el uso activo de la herramienta y la finalización de los MOOCs. En el caso de la UCuenca y ESPOL, la efectividad se midió a través de las diferencias en las calificaciones y la carga académica de los estudiantes. Se obtuvieron diferencias positivas en ambas métricas.

En resumen, hubo efectos positivos en la eficiencia de los estudiantes que recibieron consejo con las herramientas de LA. Sin embargo, somos conscientes de que estas mejoras pueden ser atribuibles a múltiples factores, entre los que la incorporación de las herramientas de LA puede ser sólo uno de ellos.

### **Utilidad**

La utilidad de las herramientas se midió mediante cuestionarios, grupos focales y entrevistas. En algunas universidades, se utilizaron varias de estas estrategias para triangular la información. En todas las universidades los resultados fueron positivos. En particular, los usuarios valoran los atributos de diseño de las herramientas, su facilidad de uso y, sobre todo, su impacto en sus tareas diarias. Por ejemplo, algunos usuarios mencionaron que gracias a las herramientas podían utilizar su tiempo de forma más eficiente, y que la información presentada en las herramientas les ayuda a explicar mejor las decisiones que toman, además de tener más confianza en ellas. Además, las herramientas han permitido orientar mejor a los estudiantes a la hora de planificar los cursos. Los registros de uso de las herramientas son una evidencia concreta de que los usuarios han utilizado activamente las herramientas, realizando múltiples acciones en ellas.

### **Impacto institucional**

Este aspecto es quizás el más desafiante. Todas las universidades participantes en los pilotos reportaron dificultades para: obtener el compromiso de las autoridades universitarias para participar activamente y asignar recursos en la institucionalización de las herramientas; materializar el intercambio de datos entre las aplicaciones existentes en la universidad; apoyar desde la dirección respecto a los dilemas de la gestión de datos, sus posibles interpretaciones y su impacto en los procesos involucrados (consejería y autocontrol). Sin embargo, el proyecto también ha servido para concienciar a las autoridades sobre la importancia y los beneficios derivados de la incorporación de LA. Esto se materializa en varias acciones concretas. Por ejemplo, en la UACH, el Director de Programas de Pregrado apoyó la solicitud de recursos como parte del presupuesto anual de IT para permitir la institucionalización del TrAC. En la PUC-Chile, las herramientas pilotadas son parte de una iniciativa de modernización institucional apoyada por el director de la Escuela de Ingeniería. En la UCuenca, el rectorado asignó recursos para la adaptación de la herramienta y se siguen asignando para mejorar las implementaciones y agregar progresivamente nuevas facultades. En ESPOL, los resultados derivados del uso de SiCa fueron recibidos positivamente por el vicerrectorado y se fomenta su uso institucional.

#### 1.4 Resolución de problemas

En esta sección, se resumen las mejores prácticas extraídas de la experiencia del proyecto, descritas como soluciones para algunos problemas/retos definidos.

Problema	Descripción	Dimensiones	Soluciones/recomendaciones
Los usuarios son reacios a utilizar la herramienta porque exige un trabajo adicional	Tanto durante el piloto como en el uso posterior de la herramienta, hemos experimentado resistencia por parte de los usuarios en varios casos. Es posible que la participación sea escasa porque los usuarios tienen una disponibilidad limitada (p. ej., una alta carga de trabajo) para incorporar nuevas herramientas tecnológicas.	Institucional Tecnológica Comunal	<p>Implicar a todos los interesados desde el principio y de forma conjunta para crear confianza</p> <p>Aportar pruebas de que la herramienta mejora los procesos, facilita y/o agiliza las tareas específicas.</p> <p>Buscar primero usuarios entusiastas, que aporten comentarios que permitan "pulir" la herramienta y que además sean testimonios útiles y promuevan la herramienta entre sus compañeros</p> <p>Invertir lo necesario para incorporar la herramienta en los sistemas existentes en uso. Esto simplificará el acceso.</p>

<p>No se logra el escalamiento/adopción de la herramienta a nivel institucional</p>	<p>El pilotaje fue exitoso, pero el escalado/adopción de la herramienta a nivel institucional no se ha logrado porque no hubo suficiente voluntad política/directiva para asignar los recursos necesarios para ello.</p>	<p>Institucional</p>	<p>Conseguir un patrocinador del proyecto con poder de decisión.</p> <p>Es importante tener pruebas del impacto potencial de la herramienta pilotada. La recomendación es recoger información objetiva y subjetiva (datos de uso, encuestas de usabilidad, satisfacción), u otros instrumentos para la percepción de la utilidad y el impacto.</p>
<p>No sé qué herramienta de LA adoptar</p>	<p>A la hora de elegir una herramienta de LA, encontramos múltiples opciones y/o ideas para diseñar nuevas herramientas.</p>	<p>Institucional Tecnológica</p>	<p>Aunque las necesidades de los usuarios son fundamentales a la hora de seleccionar una herramienta de LA, es aconsejable empezar por la que mejor se adapte a los datos y procesos que la organización ya tiene y realiza. Esta estrategia tiene la ventaja de centrarse en las expectativas de los interesados, lo que permite generar rápidamente resultados concretos y entregables. En consecuencia, aumenta tanto la credibilidad del equipo de LA, como la posibilidad de aprovechar los recursos.</p>
<p>Los datos se han proporcionado sin anonimizar</p>	<p>Algunos de los datos proporcionados por los principales interesados se han hecho disponibles sin anonimizar y se han compartido públicamente.</p>	<p>Institucional Ética Tecnológica</p>	<p>Identificar el estado de las normativas sobre privacidad y seguridad de la información.</p> <p>Si es necesario, anonimizar los datos antes de utilizarlos. Esta aproximación añade un nivel de privacidad, aunque no garantiza la seguridad.</p>
<p>Falta de presupuesto para la adaptación de las herramientas</p>	<p>El representante de una institución interesada en utilizar las herramientas desarrolladas en LALA ha definido un presupuesto sólo para la fase de pilotaje</p>	<p>Institucional Tecnológica</p>	<p>Moderar las expectativas de adopción porque siempre es necesario adaptarse al contexto. Adaptar las herramientas externas a los procesos existentes en la institución es</p>



	porque supone que las herramientas existentes pueden aplicarse directamente.		una buena estrategia, al menos al principio, porque reduce la resistencia al cambio. Pero esta estrategia debe acordarse con la autoridad para comprometer los recursos necesarios para la adaptación.
Es difícil cuantificar y evaluar el impacto ético del procesamiento de los datos.	Las soluciones de analítica del aprendizaje son difíciles de cuantificar en términos de impacto y también tienen problemas éticos debido al manejo y análisis de datos sensibles.	Institucional Ética Comunal	Mantener a los interesados y a la comunidad informados sobre el progreso y los impactos del proyecto, destacando los aspectos éticos de los datos. Compartir las experiencias positivas.
No sé qué características debería tener el equipo de LA	Se está formando un equipo de analítica del aprendizaje en la institución. ¿Cómo definir qué habilidades y experiencias son necesarias a la hora de formar dicho equipo?	Institucional Tecnológica	Establecer un equipo estable con habilidades multidisciplinares que permitan entender las necesidades de los usuarios, y que también tenga habilidades técnicas y de gestión, y conocimiento del contexto educativo e institucional.  Aunque a veces puede ser difícil formar equipos con estas características, es importante contar con la participación, al menos esporádica, de personas con habilidades particularmente relevantes.
Falta de conocimiento respecto a la legislación vigente, o falta de compromisos éticos sobre el uso o tratamiento de los datos.	Los profesores están interesados en disponer de la mayor cantidad de información posible de sus alumnos, con el fin de apoyar sus procesos de aprendizaje. Sin embargo, algunos no se dan cuenta de que esto puede violar la privacidad de los alumnos.  El tratamiento de los datos por parte del equipo tecnológico suele apartarse	Institucional Ética Tecnológica	Tener cuidado con la privacidad y el tratamiento de los datos mediante el cumplimiento explícito de la legislación nacional e internacional, según corresponda, y los compromisos éticos para el bienestar de las personas.  La normativa sobre privacidad y protección de la información está cambiando, por lo que conviene ser cauto. Hay que hacer un esfuerzo adicional para

	de las buenas prácticas de tratamiento ético, arriesgándose a publicar datos sensibles o a generar modelos sesgados.		anticiparse a los requisitos en este sentido. Por ejemplo, una estrategia que ha sido clave en algunos casos es manejar sólo información anonimizada de la fuente.  Implicar al departamento de IT, ya que, al ser el responsable del mantenimiento de las bases de datos, suele ser el primero en tomar medidas para proteger los datos sensibles
No somos capaces de interpretar correctamente los requisitos de los usuarios	La encuesta de requisitos se realizó con algunos usuarios de una unidad concreta. Después, entendimos que las necesidades expresadas por estos usuarios no representaban a todas las unidades.	Institucional Tecnológica Comunal	Una estrategia para mitigar este riesgo es generar prototipos de baja fidelidad y discutirlos desde el principio con una amplia variedad de usuarios. Sobre todo, equilibrar entre usuarios entusiastas y detractores para poder atender las diferentes necesidades
No ha sido posible garantizar que los datos usados por las herramientas de LA estén actualizados	Aunque se ha definido un proceso automático de recogida de información, el origen de los datos no se corresponde con el sistema en producción.	Institucional Tecnológica	Establecer políticas y protocolos donde se definan calendarios de migración que no afecten al rendimiento de los sistemas académicos en producción. Para que esto se materialice, es de vital importancia contar con el apoyo de los responsables de toma de decisiones para formalizar los protocolos.
Los datos utilizados para probar la herramienta no representan la diversidad de la organización	Aunque existen datos reales, éstos sólo representan una parte de la realidad de la institución. Si se quiere tener acceso a más datos, hay que hacerlo en el entorno de producción.	Tecnológica Comunal	Se recomienda analizar los datos y los resultados proporcionados por las herramientas antes de realizar cualquier intervención con los usuarios finales, ya que un error puede reducir la credibilidad de la herramienta.  Si esto no es posible, es de vital importancia al menos definir cuidadosamente los mensajes y recomendaciones que muestran las herramientas. De este modo,

			es posible advertir al usuario de posibles problemas causados por los datos.
--	--	--	--

## Referencias externas al Proyecto LALA

[1] 1st International Conference of Learning Analytics & Knowledge, 2011

[2] Tsai, Y-S, Gasevic, D, Whitelock-Wainwright, A, Muñoz-Merino, PJ, Moreno-Marcos, PM, Rubio Fernández, A, Delgado Kloos, C, Scheffel, M, Jivet, I, Drachsler, H, Tammets, K, Calleja, AR, Kollom, K, Haywood, J, Cantero, N, Gourdin, A, Kelo, M & Benke-Åberg, R 2018, SHEILA: Supporting Higher Education to Intergrate Learning Analytics Research Report. The University of Edinburgh, Edinburgh, UK.  
[https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/77883596/SHEILA\\_research\\_report.pdf](https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/77883596/SHEILA_research_report.pdf)

[3] Ferguson, R., Macfadyen, L., Clow, D., Tynan, B., Alexander, S., & Dawson, S. (2014). Setting learning analytics in context: Overcoming the barriers to large-scale adoption. *Journal of Learning Analytics*, 1(3), 120–144. 10.1145/2567574.2567592

[4] Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y., & Gašević, D. (2019). Orchestrating learning analytics (OrLA): Supporting inter-stakeholder communication about adoption of learning analytics at the classroom level. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(4).

[5] Ontask, <https://www.ontasklearning.org/>

## Publicaciones principales relacionadas con el proyecto LALA

### i) Sobre el marco LALA

- 1) **Identificación de necesidades:** Hilliger, I., Ortiz-Rojas, M., Pesántez-Cabrera, P., Scheihing, E., Tsai, Y. S., Muñoz-Merino, P. J., Broos, T., Whitelock-Wainwright, A. & Pérez-Sanagustín, M. (2020). Identifying needs for learning analytics adoption in Latin American universities: A mixed-methods approach. *The Internet and Higher Education*, 45, 100726.
- 2) **Adopción de soluciones de analítica del aprendizaje:** Hilliger, I., Ortiz-Rojas, M., Pesántez-Cabrera, P., Scheihing, E., Tsai, Y. S., Muñoz-Merino, P. J., Broos, T., Whitelock-Wainwright, A., Gasevic, D., & Pérez-Sanagustín, M. (2020). Towards learning analytics adoption: A mixed methods study of data-related practices and policies in Latin American universities. *British Journal of Educational Technology*.



- 3) **Realización de políticas:** Broos, T., Hilliger, I., Pérez-Sanagustín, M., Htun, N. N., Millecamp, M., Pesántez-Cabrera, P., Solano-Quinde, L. Siguenza-Guzman, L., Zúñiga-Prieto, M.A., Verbert, K. & De Laet, T. (2020). Coordinating learning analytics policymaking and implementation at scale. *British Journal of Educational Technology*.

ii) Sobre la adaptación y adopción de herramientas de LALA

- 4) **Diseño de paneles de consejería:** Hilliger, I., De Laet, T., Henríquez, V., Guerra, J., Ortiz-Rojas, M., Zúñiga, M. Á., ... & Pérez-Sanagustín, M. (2020, September). For Learners, with Learners: Identifying Indicators for an Academic Advising Dashboard for Students. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 117-130). Springer, Cham.
- 5) **Herramienta de consejería:** Guerra, J., Scheihing, E., Henríquez, V., Olivares-Rodríguez, C., & Chevreux, H. (2019, September). TrAC: Visualizing students academic trajectories. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 765-768). Springer, Cham.
- 6) **Herramientas de consejería.** Ortiz-Rojas, M., Maya, R., Jimenez, A., Hilliger, I., & Chiluzia, K. (2019, October). A step by step methodology for software design of a learning analytics tool in Latin America: A case study in Ecuador. In *2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)* (pp. 116-122). IEEE.
- 7) **Herramienta de predicción en MOOCs:** Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Alario-Hoyos, C., & Delgado Kloos, C. (2020). Temporal analysis for dropout prediction using self-regulated learning strategies in self-paced MOOCs. *Computers & Education*, 145, 103728.
- 8) **Herramienta de predicción para titulaciones:** Heredia-Jimenez, V., Jimenez, A., Ortiz-Rojas, M., Marín, J. I., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., & Kloos, C. D. (2020) An early warning dropout model in higher education degree programs: A case study in Ecuador. III LALA Conference,
- 9) **Herramientas en UACH:** Chevreux, H., Henríquez, V., Guerra, J., & Scheihing, E. (2019, September). Agile development of learning analytics tools in a rigid environment like a university: Benefits, challenges and strategies. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 705-708). Springer, Cham.

iii) Sobre los pilotos de LALA

- 10) **Evaluación de paneles de visualización** Guerra, J., Ortiz-Rojas, M., Zúñiga-Prieto, M. A., Scheihing, E., Jiménez, A., Broos, T., ... & Verbert, K. (2020). Adaptation and evaluation of a learning analytics dashboard to improve academic support at three Latin American universities. *British Journal of Educational Technology*.



## Capítulo 2: La version final del marco LALA

Learning Analytics (LA) es un área que tienen como objetivo recolectar, analizar y desarrollar herramientas y herramientas tecnológicas para el análisis de datos educativos y el para el apoyo del aprendizaje (Siemens & Baker, 2012). Esta línea de trabajo ha crecido fuertemente en la última década (Arnold et al., 2014, Ferguson et al., 2016), tanto debido a la acumulación progresiva de datos como a la urgente necesidad de optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Gašević & Dawson, 2015). De hecho, en los últimos años, las instituciones de educación superior han comenzado a explorar cómo se puede integrar el análisis de aprendizaje como parte de sus procesos, desde metodologías para la captura y gestión de datos, hasta las herramientas tecnológicas necesarias para su manipulación.

En la literatura actual, la mayoría de los estudios publicados en esta línea se han orientado hacia el desarrollo de modelos y tecnologías para visualizar datos descriptivos o predictivos en relación con el rendimiento de los estudiantes (Arnold et al., 2014; Ferguson et al., 2016; Gašević & Dawson, 2015). Sin embargo, la realidad es que la adopción de estos modelos y tecnologías sigue siendo escasa. Por un lado, las metodologías y herramientas existentes no siempre presentan información relevante para proporcionar retroalimentación sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje (Bodily & Verbert, 2017; Gašević & Dawson, 2015) o los procesos de gestión institucional (Ferguson et al., 2016). Por otro lado, los estudios que evalúan y validan este tipo de metodologías y herramientas son escasos, y sus evaluaciones se limitan a aspectos específicos durante un período limitado de tiempo (Arnold et al., 2014, Ferguson et al., 2016, SOLAR, 2017), sin necesariamente evaluar las necesidades de sus usuarios (Bodily & Verbert, 2017).

Por lo tanto, las instituciones de educación superior deben trabajar para promover la adopción e incorporación de herramientas de LA en sus procesos. Por ejemplo, las instituciones deben transformar sus procesos de recolección y procesamiento de datos teniendo en cuenta consideraciones éticas y de privacidad que afectan al uso de datos educativos a nivel institucional (Drachsler & Greller, 2016; Y. Tsai, Moreno-Marcos, Tammets y Gasevic, 2018). Para facilitar estos procesos, las instituciones deben tener guías y metodologías prácticas, así como estudios de caso ejemplares que puedan guiarlos sobre cómo beneficiarse de las herramientas analíticas de aprendizaje existentes (Colvin, Dawson y Fisher, 2015; Ferguson et al., 2016).

En Europa, se ha realizado un trabajo en esta línea y se han desarrollado marcos para orientar las políticas institucionales en la educación superior para que anticipen las implicaciones de adoptar LA en diferentes áreas (Y. Tsai & Gasevic, 2017). Uno de estos marcos ha sido desarrollado por el proyecto SHEILA, un proyecto financiado por la Unión Europea que tiene como objetivo proponer un marco para apoyar a las instituciones de educación superior en la adopción de LA (Y. S. Tsai et al., 2018). En Europa, ya hay iniciativas que abogan por la buena gestión de los datos en términos de ética y privacidad. En este ámbito, el JISC de Gran Bretaña publicó un código en 2015, abordando aspectos tales como: responsabilidad legal y ética en los datos, criterios de transparencia y políticas de consentimiento con el fin de proteger la privacidad, validez y acceso a los datos educativos para intervenciones efectivas.

Sin embargo, en América Latina, los esfuerzos para adoptar el LA han sido aislados. Algunas universidades latinoamericanas han comenzado a medir y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de LA, pero estos intentos todavía están a pequeña escala (Lemos dos Santos et al., 2017). Además, la región carece de una comunidad para intercambiar ideas, métodos y herramientas debido a la limitada disponibilidad de investigadores experimentados en este campo (Cobo & Aguerrebere, 2018; Lemos dos Santos et al., 2017). Por lo tanto, es necesario crear una comunidad que promueva el intercambio de



ideas, metodologías y herramientas en la región (Lemos dos Santos et al., 2017). Para ello, es necesario orientar los marcos que faciliten el desarrollo y la adopción de LA en esta región.

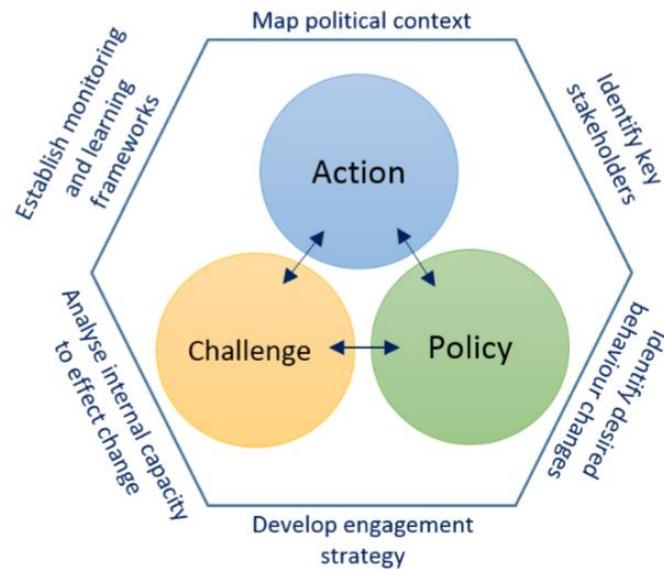
Dado el contexto actual de adopción de LA en América Latina, y la diferencia de madurez en este ámbito en comparación con Australia y Europa, estas directrices deben contemplar diferentes aspectos que van desde la creación de estrategias institucionales (como se hizo en el proyecto SHEILA para Europa), hasta aspectos tecnológicos para apoyar la integración de herramientas analíticas, aspectos sobre ética del tratamiento de datos y aspectos de gestión de comunidades para generar grupos de interés en la región. Además, estos marcos deben basarse en modelos y marcos existentes, pero también adaptados al contexto latinoamericano para abordar los principales desafíos a los que se enfrentan las instituciones de Educación Superior de esta región: instalar nuevas formas de calidad educativa y rendición de cuentas, reducir las disparidades en la calidad del programa, reducir las tasas de abandono escolar y reducir las brechas en las políticas regulatorias existentes (Cobo & Aguerrebere, 2018; Ferreyra et al., 2017; Knobel & Bernasconi, 2017).

Con el fin de apoyar el desarrollo y adopción de análisis de aprendizaje en América Latina, este documento presenta el marco LALA: un marco metodológico para guiar el diseño, implementación y uso de herramientas de análisis de aprendizaje en instituciones de educación superior en América Latina, así como para identificar los principales actores y necesidades organizativas para facilitar su adopción. Concretamente, el marco se compone de cuatro dimensiones fundamentales: 1) la dimensión institucional, que considera el estado actual y deseado de la institución en relación con la adopción de LA; 2) la dimensión metodológica, que considera las necesidades técnicas para el diseño y la aplicación de herramientas de LA en la institución; 3) la dimensión ética, que considera las directrices necesarias para el uso ético de los datos; y (4) la dimensión comunitaria, que propone una serie de directrices para que la institución se una a una comunidad internacional de LA para acceder al apoyo a la investigación y el desarrollo en este ámbito. Cada una de estas dimensiones se aborda en un manual y cada manual describe las metodologías e instrumentos para admitir diferentes procesos.

Este marco se ha desarrollado en un trabajo conjunto con universidades latinoamericanas y europeas, tomando como referencia los resultados del proyecto SHEILA - Supporting Higher Education to Integrate Learning Analytics – (Tsai et al., 2018) y otras obras europeas. Esta colaboración ha hecho posible beneficiarse de los conocimientos adquiridos por las instituciones europeas y adaptarlo a las necesidades latinoamericanas para promover la implantación de LA en esta región.

Uno de los resultados del proyecto SHEILA es el marco SHEILA (<http://SHEILAProject.eu/SHEILA-framework/>). El Marco SHEILA se creó utilizando como referencia el marco de enfoque de mapeo de resultados ROMA-RAPID que fue desarrollado hace más de una década por el Overseas Development Institute (ODI) para mejorar el desarrollo de políticas e influir en el cambio de instituciones (Young et al., 2014). Este marco propone un proceso iterativo de seis pasos: 1) elaborar un mapa del contexto político, 2) identificar actores clave, 3) identificar los comportamientos deseados, 4) desarrollar una estrategia de cambio, 5) analizar las capacidades internas y 6) establecer un plan de medición y evaluación de lo que se ha aprendido (Overseas Development Institute, 2009). Estos pasos fueron diseñados para que cualquier institución pueda implementarlos, independientemente del grado de progreso de una determinada política institucional (Young et al., 2014). El Marco SHEILA (Figura 2-1) define tres ejes a tener en cuenta en el desarrollo de políticas de Análisis de Aprendizaje: acción, desafíos y políticas (Tsai, Moreno-Marcos, Tammets y Gasevic, 2018).





*Figura 2-1 Marco SHEILA, basado en el Marco ROMA. Este marco se toma como referencia para la construcción del manual de dimensiones institucionales para el marco LALA.*

El marco SHEILA fue creado a partir de datos recopilados de diferentes instituciones de educación superior en Europa, por lo que su aplicación en América Latina no se puede hacer directamente. Sin embargo, en el proyecto LALA, el marco SHEILA se tomó como marco metodológico y punto de partida para proponer un marco adaptado a las necesidades de la región latinoamericana. Además, otros instrumentos del proyecto SHEILA, como las encuestas y los grupos focales a diferentes partes interesadas, se estaban teniendo en cuenta como punto de partida. El objetivo de utilizar esta misma metodología es aprovechar las lecciones aprendidas del proyecto SHEILA para proponer, por ejemplo, un plan de trabajo que identifique las necesidades institucionales en relación con el análisis del aprendizaje en las instituciones latinoamericanas.

Hasta la fecha, no hay ningún informe que ofrezca una visión general y específica de los pasos a seguir por una institución latinoamericana interesada en adoptar LA y herramientas basadas en LA. Por lo tanto, este documento es la primera guía práctica en esta línea. Además, en comparación con otros modelos existentes para la adopción de LA, como SHEILA, el marco de LALA propone un enfoque diferente que incluye, no sólo un mecanismo para identificar las necesidades y acciones institucionales de LA, sino también un conjunto de directrices que deben considerarse para las necesidades tecnológicas y organizativas de la organización al desarrollar un proyecto de LA.

En este capítulo se presenta la propuesta revisada del marco de la LALA. En base a la revisión externa, pruebas y desarrollos realizados a lo largo del proyecto, se ha revisado el marco de LALA con el fin de mejorarlo y adaptarlo a las necesidades detectadas a lo largo del proyecto.

Debido a que su desarrollo se basa en las experiencias de las instituciones en Chile y Ecuador, esta guía está orientada a la gestión de instituciones de educación superior en América Latina. Sin embargo, este trabajo ha sido protegido por Creative Commons (CC) con el objetivo de facilitar su adaptación y uso para otros contextos.

## 2.1- Objetivos del marco LALA y estructura del capítulo

Este capítulo presenta una actualización de la primera entrega de LALA Framework. El objetivo general del marco de LALA es proporcionar directrices para las instituciones de educación superior en América Latina en el diseño, implementación y adopción de soluciones y procesos tecnológicos de análisis de aprendizaje. Además, promueve la pertenencia de instituciones en una comunidad regional de LA para intercambiar buenas prácticas con respecto al uso de datos y herramientas.

Para garantizar que se alcancen ambos objetivos, se ha desarrollado el marco de LALA. Este marco ha sido concebido como un conjunto de metodologías e instrumentos para facilitar y promover el diseño, la implementación y la adopción de herramientas de análisis de aprendizaje a nivel institucional. Estas metodologías e instrumentos se organizan en 4 dimensiones: 1) la dimensión institucional, relacionada con los aspectos políticos y estratégicos de la institución, así como sus capacidades internas en materia de análisis del aprendizaje; 2) la dimensión tecnológica, relacionada con los aspectos técnicos asociados con el diseño y la aplicación de herramientas tecnológicas; 3) la dimensión ética, relacionada con los aspectos éticos del tratamiento y la gestión de datos; y (4) la dimensión comunitaria, relacionada con la generación de una comunidad de investigación y buenas prácticas con respecto al análisis de aprendizaje en América Latina. Además, se presentan una serie de estudios de caso de 4 instituciones latinoamericanas diferentes para ejemplificar su aplicación como complemento al marco. A diferencia de otros proyectos, como el proyecto europeo SHEILA, este resultado contempla la construcción de un marco que vaya más allá de la dimensión institucional, incluyendo dimensiones importantes como la tecnología y la ética, ambas aún no consideradas en la región. Además, a través de la dimensión comunal, se contempla la construcción de una comunidad de LA para América Latina, una región en la que todavía no hay iniciativas científicas y buenas prácticas en esta área del conocimiento. El objetivo es comenzar a construir esta comunidad a partir de los países representados en el proyecto, y luego extenderla a otros países de la región.

Este documento describe la nueva versión del marco LALA que detalla cada una de las dimensiones y las relaciones que existen entre ellas. En primer lugar, se ofrece una visión general del marco de LALA, destacando su objetivo y estructura, así como las dos formas diferentes en que se puede utilizar: (1) utilizar las dimensiones de forma independiente o (2) utilizarlas conjuntamente a través de un flujo de trabajo integrador. En segundo lugar, se presentan las cuatro dimensiones. Cada dimensión se presenta en forma de una directriz práctica que indica su objetivo, la metodología utilizada para su diseño, un plan de trabajo que describe paso a paso las actividades a seguir para tener en cuenta los aspectos relacionados con esta dimensión, los recursos para apoyar estas actividades y la evaluación de sus principales resultados. Todos los recursos están en el APÉNDICE de este documento y en la carpeta en línea: <https://www.LALaproject.org/results/annexes/> . A continuación, se presentan dos secciones con los resultados de la aplicación del Marco LALA con los socios de las instituciones latinoamericanas. En primer lugar, presentamos los resultados de la aplicación de la dimensión institucional de forma independiente. A continuación, presentamos cómo las cuatro instituciones aplicaron el flujo de trabajo integrado para diseñar e implementar sus iniciativas de LA. Por último, en la sección de conclusiones se destacan las principales contribuciones del marco de la LALA, así como un debate sobre las siguientes medidas propuestas para seguir iterando sobre el marco.



## 2.2- El marco LALA: Resumen

### 2.2.1 Objetivo del marco LALA

Esta sección presenta una visión general del marco de LALA y sus cuatro dimensiones, con el objetivo de apoyar el desarrollo de LA en instituciones de educación superior en América Latina.

### 2.2.2. Dimensiones del marco LALA

El marco está estructurado en cuatro dimensiones que deben considerarse en el proceso de diseño, implementación y adopción de herramientas de análisis de aprendizaje:

1. La dimensión institucional. Considera una serie de fases y actividades para entender cuál es el estado actual y el estado deseado de la institución en relación con las políticas y estrategias para la incorporación de herramientas de análisis de aprendizaje en la institución.
2. La dimensión tecnológica. Aborda aspectos tecnológicos del proceso de adopción (implementación o adaptación) de una herramienta de análisis de aprendizaje a nivel institucional, teniendo en cuenta la detección de una necesidad, el diseño de un modelo o prototipo, sus pruebas y su evaluación para su escala final. Además, esta dimensión incorpora una serie de directrices para garantizar una adecuada recopilación y gestión de los datos educativos, así como la gestión de infraestructuras y capacidades tecnológicas adecuadas para apoyar las herramientas implementadas.
3. La dimensión ética. Propone una serie de consideraciones para proteger la privacidad de los estudiantes y profesores, maximizando los beneficios asociados con el uso de datos educativos y minimizando los posibles riesgos de su manipulación.
4. La dimensión comunitaria. Proporciona directrices para promover el intercambio de resultados y experiencias con otras instituciones de educación superior, fomentando la colaboración sin comprometer la información interna y promoviendo una comunidad para la investigación y el desarrollo de esta área en la región.

Cada dimensión se ha creado de forma independiente y utilizando diferentes metodologías.

### 2.2.3. Cómo utilizar el marco LALA

El Marco está destinado a ser utilizado por cualquier persona interesada en desarrollar una solución o iniciativa de LA en una Institución Latinoamericana. Desde gerentes hasta profesores o investigadores, este marco puede servir como una guía para definir una solución o tecnología de LA en particular o un plan estratégico relacionado con LA para la institución.

Cada una de las dimensiones del marco de trabajo se puede utilizar de forma independiente en función de las necesidades e intereses de cada institución. Sin embargo, también se pueden utilizar de forma integrada, y para este segundo caso, proponemos un proceso en diferentes fases en el que se puedan utilizar diferentes aspectos de la dimensión de forma iterativa en un proceso de cuatro fases: la fase de diagnóstico, la fase de diseño/prototipado, la fase de pilotaje y la fase de ampliación.

En la subsección 2.2.3.1 se presenta una visión general de las cuatro dimensiones y cómo se pueden utilizar de forma independiente, mientras que el flujo de trabajo de cuatro fases para utilizar la dimensión de forma integrativa se presenta en la subsección 2.2.3.2.

### 2.2.3.1. Uso independiente de las dimensiones del marco LALA

La Figura 2-2 muestra las cuatro dimensiones del marco LALA. Cuando se utiliza de forma independiente, cada una de las dimensiones conduce a un resultado particular que puede ser utilizado por la institución en cualquier contexto y proyecto relacionado con LA. Cada dimensión se describe y organiza en un plan de trabajo que guía al usuario a través de un conjunto de actividades y los recursos necesarios para implementar la dimensión en su institución. Además, se propone un conjunto de métodos para evaluar los datos recopilados en cada una de las actividades para extraer los resultados esperados. La Figura 2-2 muestra la pregunta principal abordada en cada dimensión, así como los principales resultados obtenidos al aplicar cada una de las actividades, recursos y mecanismos de evaluación descritos en el plan de trabajo.

En esta sección se resume el plan de trabajo para aplicar cada una de las dimensiones, pero los detalles de cada una de las actividades, así como los recursos, y los métodos de evaluación se describen en las secciones de la Dimensión Institucional, la Dimensión Tecnológica, la Dimensión Ética y la dimensión comunitaria.

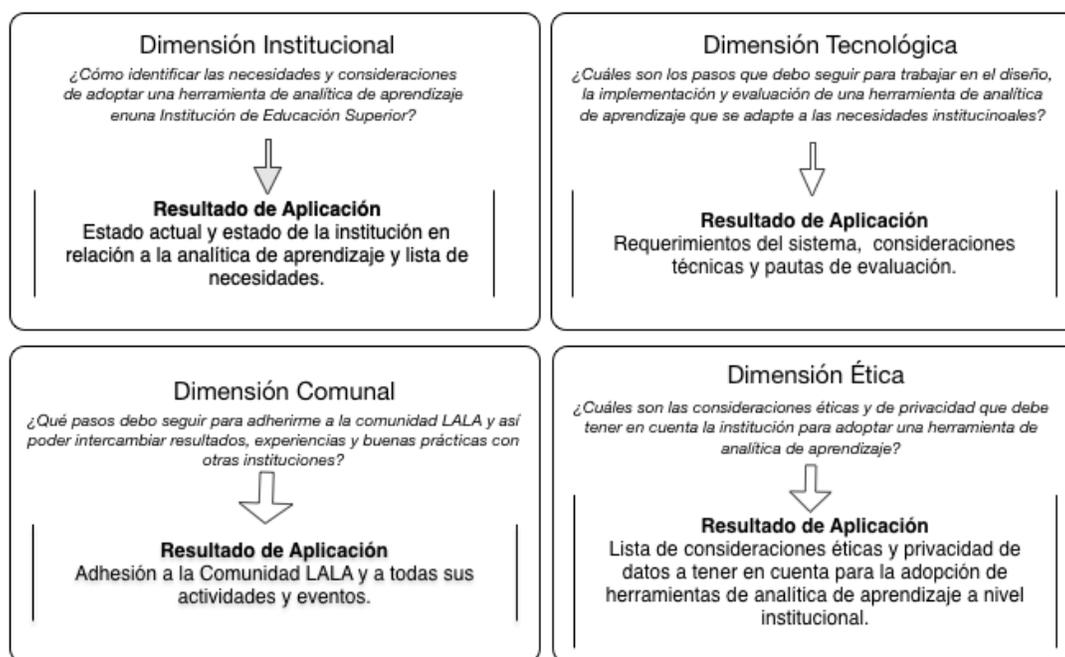


Figura 2-2 Manuales marco de LALA, considerando las cuatro dimensiones principales: institucional, tecnológica, ética y comunitaria.

- La dimensión institucional permitirá a la institución obtener una perspectiva del estado actual de adopción de LA y de los procesos relacionados con los LAs actualmente instalados, y así establecer el estado ideal al que quieren llegar desde la perspectiva de todos los interesados involucrados (estudiantes, maestros y gerentes). La aplicación de la dimensión institucional implica cuatro actividades: 1) realizar un diagnóstico institucional, 2) entender el contexto político y las necesidades institucionales, 3) identificar lo que se espera del uso de datos educativos, 4) desarrollar una estrategia de cambio. El resultado principal de esta dimensión es una lista de las necesidades de la institución y sus principales actores en forma de líneas estratégicas para llegar a un estado deseado.

- La Dimensión Tecnológica propone un conjunto de actividades para implementar y evaluar herramientas de análisis de aprendizaje que puedan resolver la lista de necesidades identificadas en la dimensión institucional. Con la intervención de desarrolladores e investigadores - además de estudiantes, profesores y/o gerentes - se proponen una serie de actividades para identificar los principales requisitos que estas herramientas deben cumplir para cubrir las necesidades identificadas. Las actividades para la aplicación de esta dimensión son: 1) para identificar qué tipo de consideraciones tecnológicas se requieren para implementar estas herramientas (considerando los recursos institucionales), y 2) para llevar a cabo una evaluación piloto de las herramientas diseñadas. El resultado principal de esta dimensión es una herramienta piloto evaluada en un contexto real.
- La dimensión ética propone una serie de consideraciones éticas en relación con el uso de datos y sus políticas basadas en la literatura existente. Esta dimensión incluye como sus principales plantillas de recursos para acuerdos de consentimiento informado y uso de datos que pueden servir de ejemplo a las instituciones que la utilizan. La aplicación de esta dimensión consiste en las siguientes actividades: 1) revisar la literatura y las regulaciones sobre consideraciones éticas y de privacidad en el diseño e implementación del análisis de aprendizaje, (2) anticipar consideraciones éticas y de privacidad para el diseño e implementación de una herramienta de análisis de aprendizaje a nivel institucional (utilizando las fases 2 y 3 del manual institucional), y (3) definir una estrategia para adaptar las consideraciones en la literatura y en las regulaciones nacionales e internacionales al contexto institucional. El resultado principal de esta dimensión es un conjunto de procedimientos éticos relacionados con LA .
- La dimensión comunitaria proporciona información sobre cómo una institución puede unirse a la Comunidad LALA y desarrollar actividades y planes con el fin de generar una cultura de LA . Esta dimensión puede ser vista como un sobre que puede apoyar cualquiera de las actividades alrededor de los LAs en la institución proporcionando ideas, estudios de caso y actividades que ayudan a las partes interesadas a involucrarse en la comunidad de Aprendizaje Analítico a nivel regional e internacional. Las actividades para la aplicación de esta dimensión son: (1) informarse sobre la comunidad LALA, (2) registrarse en la comunidad LALA como investigador o como institución, y (3) planificar actividades relacionadas con LA en su institución. El resultado principal de esta dimensión es involucrarse con la comunidad LALA y compartir conocimientos con otras instituciones.

### 2.2.3.2. Flujo de trabajo de 4 fases para integrar todas las dimensiones del marco LALA

Otra forma de utilizar el marco LALA es considerar todas sus dimensiones de manera integrativa. Para ello, proponemos un flujo de trabajo de 4 fases que tiene como objetivo proporcionar algunas directrices sobre cómo utilizar y combinar las diferentes dimensiones del Marco LALA al diseñar e implementar una solución o procesos tecnológicos de LA .

La característica principal de este flujo de trabajo integrador es que concibe el diseño y la implementación de la solución de LA como un proceso iterativo que podría implicar la consideración de diferentes elementos del marco LALA en cada fase. Además, el flujo de trabajo propuesto se basa en la idea de que, diseñar o implementar una iniciativa de LA requiere la orquestación de enfoques ascendentes (iniciativas que surgen de las necesidades diarias de las personas en la institución como profesores o estudiantes y que podrían aplicarse inicialmente a pequeña escala pero crecer orgánicamente gracias a la participación de diferentes partes interesadas y que finalmente pueden adoptarse a gran escala , ) con iniciativas de arriba hacia abajo, que son iniciadas por las partes interesadas que tienen un papel de liderazgo, como gerentes o directores de educación superior, que podrían aplicarlo a gran escala y comunicar estas



soluciones a las diferentes partes interesadas involucradas en la institución. Es decir, este flujo de trabajo considera que la combinación de enfoques de abajo hacia abajo y hacia abajo es un buen mecanismo para iniciativas de LA que potencialmente podrían integrarse completamente y en la institución y ser adoptadas por sus partes interesadas.

El flujo de trabajo integrador se divide en 4 fases (Figura 2-3):

1. Fase diagnóstica: dedicada a entender cuáles son las necesidades de la institución en términos de LA. Esta fase está directamente relacionada con la Dimensión Institucional del Marco LALA, pero también podría implicar el uso de algunos elementos de las Dimensiones Éticas y Tecnológicas.
2. Fase de diseño/prototipado: dedicada a comprender cómo la institución llevó a cabo el diseño y la implementación de la solución o proceso tecnológico de LA para hacer frente a las necesidades identificadas en la fase de diagnóstico. Esta fase está estrechamente relacionada con la Dimensión Tecnológica del marco de la LALA, ya que podría considerar el plan de evaluación definido en esta dimensión, pero también podría tener en cuenta ciertos elementos de otras dimensiones como el Ético o el Institucional.
3. Fase piloto: dedicada a comprender qué instrumentos y acciones se llevaron a cabo para llevar a cabo los estudios piloto y los resultados de estos estudios. Esta fase está estrechamente relacionada con la Dimensión Tecnológica, pero también podría implicar la toma de información captada a través de las dimensiones institucional y ética del marco, o la participación de personas relacionadas con la dimensión comunitaria con fines de análisis.
4. Ampliación: dedicado a entender cuáles fueron las acciones institucionales llevadas a cabo para escalar la solución de LA e incorporarla como parte de los procesos institucionales. Esta fase está estrechamente relacionada con la dimensión institucional para ver cómo se ha transformado la institución con la iniciativa de LA . Sin embargo, también podría implicar considerar aspectos relacionados con la dimensión como el Ético o el Tecnológico, a efectos de evaluación.

No se proporciona ninguna directriz específica sobre cuál es la dimensión del marco de LALA que debe utilizarse en cada fase, ya que los recursos que proporcionan se pueden utilizar en cualquiera de ellos en función del contexto. Sin embargo, y con el fin de dar algunos ejemplos sobre cómo se puede aplicar este proceso, mostramos cuáles fueron las dimensiones y recursos que las 4 diferentes instituciones latinoamericanas utilizaron en cada una de las fases.

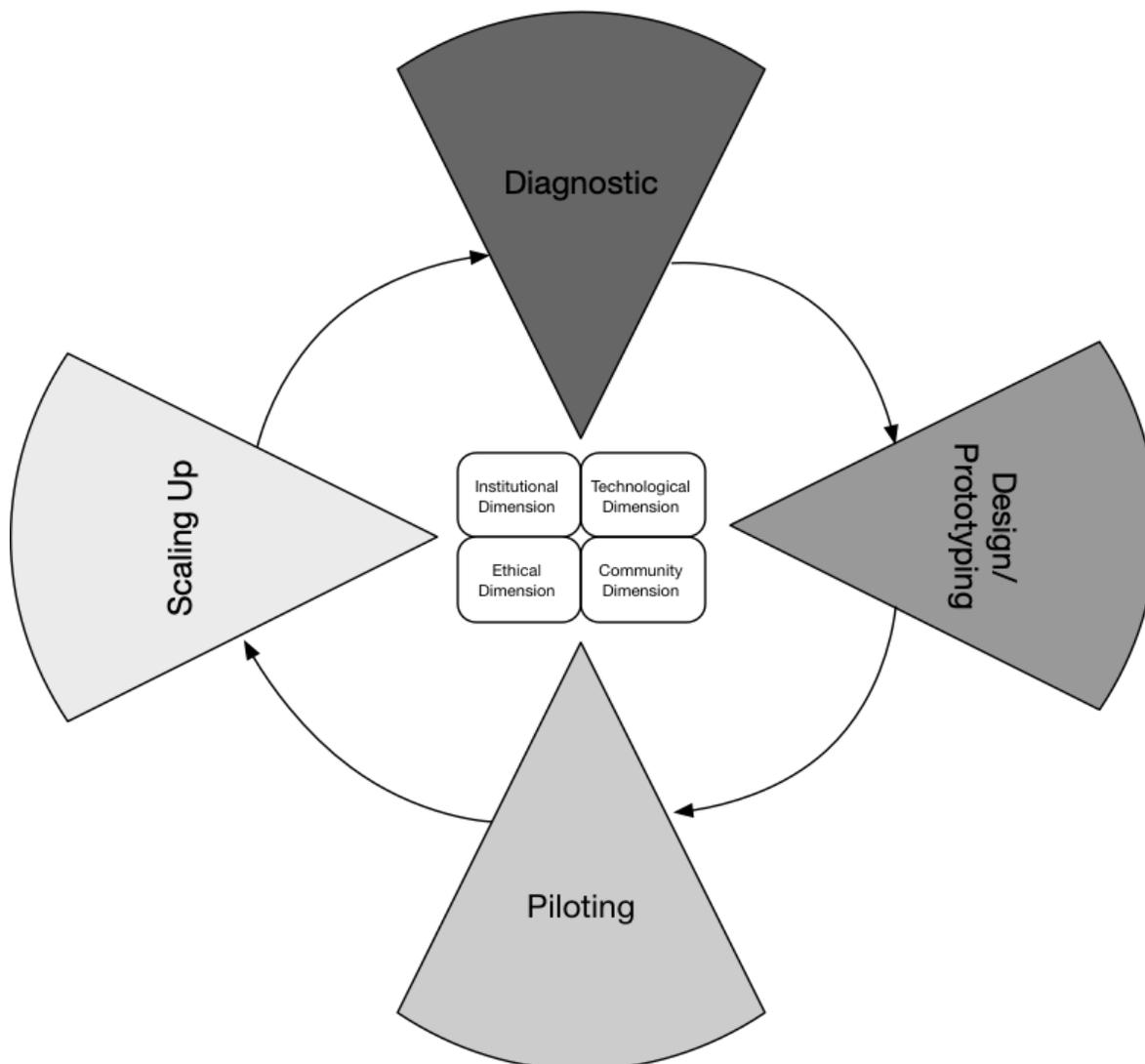


Figura 2-3 Flujo de trabajo integrado de LALA Framework.

### 2.3- Dimensión institucional

Esta sección presenta la dimensión institucional (Figura 4). Describe sus principales objetivos, su visión general, la metodología utilizada para definirlo y el plan de trabajo para aplicarlo, incluida la descripción de los recursos necesarios para su aplicación y los resultados y la evaluación esperados.

#### 2.3.1. Objetivos

El manual institucional del marco de LALA tiene por objeto promover la participación y el compromiso de las partes interesadas clave en la adopción de soluciones de LA, anticipando aspectos políticos y estratégicos. En concreto, propone actividades para entender cuál es el estado actual y el estado deseado de la institución en relación con la incorporación de herramientas de LA, así como las políticas y estrategias establecidas para la gestión de los datos educativos. Es decir, esta dimensión considera todo el contexto o estructura institucional, así como las direcciones de planificación o estrategia en LA.

Como partes interesadas clave, el marco de LALA define a los estudiantes, el personal académico o los maestros, y los líderes (personas que podrían influir en la estrategia y las políticas de la institución, como

los gobernadores regionales). Sin embargo, en algunas situaciones, otras partes interesadas podrían ser consideradas, dependiendo del contexto de aplicación.

La aplicación del manual responderá a la pregunta: ¿Cuáles son las consideraciones institucionales para adoptar una herramienta o proceso de LA? Más concretamente, permitirá a los actores clave de la institución de educación superior:

- Detectar necesidades que podrían estar cubiertas por un análisis recurrente de los datos sobre el rendimiento de los estudiantes y sus profesores.
- Evalúe si estas necesidades requieren el diseño y/o la implementación de una herramienta de LA.
- Establecer los objetivos a abordar en la institución con la aplicación de LA.
- Definir una estrategia para diseñar e implementar una herramienta analítica, así como promover su uso desde cursos de formación hasta estudiantes y profesores.
- Anticipar las expectativas y consideraciones éticas necesarias para el uso de una herramienta analítica a nivel institucional, estableciendo objetivos para la institución e involucrando a actores clave.

El resultado principal de la aplicación de este manual será una lista de necesidades de los principales actores de una institución en forma de directrices estratégicas para llegar a un estado deseado en términos de adopción de LA.

### 2.3.2. Visión general

La aplicación de la dimensión institucional implica cuatro actividades: 1) realizar un diagnóstico institucional, 2) entender el contexto político y las necesidades institucionales, 3) identificar lo que se espera del uso de datos educativos, 4) desarrollar una estrategia de cambio (Figura 2-4).

<b>Dimension Institucional</b>
<b>What are the institutional needs and considerations to adopt a learning analytics solution or process?</b>
<b>Workplan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar diagnóstico institucional</li> <li>2. Comprender el contexto político y las necesidades institucionales</li> <li>3. Identificar lo que se espera del uso de datos educativos</li> <li>4. Desarrollar una estrategia de cambio</li> </ol>
<b>Recursos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LALA Canvas</li> <li>• Protocolo de entrevistas con líderes institucionales, profesores y estudiantes</li> <li>• Cuestionario para profesores y estudiantes</li> <li>• LALA template</li> </ul>
<b>Evaluación y resultados esperados</b>
Estado actual de LA en la institución y lista de necesidades de los principales actores

*Figura 2-4 Flujo de trabajo y recursos de dimensión institucional*

Al igual que en el proyecto SHEILA, las medidas propuestas en el marco roma (Enfoque de cartografía rápida de resultados) se abordan a nivel dimensional, pero en diferentes orden y profundidad. Esto se debe a que se ha adaptado a la realidad del contexto latinoamericano, donde se requiere algo más guiado por el nivel de desarrollo de las instituciones. Al mismo tiempo, cada actividad consiste en una o varias



tareas acompañadas de una serie de instrumentos. La Tabla 2-1 resume las actividades, los recursos, así como los instrumentos utilizados, su naturaleza (cuantitativa o cualitativa, grupal o individual) y si se aplican en persona o en línea. En las secciones siguientes se detallan las actividades, así como los recursos que se utilizan.

*Tabla 2-1 Actividades de dimensión institucional, con sus correspondientes recursos e instrumentos*

Actividades	Recursos	Dimensiones analizadas	Tipo de instrumento	Resultado
1. Realizar diagnóstico institucional	Lienzo de LALA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia de cambio</li> <li>Comportamientos deseados</li> <li>Capacidades internas</li> <li>Contexto político</li> <li>Actores influyentes</li> <li>Plan de medición y evaluación</li> </ul>	Cualitativo/ Grupo (solicitud en persona)	Un diagnóstico general sobre el estado actual de la institución con respecto al análisis de aprendizaje que identifica a las principales partes interesadas y necesidades
2. Comprender el contexto político y las necesidades institucionales	Protocolo para entrevistas con líderes institucionales, maestros y estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado actual de la adopción de LA</li> <li>Estado deseado de adopción en LA</li> <li>Desafíos para la adopción de LA</li> </ul>	Cualitativo/ Individual y presencial (líderes institucionales) Cualitativo/ Grupal y presencial (profesores y estudiantes)	Una descripción del estado de los datos, las acciones, las políticas necesarias para adoptar
3. Identificar lo que se espera del uso de datos educativos	Cuestionarios en línea para estudiantes y profesores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expectativas normativas sobre la privacidad y el uso de datos educativos</li> <li>Expectativas predictivas sobre la privacidad y el uso de datos educativos</li> </ul>	Cuantitativo/ individual (aplicación en línea)	Tablas de frecuencia con respecto a lo que los profesores y estudiantes esperan del uso de sus datos



## 2.3.3 Aplicación del plan de trabajo

### 2.3.3.1 Actividad 1. Realizar diagnóstico institucional

Objetivo: Obtener un diagnóstico general sobre el estado actual de la institución en relación con el análisis del aprendizaje en torno a las 6 dimensiones del Marco ROMA: 1) Estrategia para el cambio; (2) Comportamientos deseados; (3) Capacidades internas; 4) Contexto político; (5) Actores influyentes; y (6) Plan de medición y evaluación.

Actividad: Aplicación de LALA Canvas

- Recursos: LALA Canvas (APÉNDICE A.1.1)
- Hora de la actividad: 1,5 hrs.

#### Recursos: EL LALA CANVAS

El LALA Canvas es una plantilla utilizada para guiar una discusión grupal sobre el estado actual de una institución de educación superior en términos de LA (Figura 2-5). Su objetivo principal de esta plantilla es recopilar información cualitativa de las diferentes partes interesadas de la institución que participan en la definición de la iniciativa de LA o afectadas por ella sobre cuál es el estado de la institución en relación con LA. El LALA Canvas está compuesto por seis dimensiones que deben cumplirse para tener una idea precisa de cuál es el estado actual de la institución con respecto a LA y lo que la institución quiere lograr. Cada dimensión va acompañada de una breve descripción y un ejemplo para guiar la reflexión y el debate:

1. **Comportamientos deseados:** Se refiere a los comportamientos esperados necesarios para mejorar o lograr un resultado esperado con respecto a una solución o iniciativa de LA a nivel institucional.
2. **Estrategia de cambio:** Se refiere al análisis de las políticas y acciones existentes para asegurar que una intervención contribuya a la generación de los resultados esperados con respecto a la iniciativa de LA . En el contexto del análisis de aprendizaje, las acciones podrían implicar la definición de políticas de gestión de datos bajo consideraciones técnicas y éticas, así como la generación de nuevas capacidades internas.
3. **Habilidades internas:** Se refiere al análisis de procesos, recursos humanos y herramientas disponibles para generar los resultados esperados de una intervención en una institución. En el contexto del análisis del aprendizaje, esta dimensión podría representar los procesos de recopilación de datos educativos, infraestructura y disponibilidad de personas competentes para el análisis y la difusión.
4. **Contexto político:** Se refiere al análisis de las estructuras o procesos (externos o internos) que actualmente afectan a la gestión del cambio de una institución. En el contexto del análisis del aprendizaje, puede haber regulaciones que afecten la gestión de datos educativos (estructura jurídica externa), o procesos internos para evaluar el rendimiento académico o docente (procesos internos).
5. **Actores influyentes:** Se refiere a la identificación de personas y organizaciones que actualmente intervienen directa e indirectamente en la gestión de una institución. En el contexto del análisis de aprendizaje, estos actores son los que intervienen en la gestión de datos educativos, ya sea como beneficiarios o gerentes.
6. **Plan de medición y evaluación:** Se refiere a los indicadores, instrumentos e instancias de recopilación de información que se utilizan para evaluar si una intervención a nivel institucional ha generado los resultados esperados. En el contexto del análisis del aprendizaje, estos

indicadores podrían ser métricas obtenidas del uso de datos educativos en los casos establecidos por la institución.

LALA Canvas		Diseñado por (nombre responsable):	Institución:	Fecha:
				Iteración #
<b>1. Comportamientos Deseados:</b> Las conductas necesarias para mejorar los resultados esperados de una intervención a nivel institucional.	<b>2. Estrategia de Cambio:</b> Las políticas y acciones existentes para asegurar que una intervención contribuye a la generación de los resultados esperados.	<b>3. Capacidades Internas:</b> Los procesos, los recursos humanos y las herramientas disponibles para generar los resultados esperados a partir de una intervención en una institución.	<b>4. Contexto Político:</b> Estructuras o procesos (externos o internos) que influyen actualmente en la gestión del cambio de una institución.	
<b>5. Actores influyentes:</b> Las personas y organizaciones que intervienen actualmente de forma directa e indirecta en la gestión de una institución.	<b>6. Plan de Medición y Evaluación:</b> Los indicadores, instrumentos e instancias de recolección de información que existen actualmente para evaluar si una intervención ha generado los resultados esperados a nivel institucional.			

Figura 2-5 plantilla de LALA Canvas en español. Incluye las 6 dimensiones que se discutirán para analizar cuál es el estado de la institución con respecto a LA y cuál es el estado esperado después de ejecutar la iniciativa o solución deseada de LA.

### Actividad: Aplicación del LALA CANVAS

El LALA CANVAS se completa en grupos de 3 a 5 personas guiados por un moderador. Para garantizar que la discusión permita hacer un diagnóstico a nivel institucional, se recomienda utilizarlo en una muestra de conveniencia de al menos tres personas de la institución que es el foco de la discusión. Para enriquecer la discusión, puede incorporar expertos en análisis de aprendizaje o partes interesadas de otras instituciones de educación superior.

El procedimiento es el siguiente:

1. El moderador introduce el objetivo de aplicar el LALA CANVAS y presenta brevemente lo que significa cada una de las dimensiones.
2. Cada grupo analiza diferentes dimensiones. Es recomendable ofrecer un tiempo limitado, entre 10 y 15 minutos, para completar cada dimensión. Los participantes pueden añadir ideas en el cuadrante de lienzo correspondientes a la dimensión analizada después de la suya. Idealmente, el lienzo se puede imprimir en gran formato para facilitar el debate y el intercambio de ideas entre los miembros del grupo. Este proceso se repite para cada una de las dimensiones del LALA CANVAS.
3. El moderador invita a los participantes a debatir las principales conclusiones de cada una de las dimensiones analizadas. Si hay más de un grupo, cada grupo puede hacer una breve introducción de las conclusiones de cada dimensión y llegar a un consenso. Esta actividad puede durar entre 10 y 15 minutos.

Evaluación y resultados

Después de aplicar el LALA Canvas, se debe realizar un análisis para detectar el estado actual de la institución en términos de adopción de LA, identificando los comportamientos deseados y las capacidades internas para realizar intervenciones. Este análisis cualitativo debe realizarse al final de la actividad con los participantes del grupo de discusión y el moderador de la actividad. El resultado se utilizará como base para la segunda fase del manual y debe especificar al menos: (1) los comportamientos deseados a partir de la adopción de LA, (2) las políticas actuales relacionadas con el análisis de aprendizaje; y (3) los jugadores clave.

### 2.3.3.2. Actividad 2. Entender el contexto político, las necesidades institucionales y las expectativas

Objetivo: Comprender el contexto político e identificar las necesidades clave de los actores clave de acuerdo con la fase 1), teniendo en cuenta el estado actual de la adopción de LA, el estado deseado y los principales desafíos.

Actividad 2: Aplicación de entrevistas a las principales partes interesadas (identificadas en la fase 1). El mínimo de partes interesadas entrevistadas debe ser: líderes institucionales, profesores y estudiantes.

- Recursos (Apéndice A1.2):
  - Directrices de entrevista para cada una de las partes interesadas (Apéndice A1.2)
  - Formulario de consentimiento para informar a los sujetos de las condiciones al participar en el estudio: Garantiza la voluntariedad de los participantes en un proceso del que se obtienen datos privados, dándoles la oportunidad de ser conscientes del uso que se dará a la información recopilada, así como de su tratamiento.
    - Líderes institucionales (Apéndice A1.3)
    - Personal académico (Apéndice A1.4)
  - Estudiantes (Apéndice A1.5)
- Tiempo para la actividad: 30 minutos por entrevistas personales y 60 minutos por entrevista grupal

#### Recursos: Protocolo de entrevistas

El protocolo de entrevista contiene directrices para entrevistar al mínimo de tres partes interesadas que deben ser consideradas en la institución que es el foco de análisis: autoridades o líderes institucionales, profesores y estudiantes. Este protocolo aborda las seis dimensiones trabajadas de forma grupal en la primera fase de este manual en función de la aplicación de LALA CANVAS. El protocolo de entrevistas, aunque se basa en los utilizados en el proyecto SHEILA, se ha adaptado a la realidad del contexto latinoamericano, tratando de capturar su particular idiosincrasia.

Específicamente, en las entrevistas, se recopilará información sobre la percepción de las principales partes interesadas sobre:

- El uso actual de los datos educativos de la institución (los datos sobre el rendimiento de los estudiantes y profesores que se recopilaron y analizaron, administración y gestión de esos datos, acciones que se realizan en base a estos datos, herramientas analíticas existentes, infraestructura tecnológica, políticas de acceso y privacidad).
- El uso previsto de los datos educativos de la institución (los datos sobre el rendimiento de los alumnos y profesores que deben recopilarse, la administración y gestión de estos datos, las

acciones que deben llevarse a cabo en base a estos datos, las herramientas analíticas que deben incorporarse a la gestión institucional, la infraestructura tecnológica necesaria y las políticas de acceso y privacidad necesarias).

### **Actividad:** Realizando entrevistas

El protocolo de entrevista es de carácter semiestructurado, por lo que sólo debe utilizarse como guía para recopilar información durante las conversaciones mantenidas con las diferentes partes interesadas. Los pasos para realizar estas entrevistas son:

1. Revisar y adaptar los protocolos. En esta fase debe revisar los protocolos para identificar palabras o preguntas que deben cambiarse en función de los resultados encontrados en la fase 1 de este manual.

2. Selección de la muestra de actores clave. La muestra de cada uno de los actores se hace de una manera diferente. A continuación, especificamos cuáles serían los pasos recomendados para seleccionar la muestra del mínimo de tres partes interesadas a considerar:

- **Autoridades y líderes institucionales:** Adoptar un diseño de muestra tipo bola de nieve (Creswell 2012). Esto consiste en programar conversaciones con una muestra inicial, y en cada conversación se pide a la autoridad que sugiera a alguien que entreviste, dejando el número de entrevistas sujetas a la saturación de información – ese punto se alcanza cuando las entrevistas ya no informan nuevos datos sobre el tema de la conversación (Creswell 2012).
- **Profesores y estudiantes:** Se propone adoptar un diseño estratificado que permita que diferentes unidades académicas de la institución estén representadas en cada conversación grupal (Creswell 2012). Se sugiere organizar al menos dos entrevistas grupales con profesores y al menos dos con estudiantes, idealmente con cinco participantes en cada instancia.

3. Programación de reuniones para cada uno de los actores. Un horario debe estar preparado para llevar a cabo las entrevistas, contemplando entre media hora y una hora por entrevista. Debe considerarse que las entrevistas con autoridades o líderes institucionales deben ser individuales, mientras que las que tienen profesores y estudiantes deben estar en grupos, con un número aproximado de entre 5 y 8 participantes.

4. Realización de las entrevistas. Siga el protocolo diseñado para las entrevistas. Para registrar la información recopilada en las entrevistas, debe haber: 1) un moderador que haga las preguntas del protocolo, y 2) una persona de apoyo que tome nota de los principales comentarios de los entrevistados. También debe haber una persona encargada de grabar el audio o el vídeo de la conversación, acción para la que se debe obtener el consentimiento por escrito de los entrevistados.

**NOTA IMPORTANTE:** Antes de realizar las entrevistas, todos los participantes deben firmar los protocolos de consentimiento informados. Este documento debe ser escaneado y almacenado. Sin este protocolo, no se deben utilizar los datos extraídos de las entrevistas.

### **Evaluación y resultados**

Después de realizar las entrevistas, se debe realizar un análisis cualitativo. Se recomienda que esto lo haga un experto en la recopilación y análisis de información cualitativa. Para analizar la información recopilada, se debe utilizar un proceso de codificación, en el que un texto se reduce a descripciones de categorías y subcategorías (Creswell 2012). En este caso, las categorías (y subcategorías) son: 1) Estado de adopción



del análisis de aprendizaje (datos recopilados de estudiantes y profesores; acciones basadas en los datos; políticas de acceso, gestión y recopilación; políticas éticas y de privacidad), 2) Estado deseado de adopción de Learning Analytics (datos que deben estar sujetos a consentimiento; uso esperado de los datos en beneficio de profesores o estudiantes; frecuencia con la que se informan los datos; uso comparativo de los datos; visualización de los datos) y 3) Desafío en la adopción de análisis de aprendizaje a nivel institucional. La comparación de la información de todas las categorías debería facilitar la preparación de un informe con una lista de necesidades que pudieran cubrirse con el diseño y/o adopción de una herramienta de LA .

NOTA: Recomendamos utilizar el esquema de codificación propuesto en este documento, ya que captura todos los aspectos identificados después de recopilar información de cuatro instituciones latinoamericanas. Sin embargo, el esquema de codificación podría adaptarse de acuerdo con los intereses y necesidades de la institución.

### 2.3.3.3 Actividad 3. Identificar las expectativas sobre el uso de datos educativos

Objetivo fase 3: Conocer las expectativas de los estudiantes y profesores sobre la recopilación y análisis de datos educativos de la institución en aspectos relacionados con la ética y la privacidad de los datos.

Actividad: Aplicación de cuestionarios en línea a profesores y estudiantes.

- Recursos:
  - Cuestionarios que se aplicarán a los profesores (A1.4)
  - Cuestionarios que se aplicarán a los estudiantes (A1.5)
- Tiempo para la actividad: Responder cada cuestionario toma aproximadamente 10 minutos (la preparación y la aplicación pueden tardar entre 1 y 3 meses)

**Resources:** Cuestionario en línea para profesores y estudiantes

El objetivo del cuestionario es medir las expectativas del personal académico y de los estudiantes en diferentes situaciones relacionadas con el uso de datos educativos en instituciones de educación superior con un enfoque en aspectos éticos del tratamiento de datos. Estos cuestionarios se basan en los del proyecto SHEILA. La región latinoamericana, diferente de Europa, no tiene una regulación compartida para el tratamiento ético de datos y cada país lo gestiona de una manera diferente. Por lo tanto, estos cuestionarios están sesgados hacia el tratamiento ético de los datos para capturar las particularidades de cada país de la región a este respecto.

Cada situación del cuestionario se resume en un comunicado: el cuestionario de los profesores consta de 16 declaraciones, y el cuestionario de los estudiantes de 12 declaraciones. Para cada declaración hay dos escalas Likert de 1 a 7: una escala mide las expectativas normativas, y la otra mide las expectativas predictivas. La escala normativa mide si lo que se describe en la declaración es algo que a los encuestados les gustaría que sucediera en su institución, mientras que las medidas predictivas si lo que se describe en la declaración es algo que los encuestados creen que sucederá en su institución (véase el ejemplo 1).

Ejemplo 1: "La universidad solicitará mi consentimiento antes de usar cualquier dato personal (por ejemplo, etnia, edad o género)".

Idealmente, me gustaría que sucediera

Creo que realmente puede suceder

No estoy de  
acuerdo

Estoy de  
acuerdo

Estoy en  
desacuerdo

Estoy de  
acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Además de las declaraciones y sus respectivas escalas de Likert, los cuestionarios tienen una sección de consentimiento informado y otra sección de caracterización, en la que los participantes deben responder preguntas relacionadas con su género, facultad donde están inscritos, nacionalidad y otros aspectos que son importantes para caracterizar a la población de la institución.

#### Actividad: Aplicación a cuestionarios online

Los pasos para aplicar los cuestionarios son los siguientes:

1. Revisión y adaptación de los cuestionarios. En esta fase, debe revisarse el formato propuesto para los cuestionarios a fin de identificar palabras o preguntas que deben cambiarse de acuerdo con el idioma utilizado en la institución.
2. Preparación de los cuestionarios en formato online. Después de haber adaptado los cuestionarios al contexto de la institución, se debe crear un cuestionario para profesores y otro para estudiantes en un servicio web de desarrollo de encuestas, como Google Forms, SurveyMonkey o Qualtrics. Estos servicios tienen formatos similares a la cuadrícula que facilitan la creación de escalas Likert bajo una instrucción común.
3. Probar los cuestionarios en línea. Para evitar errores en la aplicación en línea, los cuestionarios deben ser probados enviando enlaces a académicos, profesores y estudiantes de la institución según corresponda. Aquellos que pueden revisar los cuestionarios deben responder a las preguntas y notificar si las opciones contemplan las posibles opciones de respuesta, si hay errores en el texto y corroboran el envío correcto de la información al servidor.
4. Aplicación de los cuestionarios en línea. Los cuestionarios se aplican por separado a profesores y estudiantes. Para ambos grupos, la mejor opción es adoptar un diseño de muestra de carácter censal (es decir, encuestar a todos los miembros de la institución). Sin embargo, si una muestra censal no es posible, también se pueden aplicar diseños aleatorios estratificados (es decir, una muestra de diferentes poblaciones de diferentes facultades). La invitación a responder al cuestionario suele ser enviada por correo electrónico por una entidad que coordina el profesorado y el cuerpo estudiantil, por ejemplo, un centro de enseñanza y aprendizaje en el caso de los profesores, y un área de Asuntos Estudiantiles en el caso del cuerpo estudiantil.
5. Análisis de los cuestionarios para la extracción de resultados. Después de aplicar los cuestionarios, se debe realizar un análisis cuantitativo. En primer lugar, la tasa de respuesta debe estimarse en función de la muestra y, a continuación, el porcentaje y el número de respuestas con altos niveles de acuerdo (opciones 6 y 7) por estado de cuenta. Las respuestas deben organizarse para determinar en qué situaciones los profesores y estudiantes tienen altas expectativas. Además, se puede analizar la diferencia entre los porcentajes de la escala normativa y predictiva por



declaración, con el fin de determinar situaciones en las que profesores y estudiantes tienen altas expectativas, pero no esperan que sean cubiertas por la institución.

#### 2.3.3.4. Actividad 4. Desarrollando una estrategia de cambio

##### **El instrumento: la plantilla LALA**

La plantilla LALA consta de una plantilla para documentar el estado deseado de una institución de educación superior a partir de la adopción de una herramienta basada en el análisis de aprendizaje. La plantilla tiene las mismas seis dimensiones que el LALA Canvas: 1) Comportamientos deseados, 2) Estrategia de cambio, 3) Capacidades internas, 4) Contexto político, 5) Actores influyentes y 6) Plan de medición y evaluación. Sin embargo, esta plantilla se completa sobre la base de lo que se espera que ocurra en la institución como resultado de la adopción de una herramienta analítica, estableciendo líneas estratégicas. La estrategia de cambio resultante de esta actividad, incluirá aspectos como el establecimiento de un plan de objetivos para la institución, directrices para involucrar a actores clave en el proceso, directrices para generar una cultura alrededor de LA en la institución, y planes de capacitación.

##### **Actividad – Aplicación de la plantilla LALA**

La plantilla debe ser completada por un equipo de personas clave en la institución de educación superior que es el foco del análisis. Los miembros del equipo pueden distribuir las dimensiones para completarlas individualmente, o el equipo puede cumplir y completar la plantilla en su conjunto. No hay tiempo preestablecido para completar el documento, pero se sugiere tener al menos una sesión para planificar y/o realizar el trabajo, y otra sesión para revisar lo que se describe en cada dimensión (cada sesión de una hora aprox.).

Para asegurar que la discusión permita el desarrollo de una estrategia enfocada en las necesidades de los estudiantes, profesores y autoridades, se recomienda tener LALA Canvas y los resultados de entrevistas y cuestionarios al llenar la Plantilla LALA. Para enriquecer el debate, también es posible incorporar expertos en análisis de aprendizaje o actores de otras instituciones de educación superior.

##### **Análisis de plantillas LALA**

Después de aplicar los cuestionarios, se debe realizar un análisis cuantitativo. En primer lugar, la tasa de respuesta debe estimarse en función de la muestra y, a continuación, el porcentaje y el número de respuestas con altos niveles de acuerdo (opciones 6 y 7) por estado de cuenta. Las respuestas deben organizarse para determinar en qué situaciones los profesores y estudiantes tienen altas expectativas. Además, se puede analizar la diferencia entre los porcentajes de la escala normativa y predictiva por declaración, con el fin de determinar situaciones en las que profesores y estudiantes tienen altas expectativas pero no esperan que sean cubiertas por la institución.

## 2.4- Dimensión tecnológica

En esta sección se presenta la dimensión tecnológica (Figura 2-6). Describe sus principales objetivos, su visión general, la metodología utilizada para definirlo y el plan de trabajo, incluida la descripción de los recursos necesarios para su aplicación y los resultados y la evaluación esperados.

El objetivo de la dimensión tecnológica del marco de LALA es proporcionar directrices para diseñar, implementar o adaptar, y evaluar una solución o proceso tecnológico de LA que desee ser intervenido. Además, se incorporan una serie de directrices en esta dimensión para garantizar la adecuada recopilación y administración de datos educativos, así como la gestión de la infraestructura adecuada y las capacidades técnicas para apoyar la solución tecnológica.

Esta dimensión estará condicionada por las decisiones tomadas en las dimensiones institucionales y éticas, ya que ambas pueden condicionar la forma en que se implementa y diseña la herramienta.

Los detalles técnicos sobre los pasos a seguir para el desarrollo y/o adaptación de una herramienta se presentarán en el siguiente capítulo del manual de LALA que servirá como complemento a esta dimensión.

### 2.4.1. Objetivo

La aplicación de la dimensión responderá a la pregunta: ¿Qué pasos debo seguir para trabajar en el diseño, implementación y/o adaptación y evaluación de una herramienta o proceso de análisis de aprendizaje adaptado a las necesidades de las partes interesadas clave?

Las partes interesadas clave se definen como en la dimensión institucional, pero añadiendo también los "Desarrolladores", por lo tanto, las partes interesadas para esta dimensión son: personal académico, estudiantes, gerentes y desarrolladores o técnicos.

El resultado principal esperado es una lista de requisitos de diseño e implementación que podrían utilizarse para diseñar o adaptar una herramienta de LA , así como una guía para evaluar y probar esta solución o proceso. Más específicamente, permitirá:

- Identificar los requisitos clave de diseño para las partes interesadas clave que deben incluir la solución tecnológica de LA para satisfacer las necesidades identificadas a nivel institucional.
- Identificar las consideraciones técnicas a tener en cuenta para la instalación de una solución o proceso tecnológico con respecto al hardware y software requeridos, las fuentes de datos a tener en cuenta para su instalación, así como el personal técnico necesario para su implementación y evaluación. Esta solución o proceso tecnológico puede ser rediseñado para ser adaptado de uno existente y debe tener en cuenta los aspectos de interoperabilidad con los sistemas ya implementados en la institución.
- Identificar los pasos a tener en cuenta al diseñar una directriz para la evaluación y pruebas de la solución o proceso tecnológico para entender si satisface las necesidades requeridas por la institución y sus principales partes interesadas.

El resultado principal para aplicar esta dimensión será una lista de requisitos para el diseño e implementación o adaptación de la solución o proceso tecnológico, así como un conjunto de directrices para su evaluación y pruebas. Los detalles técnicos sobre los pasos a seguir para el desarrollo y/o adaptación de una solución o proceso tecnológico de acuerdo con estos requisitos se presentarán en otros resultados del proyecto que servirán de complemento a esta dimensión

## 2.4.2. Manual de dimensiones tecnológicas: Visión general

La dimensión se compone de tres actividades principales acompañadas de un conjunto de recursos (Figura 6) (1) Definición de los requisitos de diseño, en las que se definen los requisitos de diseño de la solución o proceso; 2) Desarrollo y aplicación y/o adaptación de la solución, en la que se identifiquen las consideraciones técnicas para el desarrollo y la aplicación de la solución; y (3) Evaluación y pruebas de la solución. Cada actividad, así como los recursos definidos, se definieron siguiendo una metodología diferente. Consecutivamente, se detalla qué pasos se siguieron para crear las actividades y los recursos.

Cabe señalar que las actividades descritas en esta dimensión son genéricas para la implementación o adaptación de una solución tecnológica. Sin embargo, puede haber casos en los que la realidad institucional permita definir los requisitos de la herramienta de una manera más directa, sin necesidad de pasar por las fases indicadas. En este caso, no será necesario seguir todo el proceso propuesto, y será posible ir directamente al proceso de implementación y/o adaptación.

Dimensión Tecnológica
¿Qué pasos debo seguir para trabajar en el diseño, implementación y/o adaptación y evaluación de una herramienta o proceso de análisis de aprendizaje adaptado a las necesidades de las partes interesadas clave?
Plan de trabajo
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los requisitos clave de diseño para las partes interesadas clave identificadas a nivel institucional</li> <li>2. Identificar las consideraciones técnicas a tener en cuenta para la instalación o adaptación de la solución</li> <li>3. Diseñar las directrices para la evaluación y pruebas de la solución</li> </ol>
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía para el análisis y definición de requerimientos</li> <li>• Guía para la consideración para la implementación o adaptación de la solución tecnológica</li> <li>• Guía para la evaluación y sesteo de la solución</li> </ul>
Evaluación y resultados esperados
Lista de requisitos para el diseño e implementación o adaptación de la solución o proceso tecnológico y conjunto de directrices para su evaluación

Figura 2-6 Dimensión tecnológica del Marco LALA.

## 2.4.3. Metodología

### 2.4.3.1. Actividad 1: Definición de requisitos

For designing and developing or adapting a LA technological solution or process, we find different methodologies that guide us in the control and collection of requirements flow with the objective of keeping in mind each of the participating profiles and stakeholders who influence and impact the process.

For the definition of requirements, we took as the reference the OrLA framework, OrLA being the acronym of Orchestration of Learning proposed by Prieto et al. (2018). The OrLA framework is proposed as a tool

to promote the adoption of LA tools in learning experiences and teaching practices. Specifically, OrLA supports the communication processes from a simple conceptual vision among the three actors that mainly intervene in the process of design, implementation and adoption of learning analytics tools: (1) the "Teacher", who happens to be the main client of this process, since he requests the support in LA techniques to be applied in the classroom; (2) the "Researcher", who performs a conceptual analysis of possible solutions that meet the requirements; and (3) the "Developer", who collects this background information and translates it into a physical tool that allows to perform and fulfill the purpose for which the tool was designed and implemented.

To facilitate communication among the different actors, OrLA defines 3 forms, one for each of the actors. Each form consists of a series of guiding questions that encourage the reflection of each of the actors separately on the design of the tool and its use, as well as the cross-discussion among the actors.

Even though OrLA was designed to support communication among the actors for the adoption of LA tools, it can also be taken as a support tool for the design of other tools. This is the case in the LALA project, where we take as a reference the framework as a tool to design a learning analytics tool where all the actors involved in the process are considered. Specifically, we adopted OrLA's idea of using forms as a communication mechanism among the actors, but in this case, we use them as a guide to define and extract the design requirements for a learning analytics tool. In addition, we propose an extension of OrLA to include a new stakeholder that we call Manager. In the LALA project we have observed that a common profile that interacts with learning analytics tools is the manager, in charge of performing institutional processes for decision-making at the institutional level. Although managers can play different roles, we observed that it is important to consider this role in the design/adaptation of the technological solution or process, since it might impact lots of aspects of the organizational processes.

Therefore, the technical manual of LALA in its requirements defining phase, will have a guide composed of a set of forms based on the OrLA model, one for each of the actors: (1) the "Teacher" and/or "Manager", who happens to be the main client of this process, since he requests support in learning analytics techniques to be applied in the classroom; (2) the "Researcher", who performs a conceptual analysis of possible solutions that meet the requirements; and (3) the "Developer", who collects this background information and puts it into a physical tool that allows to perform and fulfill the purpose for which the tool was designed and implemented. In the case of not having one of the actors described above, it is recommended to consult a third party external to the project.

#### 2.4.3.2. Actividad 2. Consideraciones técnicas

La Guía de Consideraciones Técnicas tiene por objeto informar a las partes interesadas involucradas en el proceso de diseño o adaptación de la solución o proceso tecnológico sobre consideraciones técnicas a tener en cuenta. En esta guía analizamos los requisitos técnicos a partir de 4 dimensiones:

(1) el hardware requerido, el objetivo de esta dimensión es analizar qué equipo se requiere para la implementación de la herramienta;



(2) software requerido, el objetivo de esta dimensión es analizar qué software se requiere para la implementación de la herramienta;

(3) personal técnico, el objetivo de esta dimensión es analizar qué competencias debe tener el personal técnico responsable de la implementación y administración de la herramienta;

(4) orígenes de datos, el objetivo de esta dimensión es analizar la información sobre los datos utilizados por la herramienta.

Esta guía fue creada tomando como referencia los resultados presentados en diferentes revisiones sistemáticas de la literatura, que analizan herramientas dirigidas a LA (Bodily & Verbert, 2017, Schwendimann et al., 2017, Jivet et al., 2018, Jivet et al. al., 2017; Verbert et al., 2014). Aunque las revisiones bibliográficas consideradas no se centran en la implementación y los requisitos técnicos de las herramientas analizadas, proporcionan una visión general de qué tipo de herramientas se han desarrollado, cuáles son sus características, a qué tipo de actores están dirigidos, cuáles son las fuentes de datos que utilizan las herramientas, con qué plataformas de aprendizaje interactúan y cuál es la percepción de los estudiantes sobre la herramienta. Por ejemplo, Schwendimann et al. (2017) identifican 6 tipos de fuentes utilizadas en paneles interactivos para obtener datos: (1) uso del registro para realizar un seguimiento de la actividad del usuario, (2) materiales de aprendizaje utilizados o producidos por el usuario, (3) información obtenida directamente de los usuarios con fines analíticos (incluidas entrevistas y cuestionarios), (4) registro institucional de bases de datos, (5) actividad física del usuario (rastreada con sensores físicos) y (6) API externas (recopilación de datos de plataformas externas). Estas clasificaciones se consideraron en la dimensión "Orígenes de datos".

Además, de los exámenes se tomaron en cuenta las consideraciones y sugerencias pertinentes que debían tenerse en cuenta en el diseño de las herramientas. Por ejemplo, Bodily & Verbert (2017) sugieren que se haga una serie de preguntas para la implementación e informes de los resultados de las herramientas, una pregunta es "¿Qué tipos de datos respaldan su objetivo?". Estas preguntas se consideraron al crear la dimensión "Orígenes de datos" y la dimensión de "software requerido".

#### 2.4.3.3. Actividad 3. Evaluación

La guía sobre consideraciones para la evaluación y las pruebas tiene como objetivo crear conciencia sobre las consideraciones a tener en cuenta para la creación de una directriz para la evaluación y pruebas de la herramienta de análisis de aprendizaje diseñada en las fases anteriores. La guía se compone de una lista de elementos de verificación que permiten verificar si se están considerando las variables más relevantes para evaluar y probar la herramienta.

Las consideraciones para la guía de evaluación y pruebas se crearon tomando como referencia los resultados presentados en diferentes revisiones sistemáticas de la literatura, que analizan herramientas dirigidas al aprendizaje analítico (Bodily & Verbert, 2017, Schwendimann et al., 2017, Jivet et al. al., 2018; Jivet et al., 2017; Verbert et al., 2014; Verbert et al., 2013). Estas revisiones bibliográficas indican que la



mayoría de las herramientas de evaluación se centran en analizar la usabilidad y utilidad de las herramientas. Además, sugieren realizar pruebas que permitan evaluar el impacto de la herramienta en las partes interesadas o actores involucrados. Por ejemplo, Jivet et al. (2018) recomiendan que: "La evaluación de los paneles debe centrarse, en primer lugar, en si se cumplen los objetivos establecidos en la fase de diseño, en segundo lugar en el impacto que tienen en términos de motivación y, por último, en la usabilidad".

A partir de estas revisiones bibliográficas hemos tenido en cuenta diferentes aspectos a tener en cuenta para diseñar la directriz o plan de evaluación:

1. Los participantes que deba examinarse en la evaluación. De acuerdo con las revisiones bibliográficas, los participantes de la evaluación han sido aquellos que participaron en la fase de extracción de requisitos.
2. La evaluación debe incluir una prueba de usabilidad para evaluar cómo las partes interesadas "entienden la herramienta".
3. Las directrices deben incluir pruebas de uso para evaluar si la solución cumple los requisitos definidos en la fase de requisitos desde todas las perspectivas de las partes interesadas.

#### 2.4.4 Plan de trabajo

La aplicación de la dimensión tecnológica se realiza en tres actividades diferentes. La Tabla 2-2 resume las diferentes actividades, los recursos utilizados en cada actividad y su naturaleza.

Actividad	Recursos	Dimensión técnica	Tipo de instrumento	Aplicación
1. Definición de requisitos	Guía para la definición de los requisitos de diseño LALA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor</li> <li>• director</li> <li>• Investigador</li> <li>• Desarrollador</li> </ul>	Cualitativo/ Grupo	En persona
2. Desarrollo e implementación de herramientas	Guía de consideraciones de técnicas para el desarrollo e implementación de la herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de datos</li> <li>• Hardware necesario</li> <li>• Software requerido</li> <li>• Personal técnico</li> </ul>	Cualitativo/ Grupo	En persona/ En línea
3. Evaluación de pruebas de herramientas	Guía de consideraciones y para el diseño del procedimiento de evaluación y pruebas de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de evaluaciones</li> <li>• Recursos necesarios</li> <li>• Participantes</li> <li>• Importancia del piloto</li> <li>• Dimensión ética</li> </ul>	Cuantitativo/ Grupo	En persona/ En línea

**Tabla 2-2** Fases manuales tecnológicas, con sus correspondientes dimensiones e instrumentos utilizados, especificando su naturaleza y aplicación



### 2.4.4.1. Actividad 1. Definición de requisitos

El recurso: Guía para la extracción de requisitos para el diseño de herramientas de LA

Objetivo: Identificar los requisitos clave de diseño de los líderes o gerentes institucionales, investigadores y personal académico que debe incluir la solución de tecnología de análisis de aprendizaje para cubrir las necesidades identificadas a nivel institucional.

Actividad 1: Aplicación de la guía para la extracción de requisitos para una herramienta de LA .

- Guía de extracción de requisitos para una herramienta de análisis de aprendizaje (Apéndice A2.1)
- Tiempo para la actividad: 3 horas

El recurso "Guía para la extracción de requisitos para el diseño de herramientas de análisis de aprendizaje" consiste en una serie de formas para cada una de las partes interesadas involucradas en el proceso (personal académico, gerentes, investigadores y desarrolladores). Cada formulario se compone de una serie de preguntas que hacen que los diferentes actores reflexionen sobre 6 aspectos principales del uso y adopción que la herramienta en proceso de diseño tendría potencialmente: (1) limitaciones y desafíos locales relacionados con la herramienta; 2) la práctica actual que se desarrolla sin utilizar la herramienta en proceso de diseño; 3) cómo variaría la práctica actual la inclusión y el uso de la herramienta de análisis de aprendizaje en el proceso de diseño; 4) las características de la innovación que incorporaría el uso de la herramienta de análisis de aprendizaje en el proceso de diseño; (5) cuestiones éticas y de privacidad a considerar y (6) un conjunto de preguntas cruzadas entre los diferentes actores para evaluar y decidir conjuntamente sobre las características de la herramienta de análisis de aprendizaje en el proceso de diseño y su posible adopción.

1. **Formulario para el personal académico.** El formulario para el personal académico se estructura en 4 secciones; La primera sección es definir el contexto de la herramienta y el comienzo de la discusión con el resto de los perfiles del proceso. Para ello, se deben responder 5 preguntas generales más una breve descripción del contexto educativo. En la segunda sección, el profesor debe completar una matriz asociada a las actividades desarrolladas por el profesor y cómo se llevan a cabo en el aula. Para ello, se utilizan 4 dimensiones dentro de la matriz asociada a las actividades didácticas y 4 dimensiones asociadas a la forma de realizar estas actividades. En la tercera sección, el profesor debe reconocer algunas restricciones, problemas, desafíos y dificultades para llevar a cabo sus procesos definidos y planificados. Para ello es necesario responder a 4 preguntas generales en este contexto. Por último, se completa una cuarta sección en la que se incluyen aspectos éticos. Para ello, el profesor tendrá que responder a 3 preguntas relacionadas con el uso de los datos, el acceso a los mismos y la forma en que se recogen.

Este formulario incluye una sección de comentarios generales para el investigador y el desarrollador, que solicitará o complementará información sobre los requisitos de la herramienta en función de las respuestas del personal académico.

2. **Formulario para gerentes.** El gerente debe definir el contexto de control educativo que se visualizará en términos administrativos para controlar y sugerir mejoras en el proceso educativo. El formulario para el gerente está estructurado en 4 secciones. La primera sección tiene como objetivo definir el



contexto de la herramienta y el complemento de la discusión iniciada por el profesor con el resto de los perfiles del proceso. Para ello, se deben responder 4 preguntas generales más una breve descripción del contexto de control educativo. En la segunda sección, debe completarse una matriz asociada a las actividades desarrolladas por el gestor y cómo se realizan en calidad de administrador. En la tercera sección se hace una serie de preguntas para ayudar al gerente a reconocer las restricciones y problemas que se podrían encontrar en las actividades definidas anteriormente. La cuarta sección incluye 3 preguntas en relación con los aspectos éticos del uso de datos.

El perfil de Gerente también incluye una sección para proporcionar comentarios generales por parte del Profesor, el Investigador y el Desarrollador que complementan o solicitan más información al Gerente.

- 3. Formulario para investigadores.** El investigador debe definir cuál es la parte más innovadora de la herramienta que se está diseñando, identificando los aspectos que la hacen diferente de las herramientas existentes. Su forma está estructurada en 5 secciones. La primera sección define el contexto en el que se aplicaría la herramienta. Para ello, se deben responder 4 preguntas generales más una breve descripción y una quinta que pregunte qué aspectos se considerarán para evaluar o medir los beneficios de la innovación. En la segunda sección, el investigador completa los requisitos previos para cada uno de los actores que utilizarán la herramienta (personal académico-estudiantes-gerentes) teniendo en cuenta el análisis de datos y las creencias preconcebidas de cada actor. La tercera sección incluye preguntas para entender cuáles son las principales actividades de los actores involucrados y cómo podrían mejorarse con la herramienta. La cuarta sección incluye preguntas generales sobre aspectos de motivación para el uso de la herramienta por parte del profesor o gerente, así como el apoyo que se podría obtener del uso de la herramienta, y la medición del impacto y el éxito de la solución diseñada. Por último, se incluye la quinta área para considerar los aspectos éticos y de privacidad.

Este formulario también incluye una sección de comentarios que será completada por el desarrollador y el profesor o gerente para complementar o solicitar más información sobre las respuestas del investigador.

- 4. Formulario para desarrolladores.** El desarrollador debe identificar los aspectos relacionados con las implicaciones de desarrollo que implica la implementación de la herramienta. El formulario para el desarrollador se estructura en 5 secciones. En la primera sección, se definen los propósitos y beneficios de la herramienta. En la segunda sección se completa una matriz con respecto a las actividades que el personal académico y/o los gerentes desarrollarían con el apoyo de la herramienta en el proceso de diseño. En una tercera sección, el desarrollador reflexiona sobre algunas cuestiones que le ayudan a reconocer herramientas alternativas que podrían complementar la innovación propuesta o la solución tecnológica. En la cuarta sección, se incluyen preguntas relacionadas con los aspectos éticos y de privacidad.



El perfil del desarrollador también incluye una sección de comentarios que será completada por el investigador y el profesor o gerente con el fin de complementar o solicitar más información sobre las preguntas desarrolladas.

### **Actividad: Aplicación de la guía de extracción de requisitos**

Para la aplicación de este instrumento, es necesario contar con un grupo de al menos tres participantes con un perfil que corresponda a uno de los tres actores que interactúan: uno con un perfil de profesor y/o gestor, otro con perfil de investigación y otro con perfil de desarrollador.

La aplicación de la guía se realizará en una o varias sesiones que podrán realizar todos los actores implicados en el diseño de la herramienta de forma sincrónica o asincrónica. En ambos casos, la actividad comenzará pidiendo a los participantes del grupo de diseño que completen el formulario correspondiente a su perfil. Una vez finalizada, comenzará la sesión de debate entre los actores. En caso de que el debate se realice de forma asincrónica, comentarán la forma de sus colegas. Si se hace de una manera sincrónica, la discusión entre los diferentes actores puede tener lugar en persona.

Se recomienda organizar la actividad en tres horas: la primera hora en que los actores completen sus formularios individualmente y las dos horas siguientes para discutir las diferentes soluciones, garantizando el intercambio entre los diferentes actores involucrados. El objetivo de esta actividad es promover la comunicación entre los principales actores con el fin de definir los requisitos de una herramienta que se puede diseñar en el contexto de LA , en consecuencia la actividad puede acortarse o ampliarse en función de los resultados obtenidos.



## Análisis de los resultados de la actividad

Una vez completados los formularios, el investigador o líder del proyecto de desarrollo de herramientas debe revisar los formularios completados con el fin de:

1. Extraiga por separado los requisitos especificados por cada una de las partes interesadas involucradas en el proyecto.
2. Identificar qué requisitos coinciden entre las diferentes partes interesadas y asegurarse de que todos los requisitos mínimos se tienen en cuenta en el diseño de la herramienta.
3. Identifique el tipo de datos que cada una de las partes interesadas logra garantizar que se considerarán parte de la base de datos de la herramienta que se va a diseñar.
4. Haga una lista de los requisitos mínimos organizados en orden de prioridad.

### 2.4.4.2. Actividad 2. Desarrollo e Implementación

Objetivo: Identificar las consideraciones técnicas a tener en cuenta para la instalación de una solución o proceso de análisis de aprendizaje desde el punto de vista del hardware y software requeridos, las fuentes de datos a tener en cuenta para su instalación, así como el personal técnico necesario para su implementación y evaluación.

Actividad: El equipo de desarrollo e implementación responde a las preguntas previstas en la Guía de instrumentos de consideraciones técnicas para el desarrollo y la implementación de la herramienta.

- Recursos
  - Guía de consideraciones técnicas para el desarrollo y la implementación/adaptación de la herramienta (Apéndice A2.2)
- Tiempo para la actividad: 4 días, cada uno para cada dimensión

#### Recursos: Guía de consideraciones técnicas para el desarrollo e implementación de la herramienta.

La guía de consideraciones técnicas se compone de un conjunto de 25 preguntas abiertas. La guía contiene 4 preguntas iniciales para identificar las fuentes de información disponibles para la herramienta. Además, se creó un conjunto de preguntas para cada una de las dimensiones a tener en cuenta: 9 preguntas para la dimensión Orígenes de datos; 5 preguntas para la dimensión hardware requerida; 5 preguntas para la dimensión de software requerida y 2 preguntas para la dimensión De personal técnico. La guía recopila información sobre los tipos de datos y fuentes de datos utilizados por la herramienta, qué equipos de hardware y software son necesarios para el funcionamiento de la herramienta, así como el personal técnico necesario para la implementación y mantenimiento de la herramienta. A continuación, detallamos el objetivo de las preguntas en cada uno de los aspectos:

1. **Orígenes de datos.** Las preguntas incluidas en este aspecto están dirigidas al equipo de desarrollo e implementación que analiza los factores que afectan a esta fase, tales como: qué datos requiere la herramienta, de dónde proceden esos datos, quién es el responsable de la administración de los datos requeridos, y qué procedimiento se requiere para acceder a los datos, cuáles son las características de estos datos y qué modelo de datos utiliza, dónde deben almacenarse los datos requeridos por la herramienta, cuál es el proceso de integración de los datos con la herramienta, cuál es el proceso para

manipular los datos, quién será la persona o las personas encargadas de la gestión de datos y, por último, quién tendrá acceso a estos datos.

2. **Hardware necesario.** Las preguntas incluidas en este aspecto están dirigidas al equipo de desarrollo e implementación para que analicen los factores que afectan a esta fase, tales como: el tipo de equipo que se requiere para instalar la herramienta (estaciones de trabajo, servidores, routers...), así como las especificaciones que debe tener el equipo requerido; qué tipo de espacio físico requiere el equipo; qué equipo adicional se requiere para el funcionamiento de la herramienta como tabletas, micrófonos, cámaras, etc.; qué equipo se requiere para mantener y gestionar la solución o proceso tecnológico.

3. **Software necesario.** Las preguntas incluidas en este aspecto están dirigidas al equipo de desarrollo e implementación, para que analicen factores que afectan a esta fase, tales como: el lenguaje de programación en el que se desarrolla la herramienta, qué versión del lenguaje y las bibliotecas deben configurarse, en qué sistema operativo opera la herramienta, qué sistema de gestión de bases de datos utiliza la herramienta, qué otras aplicaciones requiere la herramienta para operar (dependencias) y, por último, qué tipo de licencia requiere la herramienta.

4. **Personal técnico.** La dimensión del personal técnico se considera como el último aspecto a tener en cuenta. Las preguntas para esta dimensión deben responderse una vez que las respuestas de las dimensiones anteriores sean claras, de esta manera las características requeridas del personal técnico son claras. Las preguntas incluidas en esta dimensión están dirigidas al equipo de desarrollo e implementación, para que analicen factores que afectan a esta fase, tales como: qué conocimiento tendrá que tener el personal técnico para realizar la instalación y configuración de la herramienta; y qué conocimiento se requiere para el personal que estará a cargo de la administración y mantenimiento de la herramienta.

#### **Actividad - Requisitos guía aplicación**

La guía de consideraciones técnicas debe ser completada por el equipo a cargo del desarrollo e implementación de la herramienta. Se recomienda que en este equipo participe al menos un miembro del equipo que lidere el proyecto que promueva la incorporación de herramientas de análisis de aprendizaje en la institución.

Para completar la guía, el equipo debe responder a la secuencia de preguntas incluidas en la guía. Se recomienda seguir la secuencia de preguntas y responder a cada una de ellas teniendo en cuenta los requisitos y la información sobre la herramienta que se va a implementar. Para responder a todas las preguntas el equipo necesita analizar la herramienta en detalle, así como investigar y consultar fuentes externas al equipo para obtener la información necesaria para responder. Para completar la guía, es posible que se requieran varias sesiones de trabajo. En la primera sesión, se completan todas las preguntas que el equipo puede responder y para las preguntas que no se pueden completar en la primera sesión se debe asignar a las personas para obtener la información. En la segunda sesión, se analiza la información obtenida para las preguntas que no fueron respondidas en la primera sesión y se formulan las respuestas. El procedimiento se puede repetir hasta que se completen todas las preguntas de la guía. Las preguntas se pueden ajustar a cualquier tipo de herramienta que se va a implementar, por lo que todas las preguntas deben ser respondidas.

Las respuestas a las preguntas deben ser claras y específicas para facilitar su interpretación. Por ejemplo, para la siguiente pregunta:

¿Qué datos necesita la herramienta a implementar?

Una respuesta podría ser:

La herramienta requiere datos sobre: (1) información personal de los estudiantes (edad, sexo, nombre completo, número de identificación, dirección); 2) grados obtenidos en las evaluaciones; y 3) evaluaciones propuestas en el curso.

### Resultados de la actividad

Una vez respondidas todas las preguntas de la guía, se debe realizar un análisis para detectar posibles problemas que puedan surgir durante el proceso de desarrollo o implementación de herramientas. Por ejemplo, si los resultados muestran que se requiere equipo adicional para implementar (webcams, tabletas, micrófonos, etc.), el equipo debe evaluar los aspectos tales como: cuál es el proceso que establece la institución para la adquisición de ese equipo, si el proyecto tiene el presupuesto para la compra del equipo, en cuánto tiempo se puede adquirir el equipo, entre otros. Para cada pregunta, el equipo debe hacer una evaluación de la respuesta dada y qué procesos o actividades surgen de la respuesta: por ejemplo, solicitar el permiso de acceso a los datos, contratar personal técnico, adquisición de equipos, generar acuerdos con entidades externas, acondicionamiento de las áreas, entre otros.

#### 2.4.4.3. Actividad 3. Consideraciones de evaluación

Objetivos: Identificar los pasos a tener en cuenta al diseñar una directriz para evaluar la solución o proceso tecnológico para comprender si satisface las necesidades requeridas por la institución y sus principales partes interesadas.

Actividad: Elaboración de un plan de evaluación.

Recursos

- Guía de consideraciones para el diseño del procedimiento de evaluación y ensayo de la herramienta (Apéndice A2.3).
- Tiempo de actividad: 15 minutos

#### El instrumento: el plan de evaluación

La guía de consideraciones para el diseño del procedimiento de evaluación y pruebas de la herramienta es una lista de revisión que sirve como guía para verificar qué elementos deben considerarse para realizar la evaluación de la herramienta. La guía no explica cómo planificar y realizar las evaluaciones, ya que cada evaluación de una solución o proceso tecnológico es muy particular. Esta guía se compone de 5 secciones que se detallan a continuación:

1. **Tipos de evaluaciones.** Esta sección nos permite analizar si el proceso de evaluación diseñado tiene en cuenta los aspectos que deben tenerse en cuenta al evaluar una solución o proceso tecnológico de LA. Estos aspectos son: (1) usabilidad, lo que nos permite detectar errores y comprender la facilidad de uso de la herramienta por parte de las partes interesadas; (2) utilidad, que nos permite conocer la percepción de las partes interesadas de la información presentada y

las funcionalidades de la herramienta; (3) comprobación del sistema, que nos permiten comprender los tiempos de rendimiento y respuesta de la herramienta; (4) adopción, que nos permita comprender cómo las partes interesadas o los principales actores interactúan con la herramienta; y (5) el impacto, que nos permiten evaluar si la herramienta tiene un efecto en las mejoras establecidas relacionadas con el aprendizaje.

2. **Recursos necesarios.** Esta sección permite analizar si el plan de evaluación ha considerado todos los recursos necesarios para ejecutar la evaluación: tiempo de duración, personal, recursos económicos, instrumentos de medición, instrumentos para la recopilación de datos y las fuentes de datos necesarias para las pruebas.

3. **Participantes.** Esta sección permite analizar si el plan de evaluación definido está considerando a todas las partes interesadas que utilizarán la solución o proceso tecnológico.

4. **Importancia del piloto.** Esta sección permite analizar la relevancia del plan de evaluación. Es decir, si el objetivo principal de la herramienta se está evaluando en el plan de evaluación. Por ejemplo, si el objetivo de la herramienta es mejorar el aprendizaje de los estudiantes, es necesario estar seguros de que nuestras pruebas piloto nos proporcionan resultados que nos permitan medir la mejora en el aprendizaje, y no permanecer en la usabilidad y las pruebas de utilidad.

5. **Consideración ética.** Esta sección permite verificar si se están considerando los aspectos éticos para la recopilación, administración y almacenamiento de datos en la solución o proceso tecnológico. La dimensión institucional detalla las consideraciones éticas y el consentimiento informado que deben considerarse antes de iniciar la evaluación y pruebas de la herramienta.

### **Actividad- Aplicación del plan de evaluación**

Una vez definido el plan de evaluación, un miembro del equipo involucrado en la solución tecnológica o la implementación o adaptación del proceso tiene que aplicarlo y liderar el proceso. Por lo general, un miembro del equipo involucrado en el desarrollo de la solución tiene una mejor comprensión de los objetivos definidos para la herramienta a nivel de usuario final.

El plan debe ser entregado al equipo a cargo de la implementación de la herramienta, que tienen un mayor conocimiento de las pruebas que se realizarán. Los miembros del equipo de implementación, como grupo, completan un archivo que marca cada uno de los elementos que se consideraron en las pruebas. Posteriormente, el miembro del equipo que lidera la iniciativa hace las mismas preguntas al equipo técnico, pero es responsable de marcar el elemento como verificado. Además, en cada punto, el miembro del equipo que dirige la iniciativa debe preguntar cómo se está considerando cada elemento en las pruebas de evaluación, con el fin de verificar si el equipo de implementación tiene claridad del significado de cada elemento.

Si los resultados de los dos planes son diferentes, se debe completar un tercer plan entre el equipo de implementación y el miembro del equipo a cargo del proyecto. Para completar el tercer plan, debe haber un consenso entre todos los participantes para verificar o no un punto. Si dos planes son los mismos, cualquiera de los dos se considera para su análisis.

### **Análisis de los resultados de la actividad**

Al final de esta actividad obtenemos una lista de verificación con los elementos que se han considerado en las pruebas de evaluación y aquellos que aún no han sido considerados. El grupo de implementación

debe analizar cada uno de los elementos que no se han incluido en las pruebas y definir una estrategia para que se tengan en cuenta. Por ejemplo, si no se han tenido en cuenta las pruebas de impacto, se debe definir una evaluación que mida el impacto de la herramienta y los instrumentos y recursos necesarios para realizar la prueba

## 2.5- Dimensión ética

En esta sección, se presenta el manual de dimensiones éticas (Figura 2-7). Describe su visión general, sus objetivos, la metodología utilizada para definirla y el plan de trabajo para aplicarla, incluida la descripción de los recursos necesarios para su aplicación y los resultados y la evaluación esperados.

<b>Ethical Dimension</b>
<b>What are the ethical and privacy considerations that the institution should take into account in order to adopt Learning Analytics solutions and policies?</b>
<b>Workplan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Review the literature and national and international regulations on data management</li> <li>2. Anticipate academic staff and students expectations</li> <li>3. Adapt considerations according to the literature, regulations and expectations</li> </ol>
<b>Resources</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethical manual</li> <li>• Interview protocols from the 2nd activity of the Institutional Dimension</li> <li>• Academic staff and students serves from the 3rd activity of the Institutional Dimension</li> </ul>
<b>Evaluation and Expected Results</b>
Current status of the institution in relation to the ethical treatment of data and considerations for promoting institutional adoption of a Learning Analytics initiative

Figure 2-7 Manual de dimensiones éticas en el marco de LALA

### 2.5.1. Dimensión ética: vision general

La dimensión ética del marco de LALA tiene como objetivo promover la adopción de consideraciones éticas y de privacidad en el diseño e implementación de herramientas de análisis de aprendizaje. En concreto, describe las consideraciones que se han documentado en el bibliografía para orientar la gestión

de los datos educativos en las instituciones de educación superior, haciendo referencia a las regulaciones que afectan a la protección de los datos personales a nivel local e internacional.

Esta dimensión está relacionada con la dimensión institucional, y se describe el estado actual de la institución con respecto a LA. Además, los resultados de este manual pueden dar lugar a algunas consideraciones a tener en cuenta en la dimensión tecnológica.

### **2.5.2. Objetivo**

La aplicación de la dimensión responderá a la cuestión: ¿Cuáles son las consideraciones éticas y de privacidad que la institución debe tener en cuenta para adoptar o implementar una herramienta de análisis de aprendizaje? Aquellos que revisen este manual podrán:

- Conocer las consideraciones éticas y de privacidad que se han descrito en la literatura y en las regulaciones nacionales e internacionales para la adopción responsable de herramientas de análisis de aprendizaje.
- Anticipar las consideraciones éticas y de privacidad necesarias para el diseño e implementación de una herramienta de análisis a nivel institucional.

A partir de la revisión de esta dimensión, los principales actores de una institución de educación superior podrán definir para adaptar las consideraciones éticas y de privacidad descritas en la literatura, y así asegurar la adopción responsable de herramientas de análisis de aprendizaje en su institución.

### **2.5.3. Metodología**

Este manual se creó en tres etapas. En una primera etapa, se hizo una revisión de *systematic* en Google Scholar, buscando artículos que aborden la privacidad y los problemas de LA entre 2014 y 2018, que es cuando se identifica un auge en las publicaciones del área de LA. Los términos de búsqueda eran "Análisis de aprendizaje" y "Ética". En una segunda etapa, 3 expertos participaron en la selección de aquellos artículos cuyo objetivo era proporcionar consideraciones éticas y de privacidad para guiar la adopción responsable de LA. Finalmente, en una tercera etapa, se hizo una selección de aquellos artículos cuyo enfoque principal era la identificación de consideraciones éticas. A partir de esta búsqueda, se seleccionaron 4 artículos o informes que contenían información sobre las consideraciones éticas más relevantes: JISC (2015), Draschler & Greller (2016), Pardo & Siemens (2014) y Steiner, Kickmeier-Rust & Albert (2016).

Además de las consideraciones éticas identificadas a partir de los artículos considerados en la revisión de la literatura, proponemos un conjunto de directrices para anticipar el personal académico y las expectativas de los estudiantes con respecto a los aspectos éticos de LA y cómo abordarlos para proponer y adaptar su propia solución. Por último, cada institución debe proponer su propio reglamento, adaptado a su contexto y situación.

Tenga en cuenta que se utilizaron los reglamentos a los que se hace referencia en estos 4 artículos, pero estas regulaciones no se aplican necesariamente al contexto latinoamericano. No obstante, la aplicación de esta dimensión debería contemplar una revisión de los reglamentos a nivel regional.

### **2.5.4. Plan de trabajo**

La aplicación de la dimensión ética implica tres actividades secuenciales (Figura 2-8): (1) revisar la literatura y las regulaciones sobre consideraciones éticas y de privacidad en el diseño e implementación



de análisis de aprendizaje, (2) anticipar consideraciones éticas y de privacidad para el diseño e implementación de una herramienta de análisis a nivel institucional (utilizando las fases 2 y 3 del manual institucional), y (3) definir una estrategia para adaptar las consideraciones en la literatura y en las regulaciones nacionales e internacionales al contexto institucional. Esta dimensión cubre principalmente la primera actividad, pero la segunda actividad se puede abordar utilizando los instrumentos propuestos en la dimensión institucional para identificar las expectativas de profesores y estudiantes en relación con la ética de datos con soluciones o procesos tecnológicos de Learning Analytics.

Las principales partes interesadas involucradas en el plan de trabajo para aplicar esta dimensión son las identificadas durante la Dimensión Institucional, que generalmente involucran: personal académico, gerentes y estudiantes. En esta dimensión, también será útil considerar incluir en el debate a alguien que represente al personal técnico de la institución, encargado de tratar los datos institucionales.

<b>Dimensión Ética</b>
<b>¿Cuáles son las consideraciones éticas y de privacidad que la institución debe tener en cuenta para adoptar o implementar una herramienta de análisis de aprendizaje?</b>
<b>Workplan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar en la bibliografía nacional e internacional las regulaciones sobre el uso y manejo de datos</li> <li>2. Anticipar las expectativas a estudiantes y profesores</li> <li>3. Adaptar las consideraciones identificadas en la bibliografía a las regulaciones y expectativas</li> </ol>
<b>Resources</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de ética</li> <li>• Protocolo de entrevista de la 2a actividad de la Dimensión Institucional</li> <li>• Protocolo de entrevista de la 3a actividad de la Dimensión Institucional para estudiantes y profesores</li> </ul>
<b>Evaluation and Expected Results</b>
Estado actual de la institución en relación al tratamiento ético de los datos y las consideraciones para promover la adopción de iniciativas de LA en la institución

Figura 2-8 Actividades del plan de trabajo de la dimensión ética, recursos y resultados esperados

#### 2.5.4.1. Actividad 1: Revisar la literatura y las regulaciones nacionales e internacionales

Objetivo: Identificar las regulaciones nacionales e internacionales existentes en materia de ética y ética en el uso de datos personales e identificar las principales necesidades a tener en cuenta en relación con los datos.

Actividad 1: Revisar el resumen de los artículos considerados para obtener una visión general de las consideraciones éticas a nivel internacional.

- Resources
  - Documentos y artículos relacionados con el tratamiento y uso de datos para LA.
- Hora de la actividad: 1 h.

## El instrumento: Documento resumen de artículos

El Documento resumido de artículos contiene un resumen de los cuatro artículos seleccionados (Tabla 2-3) sobre la base de la metodología manual, y las consideraciones propuestas para abordar los aspectos éticos y de privacidad en el diseño y la implementación de estrategias basadas en el análisis de aprendizaje indicados. En las secciones siguientes se detalla cada uno de los artículos, describiendo las consideraciones propuestas con mayor detalle.

Autores	año	Título/Diario	Consideraciones propuestas
JISC	2015	Código de prácticas para el análisis de aprendizaje (A3.1.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Transparencia y consentimiento</li> <li>• Privacidad</li> <li>• Validez</li> <li>• Acceso</li> <li>• Facilitar intervenciones positivas</li> <li>• Minimizar los impactos adversos</li> <li>• Administración</li> </ul>
Draschler & Greller	2016	Análisis de privacidad y aprendizaje: es un problema delicado (A3.1.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación</li> <li>• Explicación</li> <li>• Legitimidad</li> <li>• Participación</li> <li>• Consentimiento</li> <li>• Anonimato</li> <li>• Tecnología</li> <li>• Externos</li> </ul>
Pardo y Siemens	2014	Principios éticos y de privacidad para el análisis de aprendizaje (A3.1.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparencia</li> <li>• Control de los estudiantes sobre los datos</li> <li>• Derechos de acceso</li> <li>• Rendición de cuentas y medición</li> </ul>
Steiner, Kickmeier-Rust & Albert	2016	LEA en privado: Un marco de privacidad y protección de datos Cuadro de herramientas de análisis de aprendizaje (A3.1.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privacidad de datos</li> <li>• Finalidad y propiedad de los datos</li> <li>• Consentimiento</li> <li>• Transparencia y confianza</li> <li>• Acceso y control</li> <li>• Rendición de cuentas y medición</li> <li>• Calidad de los datos</li> <li>• Gestión y seguridad de datos</li> </ul>



Tabla 2-3 Artículos que proponen consideraciones éticas y de privacidad para el diseño e implementación de estrategias basadas en el análisis del aprendizaje.

### **Actividad: Familiarización con las regulaciones nacionales e internacionales**

Las partes interesadas relacionadas con la implementación/adopción de la herramienta de análisis de aprendizaje deben revisar las herramientas proporcionadas para proponer una guía ética para el uso de datos en su institución. Esta guía debe ser discutida con los miembros del equipo que participan en la iniciativa con el fin de verificar que todos los criterios se consideran en todos los niveles del proceso de creación/ adopción e implementación de la herramienta.

Se recomienda considerar la Lista de Verificación DELICATE (A3.1.2) como referencia para verificar que los aspectos más relevantes se están considerando en relación con el tratamiento ético de los datos. La lista de verificación DELICATE es una traducción de la lista de consideraciones propuestas por Drachsler & Greller (2016). Este documento se creó a partir de una revisión exhaustiva de los marcos internacionales y europeos en relación con el uso de datos para el análisis de aprendizaje. DELICATE consta de 8 puntos de acción que deben ser considerados por las diferentes partes interesadas en el proceso de implementación y/o adopción de herramientas de Learning Analytics. Esta lista de verificación podría servir de referencia para aquellas instituciones que no tienen ningún marco regional o nacional con el que empezar a trabajar.

### **Resultado - Referencias nacionales e internacionales a considerar para la creación de un instrumento de ética institucional**

El resultado de esta actividad es educar y sensibilizar a las partes interesadas involucradas en el proyecto de análisis de aprendizaje sobre la existencia de marcos y referencias nacionales e internacionales con respecto al procesamiento de datos.

### **Análisis de resultados de actividad**

Al final de esta actividad se obtiene una lista de la situación actual de la institución en relación con el tratamiento ético de los datos

### **2.5.4.2. Actividad 2. Anticipar las expectativas de los profesores y estudiantes en relación con el procesamiento de datos**



Objetivo: Anticipar las expectativas de profesores y estudiantes en relación con el procesamiento de datos.

Actividad 2: Revisión de los datos recogidos en las fases 2 y 3 del manual institucional, que incluye entrevistas y grupos focales con estudiantes y profesores que tratan aspectos relacionados con el procesamiento de datos.

- Recursos
  - Instrumentos relacionados con las fases 2 y 3 del manual institucional del marco de LALA.
- Tiempo para la actividad:

## Recursos

Los recursos que se utilizarán como referencia en esta actividad son los mismos que se utilizan en las actividades 2 y 3 del manual institucional del marco LALA presentado en este documento.

### **Actividad - Recopilación de información sobre el estado actual del personal académico y las expectativas de los estudiantes en relación con el procesamiento de datos**

Realizar entrevistas y grupos focales con referencia a los instrumentos e indicaciones de las actividades 2 y 3 del manual institucional. En caso de que la institución esté considerando únicamente la dimensión ética del marco del LALA, sugerimos revisar y aplicar los cuestionarios de las actividades 2 y 3 de la dimensión institucional. Estos cuestionarios están destinados a recopilar datos sobre el personal académico y las percepciones de los estudiantes sobre la gestión de datos en su institución. Si la institución ya ha aplicado los cuestionarios antes mencionados de la Dimensión Institucional, sugerimos revisar las principales conclusiones extraídas de su análisis.

### **Análisis y resultados - Determinar el estado actual del personal académico y las expectativas de los estudiantes en relación con el procesamiento de datos**

El resultado de esta actividad es obtener una visión realista del estado actual de la institución en relación con el personal académico y las expectativas de los estudiantes con respecto a la ética y la privacidad de los datos. Este resultado se obtendrá de la revisión del análisis sistemático realizado en las fases 2 y 3 del manual institucional.

Al final de esta actividad habrá una lista del personal académico y las expectativas de los estudiantes en relación con la ética y la privacidad de los datos con respecto al proyecto de análisis de datos

Objetivo: Crear un marco institucional sobre ética y privacidad de datos para el análisis de aprendizaje, así como los instrumentos clave para garantizar su correcto uso y tratamiento.

Actividad 3: Proponer un marco tomando como referencia los análisis de las actividades 1 y 2 y creando formularios para garantizar el uso y tratamiento adecuado de los datos a nivel institucional.

- Recursos
  - Formularios de muestra para garantizar un buen tratamiento y uso de los datos a nivel institucional (A3. 1,A3. 2,A3. 3,A3. 4,A3. 5)
  - Contrato de uso y uso compartido de datos institucionales (A3. 6)
- Tiempo para la actividad:

### 2.5.4.3. Actividad 3. Adaptación de consideraciones éticas y de privacidad para la creación del marco institucional sobre ética y privacidad de datos

**Recursos.** Para garantizar un buen tratamiento y uso de los datos a nivel ético y de privacidad, muchas instituciones tienen formas que tanto los estudiantes como los profesores deben completar. Estos instrumentos sirven para garantizar que la institución tenga el consentimiento informado de los participantes en los proyectos institucionales relacionados con los datos, estén o no directamente relacionados con el proyecto de análisis de aprendizaje. Además, proporcionamos un ejemplo del tipo de contrato necesario en caso de compartir algunos datos con otras instituciones. En cualquier caso, estas son solo algunas plantillas que pueden ser útiles en algunos contextos, pero dependiendo del contexto que necesite para adaptarlas o usar otras adicionales.

En el marco de LALA, las instituciones involucradas han generado documentos para la gestión de algunas de las consideraciones éticas destacadas en los artículos e informes resumidos en las secciones anteriores (Tabla 2-4). En el Apéndice A3.1-A3.5. de este documento se incluyen ejemplos de estos instrumentos: formularios de consentimiento informados para entrevistas y formularios de consentimiento informados para cuestionarios y intercambio de contratos de datos con terceros.



**Tabla 2-4 Ejemplos de consentimientos informados generados dentro del proyecto LALA.**

Tipo	Instrumento y descripción
Formularios de consentimiento informados para entrevistas	<p>Consentimiento informado: Garantiza la voluntariedad de los participantes en un proceso del que se obtienen datos privados, proporcionándoles la oportunidad de conocer el uso que se dará a la información recopilada, así como de su tratamiento.</p> <p>Enlace a los consentimientos utilizados por la Pontificia Universidad Católica de Chile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Líderes Institucionales (Apéndice A3. 1)</li> <li>● Personal académico (Apéndice A3. 2)</li> <li>● Estudiantes (Apéndice A3. 3)</li> </ul>
Formularios de consentimiento informados para cuestionarios	<p>Dado que la firma de los participantes/estudiantes/usuarios no puede ser recogida en cuestionarios en línea, se utilizan declaraciones de consentimiento a través de las cuales el participante recibe una descripción que aclara el propósito y el uso de la información recopilada, así como su disposición a participar. A continuación, el participante tiene la opción de marcar para confirmar que ha revisado dicha descripción.</p> <p>Enlace a los consentimientos utilizados por la Pontificia Universidad Católica de Chile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Personal académico (Apéndice A3.4)</li> <li>● Estudiantes (Apéndice A3.5)</li> </ul>
Intercambio de datos contractuales con terceros	<p>Ejemplo del tipo de contrato que se podría hacer en caso de que las instituciones quieran compartir algunos datos con un tercero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compartir contrato de datos (Apéndice A3.6)</li> </ul>

### Actividad - Revisión y adaptación de los formularios de muestra



Proponer un manual para el tratamiento ético y la privacidad de datos a nivel institucional, de conformidad con la normativa nacional del país sobre el tratamiento de datos.

Revisar y adaptar los formularios proporcionados como ejemplo o crear otros nuevos. Es importante recordar que los formularios deben adaptarse de acuerdo con la normativa interna de la institución y ser validados por el comité de ética para garantizar su validez. Además, se recomienda que las instituciones tengan un administrador de datos para asegurarse de que los formularios se digitalizan y almacenan para su recuperación si es necesario.

### Resultado - Manual ético y formularios para el uso y procesamiento de datos

El resultado de esta actividad será un manual institucional sobre el tratamiento ético y privado de los datos validados por los órganos rectores de la institución, así como un conjunto de formularios para garantizar el correcto uso y tratamiento de los datos.

## 2.6- Dimensión de comunidad

En esta sección se presenta la dimensión de comunidad (Figura 2-9). Describe su visión general, sus objetivos, la metodología utilizada para definirla, y las principales actividades de la comunidad y los recursos que se han generado para su dinamización.

Dimension Comunitaria
¿Qué pasos debo seguir y qué iniciativas puedo realizar para involucrarme como miembro o institución de la comunidad LALA?
Plan de trabajo
1. Leerse estatutos LALA 2. Register in the LALA Community
Recursos
• Estatutos de la comunidad LALA • Formulario de registro
Evaluación y resultados esperados
Participación de la comunidad LALA y de los eventos relacionadas con ésta comunidad.

Figura 2-9 Dimensión Comunal del marco de LALA

### 2.6.1. Objetivo

La dimensión comunitaria proporciona las directrices para la creación de la comunidad LALA que promueve el intercambio de resultados y experiencias con otras instituciones de educación superior, favoreciendo la colaboración sin comprometer la información interna y promover una comunidad de investigación y desarrollo con respecto al área de la analítica de aprendizaje en la región.

La aplicación del manual responderá a la pregunta: ¿Qué medidas debo tomar yo y qué iniciativas podría tomar para involucrar a mi institución en el comunicado de LALA? Más concretamente, la aplicación de este manual permitirá:

- Adherido a una institución y/o investigadores a la comunidad latinoamericana de análisis de aprendizaje - LALA.
- Definir el grado de participación institucional y participación dentro de la comunidad

- Acceda a una red de colaboración entre los investigadores de la comunidad LALA, con otros agentes como empresas, instituciones educativas públicas y privadas y con otras redes de colaboración latinoamericanas e internacionales que ayudarán a identificar posibles socios para la preparación y presentación de proyectos de investigación conjuntos con mayor alcance e impacto.
- Difundir iniciativas relacionadas con learning analytics a escala latinoamericana y establecer contacto con instituciones o redes europeas o estadounidenses.
- Promover la investigación y el intercambio de conocimiento a través de conferencias ya establecidas como la CLEI - Conferencia latinoamericana de computación - o la LACLO - Conferencia Latinoamericana de Tecnologías de Aprendizaje - para desarrollar la capacidad local en LASI en América Latina para crear, adaptar, implementar y adoptar herramientas de análisis de datos para mejorar los procesos de toma de decisiones académicas.

El resultado de la aplicación de esta dimensión significará que la institución que se une a la comunidad LALA (y por lo tanto los investigadores asociados con la institución) tendrá acceso a una serie de beneficios que les permitirán promover la cooperación sostenible a largo plazo, creando relaciones duraderas entre sus miembros, que contribuyen a la replicación de los resultados obtenidos por el proyecto LALA. Todo lo anterior permitirá responder los nuevos retos de la sociedad digital que surgen de la incorporación de las TIC a la educación

### **2.6.2. Dimensión comunitaria: visión general**

Learning Analytics (LA) ha sido ampliamente desarrollado en los países anglosajones, siendo los Estados Unidos, el Reino Unido, Canadá y Australia los principales contribuyentes a este campo. Sus contribuciones en el área se han presentado en la conferencia más importante que es la Conferencia de Análisis y Conocimiento de Aprendizaje - LAK, que se ha organizado desde 2011.

En América Latina, aunque la medición y optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de LA ha comenzado; los intentos existentes en esta dirección son muy aislados dada la falta de una comunidad regional que fomente el intercambio de ideas, metodologías, herramientas y resultados locales en el campo. Esto se desprende de una reciente revisión de la literatura desarrollada por Dos Santos et al. (2017), donde se establece la poca contribución hecha a través de artículos científicos escritos por investigadores latinoamericanos a la conferencia LAK.

La primera contribución registrada por investigadores latinoamericanos a la Conferencia LAK se realizó en 2011. Hasta esa fecha, se han registrado 3 contribuciones en 2013, 6 contribuciones en 2014, 18 contribuciones en 2015 y sólo 2 contribuciones en 2016. Todas las contribuciones fueron escritas en inglés, lo que da poca visibilidad del trabajo realizado para la comunidad latinoamericana. Por otro lado, a partir de un cuestionario que se difundió a través de listas de correo electrónico, redes sociales y académicas en 2016, fue posible recopilar información sobre unos 28 grupos de investigación que trabajan en el área de LA, identificando 20 grupos en Brasil, 5 en Colombia y 1 grupo en Chile, México y Paraguay respectivamente.

Actualmente, en América Latina hay dos importantes conferencias que atraen la atención de investigadores de América Latina, estos son: 1) CLEI - Conferencia sobre Computación Latinoamericana y 2) LACLO - Conferencia Latinoamericana sobre Tecnologías de Aprendizaje. La primera no tiene actualmente una línea sobre análisis de aprendizaje en español y la segunda incluida por primera vez en 2017 una línea sobre análisis de aprendizaje en español. Estas dos conferencias se organizarán



conjuntamente por primera vez en 2018, lo que proporciona un entorno ideal para reunir a investigadores, profesores y interesados/as en trabajar con análisis de aprendizaje. Por lo tanto, es esencial crear una comunidad que tenga representación a nivel latinoamericano y que pueda estar presente tanto en estas conferencias regionales como internacionales.

La Comunidad LALA tiene una política de suscripción abierta, por lo que sin diferenciación, organizaciones, empresas o entidades académicas se pueden agregar a la red. Del mismo modo, los investigadores pueden suscribirse individualmente para formar parte de la red de investigadores de LALA. El mecanismo para incorporar nuevos miembros a la Comunidad LALA es la aprobación de la solicitud de adhesión, realizada a través de la Carta de Adhesión publicada en la web, dirigida a los coordinadores de la Comunidad LALA. Los coordinadores informan a los demás miembros de la comisión consultiva sobre la solicitud recibida, que luego deciden si aprueban o no la incorporación del solicitante a la Comunidad. Dicha decisión se toma a través de la votación directa utilizando cualquier medio electrónico disponible, y por simple especialidad. Para incorporar a los investigadores individualmente deben acceder a un formulario donde registren sus datos.

Para ser miembro de la comunidad debe seguir las fases descritas en la página Web del proyecto, donde también puede obtener acceso a versiones actualizadas of los estatutos.

La Tabla 2-4 resume los principales vínculos para convertirse en miembro de la comunidad En las secciones siguientes se detalla cada una de las fases, describiendo las consideraciones de cada una con mayor detalle.

Fase	Instrumento
1. Acceda a la Sitio web: información sobre el proyecto LALA	<a href="https://www.LALaproject.org/es/inicio/">https://www.LALaproject.org/es/inicio/</a>
	Estatutos (A4.1, en español e inglés): <a href="https://www.LALaproject.org/es/estatutos/">https://www.LALaproject.org/es/estatutos/</a>
2. Registrarse como institución	Carta de adhesión (A4.2, en español e inglés): <a href="https://www.LALaproject.org/wp-content/uploads/2018/02/carta.docx">https://www.LALaproject.org/wp-content/uploads/2018/02/carta.docx</a>
3. Registrarse como investigador	Formulario: <a href="https://es.surveymonkey.com/r/ComunidadLALA">https://es.surveymonkey.com/r/ComunidadLALA</a>

Tabla 2-4 Enlaces relacionados con el proceso de registro para una institución o un investigador que se une a la comunidad LALA.

### 2.6.3. Metodología

Este manual fue construido en tres etapas. En la primera etapa, se recopiló información de investigadores y personal académico que actualmente trabajan o que desean trabajar con análisis de aprendizaje en su práctica diaria. Para ello, y a través de los miembros del proyecto ALA, se envió un cuestionario abierto a través de listas de correo y redes académicas y sociales. Identificamos a más de un centenar de



investigadores que están trabajando o interesados en trabajar en LA . En la segunda etapa, se produjeron los estatutos de la comunidad LALA, donde se establecieron las disposiciones generales sobre el funcionamiento de la comunidad, los objetivos e integración de la comunidad LALA, los derechos y obligaciones de los miembros y la estructura de la comunidad. Finalmente, en la tercera etapa, se implementó un portal web para difundir y comunicar los resultados del proyecto LALA, y las iniciativas comunitarias.

#### 2.6.4. Actividades de la comunidad LALA

Recursos:

- Enlace al sitio: <https://www.LALaproject.org/es/inicio/>
- Estatutos: <https://www.LALaproject.org/es/estatutos>
- Carta de membresía: <https://www.LALaproject.org/wp-content/uploads/2018/02/carta.docx>
- Registrarse como investigador: <https://es.surveymonkey.com/r/ComunidadLALA>

#### El sitio Web de la comunidad LALA

El sitio web del proyecto LALA contiene información relacionada con el proyecto. Para ello, el sitio está organizado en 5 secciones bien definidas en la página de inicio del sitio web. Estas secciones son: 1) Acerca de LALA, 2) Comunidad LALA, 3) Noticias, 4) Contáctenos y 5) LALA Workshops. Sección 1) presenta información relacionada con el proyecto, una descripción general de los objetivos y los diferentes resultados del proyecto estarán disponibles. Sección 2) presenta a los miembros que actualmente conforman la comunidad, los estatutos de la comunidad y los pasos a seguir para unirse a la comunidad. Sección 3) presenta noticias sobre las diferentes actividades realizadas por los miembros del proyecto y la comunidad LALA. Sección 4) presenta un formulario para ponerse en contacto con los miembros del proyecto LALA. Y por último, en la sección 5) se presenta información relacionada con las conferencias que la comunidad LALA organizará para promover el intercambio de ideas y fortalecer las redes de investigadores en América Latina. Actualmente, se está trabajando en la recopilación de información de diferentes investigadores para agregar una lista de investigadores y proyectos de análisis de aprendizaje a esta página. Esta información se realizará a lo largo del proyecto y se añadirá como otra información a la red.

#### Los estatutos comunitarios de LALA

Los estatutos de la comunidad LALA establecen las disposiciones generales sobre el funcionamiento de la comunidad, los objetivos y la incorporación de la comunidad LALA, los derechos y obligaciones de los miembros, y la estructura de la comunidad. Asimismo, uno de los puntos importantes de la ley se refiere a los niveles de membresía de cada miembro, que establece diferentes derechos y obligaciones.

La carta de membresía es una solicitud que es completada por la institución de educación superior interesada en unirse a la comunidad LALA. Los estatutos estarán disponibles como documento en formato .pdf, mientras que la carta de membresía estará disponible como documento en formato .doc.

La carta de adhesión debe especificar el país y la fecha en que se presenta. Después de esto, el interés de una institución de educación superior en formar una parte de la comunidad de LALA debe describirse brevemente. A continuación, los estatutos deben leerse detenidamente y el nivel de pertenencia a la comunidad que la institución desea obtener debe marcarse en la carta de envío de los miembros. A



continuación, en la carta de membresía se debe proporcionar información relacionada con la institución y la persona que firmará la carta de membresía. La firma de esta persona debe ser representativa a nivel de un grupo de investigación, una facultad, una escuela o una universidad. La carta de membresía puede o no tener un sello oficial de la institución. Por último, el documento debe imprimirse y firmarse a mano, para luego ser escaneado y convertido a formato pdf antes de enviarlo.

Una vez que el documento se ha convertido en formato pdf, debe enviarse por correo electrónico a los coordinadores de la comunidad, en la siguiente dirección de correo electrónico: [LALaproject@cti.espol.edu.ec](mailto:LALaproject@cti.espol.edu.ec)

En un plazo de 30 días hábiles, los coordinadores comunitarios enviarán un correo electrónico a la institución interesada con la respuesta a su solicitud.

### **Formulario de registro de investigadores**

Cada investigador interesado en recibir noticias, información y más sobre las actividades del proyecto y la comunidad LALA puede registrarse individualmente, sin tener que tener su institución registrada a través de un formulario de registro. Este formulario registra datos institucionales del investigador interesado, así como su actividad académica relacionada con el análisis del aprendizaje.

### **2.6.5. Estado actual de la comunidad LALA**

El 2 de diciembre de 2020, la comunidad de LALA registró 126 investigadores, el 75% pertenecen a universidades públicas, el 22% a instituciones privadas y el 3% a otro tipo de instituciones como el gobierno. Los investigadores proceden de 26 países diferentes como: Argentina, Costa Rica, Gràcia, Jamaica, Perú, Venezuela, Bolivia, Cuba, Guatemala, México, Puerto Rico, Brasil, Ecuador, Guyana, Nicaragua, República Dominicana, Chile, El Salvador, Haití, Paraguay, Surinam, Colombia, Guayana Francesa, Honduras, Panamá y Uruguay.

Actualmente, ya hay 83 instituciones en la comunidad LALA. La lista de instituciones miembros se puede ver a través del siguiente enlace: <https://www.LALaproject.org/es/miembros/>

Durante la duración del proyecto, la comunidad de LALA organizó diferentes actividades, talleres y eventos relacionados con la difusión de LA en América Latina, así como una conferencia anual para compartir y difundir los resultados del proyecto. Puede tener una lista completa de eventos en el sitio web del proyecto: <https://www.LALaproject.org/es/eventos/>

### **2.6.6. La LALA SIG: Continuidad de la Comunidad LALA**

Para garantizar la continuidad de las actividades de la Comunidad LALA, y promover nuevas actividades para fomentar la red de cooperación de Learning Analytics en América Latina, creamos en octubre de 2020 el Solar Special Interest Group - LALA SIG (véase el enlace al LALA SIG aquí: <https://www.solaresearch.org/community/sigs/LALA-sig/>).

Este grupo de interés forma parte de SoLAR, la Society for Learning Analytics Research, una sociedad internacional que promueve la investigación en el área de Learning Analytics. Esta comunidad organiza la Conferencia Internacional anual sobre LA (LAK), la conferencia internacional líder en el análisis de aprendizaje, y coordina el Learning Analytics Summer Institute (LASI). Además, SoLAR ofrece apoyo financiero para el desarrollo de partes interesadas para promover la investigación en Learning Analytics a



nivel regional. En 2019, el equipo proyecto de LALA solicitó financiación a las partes interesadas de SoLAR para crear el LALA SIG.

Actualmente, los Coordinadores Comunitarios de LALA están trabajando en la definición de la carta de LALA SIG basada en los siguientes objetivos fundacionales:

- Facilitar el intercambio de información sobre LA entre instituciones latinoamericanas de educación superior y otras comunidades internacionales
- Ofrecer apoyo para el desarrollo de iniciativas relacionadas con LA en América Latina
- Ofrecer un espacio para compartir buenas prácticas para el desarrollo de la investigación LA en América Latina
- Promover el desarrollo de la investigación y la práctica en el aprendizaje de análisis en América Latina

Dentro de los estatutos, está previsto que los actuales miembros de la Comunidad LALA se conviertan automáticamente en miembros del LALA SIG, con el fin de garantizar la sostenibilidad de la comunidad. Además, los estatutos (normas y reglamentos) establecen los siguientes grupos de trabajo:

- **Gobernanza:** El objetivo de este grupo de trabajo es definir la estructura, las políticas y las acciones de gestión del SIG de LALA y actualizar los estatutos en consecuencia. Puede echar un vistazo a los estatutos actuales en A4.3 (en inglés y español).
- **Membresía y Reclutamiento:** El objetivo de este grupo de trabajo es reclutar miembros para el LALA SIG y promover el intercambio de conocimiento entre las instituciones latinoamericanas dentro de una comunidad internacional relacionada con LA .
- **Comunicación:** El objetivo de este grupo de trabajo es supervisar las comunicaciones internas y externas del SIG de LALA para facilitar el intercambio de conocimientos entre las instituciones latinoamericanas dentro de una comunidad internacional relacionada con LA .
- **Eventos:** El objetivo de este grupo de trabajo es alentar y apoyar a la comunidad que organiza eventos relacionados con LA para promover la misión de la sociedad mediante la expansión de este campo en América Latina.
- **Educación:** El objetivo de este grupo de trabajo es desarrollar, implementar y compartir iniciativas dirigidas a la SIG de LALA de promover, elevar, difundir y fomentar la alfabetización de LA en la región a través de la comunidad SIG.

El LALA SIG fue presentado formalmente a los miembros de la Comunidad LALA en la Conferencia LALA que tuvo lugar en Cuenca (Ecuador) los días 1 y 2 de octubre de 2020. No obstante, comenzará a funcionar oficialmente a partir de enero de 2021, con el fin de garantizar una transición sin problemas entre la Comunidad LALA y el LALA SIG.

## 2.7- Aplicación de la Dimensión Institucional marco de LALA

Esta sección presenta los principales resultados de la aplicación del manual institucional del marco LALA. En concreto, los datos recogidos entre enero y agosto de 2018 en las cuatro instituciones asociadas latinoamericanas del proyecto - la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), la Universidad Austral de Chile (UACH), la Escuela Politécnica del Litoral de Ecuador (ESPOL) y la Universidad de Cuenca (U. Cuenca) se presentan, siguiendo las directrices indicadas en el manual institucional, los resultados de esta aplicación.

El siguiente análisis busca responder a dos preguntas principales de investigación:

- Q1. ¿Cuáles son las necesidades educativas para la adopción de LA en las universidades latinoamericanas desde la perspectiva de los estudiantes, el personal docente y los gerentes?
- Q2. ¿Cuáles son las consideraciones éticas a tener en cuenta para la implementación de análisis de aprendizaje en la institución?

Los resultados parciales de este análisis ya se han publicado en diferentes revistas científicas:

- Hilliger, I., Ortíz, M., Pesantez, P., Scheihing, E., Tsai, Y.S., Muñoz-Merino, P. J., Broos, T., Pérez-Sanagustín, M. (2020) Identifying needs for learning analytics adoption in Latin American universities: A mixed-methods approach. *The Internet and Higher Education*, DOI:<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100726>
- Hilliger, I., Ortíz-Rojas, M., Pesantez, P., Scheihing, E., Tsai, Y-S., Muñoz-Merino, P.J., Broos, T., Whitelock-Wainwright, A., Gasevic, D., Pérez-Sanagustín, M. (2020) Towards learning analytics adoption: A mixed methods study of data-related policies and policies in Latin American universities, *BJET*, DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12933>
- Broos, T., Hilliger, I., Pérez-Sangustín, M., Htun, N.N., Millecamp, M., Pesántez-Cabrera, P., Solano-Quinde, L., Siguenza-Guzman, L., Verbert, K., De Laet, T., (2020) Coordinating learning analytics policymaking and implementation at scale, *BJET*, DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12934>
- Hilliger, I; Pérez-Sanagustín, M.; Pérez-Álvarez, R.; Henríquez, V.; Guerra, J.; Zuñiga-Prieto, M.A.; Ortiz-Rojas, M.; Y.-S. Tsai; Gasevic, D.; Muñoz-Merino, P. J.; Broos, T.; De Laet, T.; (2020) Leadership and Maturity: How do they affect learning analytics adoption in Latin America? A cross-case analysis in Four Latin American Universities, *Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching*, Springer Ed., pp. 305-326

### 2.7.1. Recopilación de datos para análisis institucional

Con el fin de recopilar datos de las cuatro instituciones latinoamericanas que son socios del proyecto, se utilizaron las diferentes técnicas estipuladas en el manual institucional. La Tabla 5 muestra los datos recopilados en cada institución durante la aplicación de cada una de las fases. En primer lugar, para la fase de diagnóstico institucional, LALA Canvas se utilizó para proporcionar una visión general de la adopción de LA en la institución. En segundo lugar, para la fase de comprensión del contexto político y las necesidades institucionales, se realizaron entrevistas semiestructuradas con líderes institucionales y grupos focales con profesores y estudiantes. En tercer lugar, para la fase correspondiente al aumento de expectativas sobre el uso de los datos educativos de los diferentes actores de la institución, se aplicó un cuestionario en línea a profesores y alumnos de las instituciones indicadas. Por último, se realizaron



análisis preliminares de los datos recogidos para informar a la estrategia de LA de las diferentes universidades. Cabe señalar en este punto que la estrategia definida por las diferentes universidades no será reportada en este documento, ya que se espera que se defina en la fase final del proyecto.

Fase	Instrumento	Aplicación
1. Diagnóstico institucional	Lienzo de LALA	<p>Taller realizado en marzo de 2017 con la participación de 16 expertos de LA de diferentes universidades latinoamericanas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PUC: 5</li> <li>● UACH: 3</li> <li>● ESPOL: 3</li> <li>● U. Cuenca: 5</li> </ul>
2. Comprender el contexto político y las necesidades de la institución- Karaoke	Protocolo de entrevistas con líderes institucionales, profesores y estudiantes.	<p>Entrevistas realizadas entre enero y agosto de 2018 con 37 líderes institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PUC: 7</li> <li>● UACH: 11</li> <li>● ESPOL: 8</li> <li>● U. Cuenca: 11</li> </ul> <p>Grupos focales (FG) celebrados entre enero y agosto de 2018 a 45 estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PUC: 14 (2 FG)</li> <li>● UACH: 5 (1 FG)</li> <li>● ESPOL: 3 (2 FG)</li> <li>● U. Cuenca: 24 (3 FG)</li> </ul> <p>Grupos focales (FG) celebrados entre enero y agosto de 2018 a 51 profesores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PUC: 5 (1 FG)</li> <li>● UACH: 15 (2 FG)</li> <li>● ESPOL: 8 (2 FG)</li> <li>● U. Cuenca: 23 (3 FG)</li> </ul>
3. Aumentar las expectativas sobre el uso de datos educativos	Cuestionarios en línea para estudiantes y profesores	<p>Cuestionarios en línea aplicados a 1.921 estudiantes y 342 profesores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PUC: 849 estudiantes, 124 profesores</li> <li>● UACH: 160 estudiantes, 52 profesores</li> <li>● ESPOL: 177 alumnos, 25 profesores</li> <li>● U. Cuenca: 735 alumnos, 141 profesores</li> </ul>
4. Desarrollar estrategia de cambio	Plantilla LALA	Resultados preliminares para informar la futura estrategia de cambio hacia la adopción de LA en las diferentes instituciones.

*Tabla 2-5* Actividades del manual institucional aplicado durante el segundo semestre del proyecto. Las siglas de las diferentes universidades son: Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Universidad Austral de Chile (UACH), Escuela Politécnica del Litoral y Ecuador (ESPOL) y Universidad de Cuenca (U. Cuenca).



## **2.7.2. Metodología de análisis**

Para las tres primeras actividades de la dimensión institucional, se llevó a cabo una metodología de análisis diferente. La metodología desarrollada para cada uno se describe a continuación.

### **(1) Diagnóstico institucional**

Los mismos expertos que trabajaron en el LALA Canvas de cada institución resumieron los elementos de cada dimensión, con el objetivo de llegar a un consenso sobre sus observaciones de las seis dimensiones en su propio contexto institucional. Estos elementos se documentaron en una versión de Microsoft Word de la plantilla LALA Canvas (PUC, UACH, ESPOL, U. Cuenca).

### **(2) Contexto político y necesidades institucionales**

Un experto de cada institución resumió los resultados de las entrevistas de acuerdo con las preguntas protocolarios proporcionadas como parte del manual(PUC, UACH, ESPOL, U. Cuenca). A continuación, elaboraron conclusiones en un informe centrado en el estado deseado de la opción publicitaria de LA en su institución, abordando las necesidades de las herramientas de LA , consideraciones para el diseño e implementación de métodos de LA , los elementos éticos y de privacidad requeridos, y la sostenibilidad y escalabilidad de las iniciativas de LA en la región.

Además, los expertos de cada institución identificaron las brechas entre el estado actual y el estado deseado en términos de adopción de LA , contrastando los elementos enumerados en el LALA Canvas con los resultados resumidos del protocolo de entrevista. Luego utilizaron este contraste para determinar cómo LA podrían ser utilizados en sus universidades, así como para anticipar problemas para el diseño futuro de herramientas y métodos de LA .

Además, a partir de la revisión de las entrevistas y grupos focales, se realizó un análisis cualitativo para responder a Q1 sobre las necesidades para la adopción de análisis de aprendizaje. Para el análisis, definimos una serie de nodos relacionados con la necesidad de aprender análisis desde el punto de vista de los estudiantes, profesores y administradores (Tabla6). Cuatro investigadores participaron en un análisis según los nodos enumerados utilizando la herramienta NVIVO.

### **(3) Expectativas sobre el uso de datos educativos**

Un experto en análisis de datos realizó un análisis estadístico de los cuestionarios aplicados a estudiantes y profesores de las 4 instituciones. Por un lado, el cuestionario del estudiante tenía 2 escalas, una sobre expectativas normativas ('lo que me gustaría que sucediera', una segunda sobre expectativas predictivas ('lo que creo que podría suceder'). Cada escala consistió en 12 declaraciones relacionadas con las expectativas sobre los servicios analíticos y de aprendizaje, así como las expectativas éticas y de privacidad asociadas con el uso de datos educativos. Por otro lado, el cuestionario de los profesores también tenía las mismas dos escalas, pero cada escala consistía en 16 preguntas. Para ambos cuestionarios, el experto informó del promedio por pregunta para cada institución, así como de hacer un análisis latente de la clase para comparar los resultados de las cuatro instituciones - tomando los resultados de la UACH como una línea de base (análisis de expertos).

## **Métodos de análisis**

Para responder preguntas P1 y P2 sobre las necesidades de LA en las diferentes instituciones, triangulamos los datos recopilados del LIENZO DE LALA, grupos focales y entrevistas. Además, realizamos un análisis estadístico de las encuestas enviadas a profesores y estudiantes de las diferentes instituciones para proporcionar una visión general de su percepción de la capacidad de su institución para adoptar LA. Los datos estadísticos obtenidos del análisis de los cuestionarios no se utilizaron en la triangulación, sino que ofrecen resultados que se considerarán en el análisis futuro (Tabla 2-6).

Tabla 2-6 Descripción de los nodos de análisis definidos para responder a las preguntas P1 (Necesidades)

Cátaro/Nodo	Descripción
Necesidades de los estudiantes	
Entorno de aprendizaje	La necesidad de los estudiantes de entornos físicos y elementos culturales adecuados para el aprendizaje.
Comentarios de calidad	La necesidad de los estudiantes de comentarios oportunos y personalizados para entender su proceso de aprendizaje.
Estrategias de estudio	Necesidad de los estudiantes de estrategias de estudio para abordar su proceso de aprendizaje con éxito (por ejemplo, la gestión del tiempo).
Necesidades de los profesores	
Planificación del curso	Información para revisar los objetivos del curso, seleccionar y organizar el contenido del curso, elegir métodos de enseñanza o evaluación, etc.
Evaluación docente	Desafíos relacionados con las evaluaciones del desempeño del profesorado a nivel institucional.
Diversidad estudiantil	Necesidad de los profesores de entender diferentes subgrupos de estudiantes (por ejemplo, estudiantes de primer año, estudiantes con necesidades especiales, estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, etc.)
Habilidades docentes	La necesidad de que los profesores comprendan diferentes grupos de estudiantes (por ejemplo, estudiantes de primer año, estudiantes con necesidades especiales, estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, etc.).
Necesidades de gestión	
Gestión curricular	Desafíos a los que se enfrentan los gerentes relacionados con el diseño curricular, la gestión y la planificación (por ejemplo, planificación de cursos, asignación de profesores a cursos, desarrollo de resultados de cartografía a nivel de curso, etc.).



Información	Necesidad de que los gerentes tengan información para la toma de decisiones y la formulación y evaluación de acciones de mejora.
Recursos	Necesidad de que los administradores tengan información para optimizar los recursos existentes, como el tiempo, el presupuesto, la infraestructura, etc.
Apoyo del estudiante	Responsabilidades de los gerentes para implementar acciones correctivas para apoyar a los estudiantes (por ejemplo, asesoramiento)
Apoyo de los profesores	Responsabilidades de los gerentes para implementar acciones correctivas y tiempo para apoyar a los maestros (tutoría, notificaciones, evaluación)

### 2.7.3- Resultados de LALA Canvas, Entrevistas y Grupos focales

Esta subsección presenta los resultados del análisis de LALA Canvas, entrevistas y grupos focales realizados en cada institución en torno a las dos preguntas de investigación: P1 sobre adopción de LA en instituciones y P2 sobre consideraciones éticas para la creación de capacidad de LA en la institución.

Estos resultados se resumen a continuación. Tenga en cuenta que el anteproyecto obtenido está directamente relacionado con la dimensión institucional, aunque los datos recogidos de los cuestionarios difundidos entre el personal académico y los estudiantes también pueden informar ciertos aspectos de las consideraciones éticas en la dimensión ética.

#### Necesidades de adopción

La Tabla 2-7 presenta las necesidades de adopción de LA identificadas en cada una de las instituciones a partir del análisis del LALA Canvas. Como se puede ver, la mayoría de las instituciones consideran a LA como una herramienta prometedora para obtener información clara sobre el progreso de los estudiantes y su perfil académico y psicosocial-emocional. Sin embargo, no todas las universidades tienen las mismas necesidades. Por ejemplo, la PUC pone énfasis específico en la retroalimentación, ESPOL en la consejería, y UCh y UCh en el seguimiento de altas tasas de fallas y riesgos de deserción escolar. Por lo tanto, y como argumenta Gasevic (2018), el enfoque "único" no funciona para los modelos de datos y, según nuestros resultados, tampoco puede funcionar para los modelos de adopción de LA. En las siguientes fases del proyecto, y una vez que los pilotos están hechos, se pueden sacar más conclusiones sobre este punto.

Tabla 2-7 Resultados preliminares sobre el análisis de las necesidades institucionales para la adopción de LA en las 4 universidades latinoamericanas del proyecto.

---

#### Necesidades para la adopción de LA

---

PUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Retroalimentación oportuna y personalizada para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>● Apoyo académico para subgrupos de estudiantes (como estudiantes de primer año y estudiantes con necesidades especiales).</li> <li>● Información sobre el progreso académico de los estudiantes en un nivel del plan de estudios.</li> <li>● Información clara sobre la carga académica para los estudiantes.</li> </ul>
UACH	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seguimiento puntual y personalizado del rendimiento de los estudiantes y profesores.</li> <li>● Información sobre el progreso académico de los estudiantes a nivel curricular.</li> <li>● Información sobre la carga académica de los estudiantes.</li> <li>● Información sobre los perfiles académicos y psicosociales-emocionales de los estudiantes.</li> <li>● Indicadores de tasas de fracaso y riesgo de abandono académico.</li> </ul>
ESPOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejoras en las herramientas existentes de LA a nivel institucional (por ejemplo, una herramienta de asesoramiento).</li> <li>● Explotación de datos educativos recogidos tanto de profesores como de alumnos.</li> <li>● Sistemas integrados para obtener información sobre el perfil académico y psicosocial-emocional de los estudiantes.</li> </ul>
U. Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seguimiento puntual y personalizado del desempeño de estudiantes y profesores.</li> <li>● Indicadores de altas tasas de fracaso y riesgo de abandono académico.</li> <li>● Información sobre el progreso académico de los estudiantes a nivel curricular.</li> <li>● Información sobre la satisfacción del estudiante a nivel de curso y programa.</li> <li>● Información sobre los perfiles académicos y psicosociales-emocionales de los estudiantes.</li> <li>● Información sobre la carga académica de los estudiantes.</li> </ul>

### (1) Consideraciones éticas para la creación de capacidad de LA en la institución

La Tabla 2-8 muestra los resultados preliminares sobre las consideraciones éticas detectadas en las diferentes instituciones para el diseño futuro de herramientas y metodologías de LA, respectivamente. Como se puede ver en la tabla, la mayoría de las instituciones se refirieron a la necesidad de desarrollar políticas relacionadas con la ética para abordar cuestiones relacionadas con el consentimiento informado de los datos, su acceso y transparencia en su uso. Este resultado está en consonancia con lo sugerido en la bibliografía actual, que pone de relieve la necesidad de desarrollar políticas claras de datos e información en instituciones que garanticen la privacidad y el uso transparente (Gasevic, 2018; Steiner et al., 2015). Además, la mayoría de las instituciones pusieron especial énfasis en la necesidad de procedimientos para garantizar la transparencia de los datos, que es una cuestión importante a la hora de adoptar LA a nivel institucional. Además de consideraciones comunes, también se identificaron diferentes necesidades éticas en algunas universidades. Por ejemplo, la PUC hizo hincapié en el establecimiento institucional de un consentimiento informado para los estudiantes sobre el uso de sus

datos. Por otro lado, las universidades de la UACH y de U. Cuenca han destacado la necesidad de formación institucional en las áreas de privacidad y uso de datos.

Tabla 2-8 Consideraciones éticas identificadas

Consideraciones éticas	
Puc	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Necesidad de procesos rigurosos para el consentimiento informado.</li> <li>● Necesidad de procedimientos para la transparencia de los datos.</li> <li>● Desarrollo de políticas para mantener prácticas éticas en el manejo de datos educativos.</li> </ul>
Uach	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Importancia del cumplimiento de la seguridad de la información.</li> <li>● Necesidad de capacitación del personal sobre privacidad.</li> </ul>
Espol	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollo de políticas para mantener el acceso a los datos, la transparencia de los datos y las prácticas de consentimiento informado.</li> </ul>
U. Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Necesidad de procesos rigurosos para el consentimiento informado.</li> <li>● Necesidad de procedimientos para la transparencia de los datos.</li> <li>● Desarrollo de políticas para mantener prácticas éticas.</li> <li>● Importancia del cumplimiento de la seguridad de la información.</li> <li>● Necesidad de capacitación del personal sobre privacidad.</li> </ul>

La Figura 2-10 muestra que los tres actores principales de las instituciones analizadas tienen diferentes necesidades que convergen en algunos puntos. Los estudiantes hacen hincapié en que las soluciones de LA deben servir a su proceso de aprendizaje tanto a nivel de retroalimentación como a nivel de apoyo institucional. Por un lado, destacan la necesidad de soluciones que sean capaces de proporcionar retroalimentación de calidad y oportuna durante su proceso de aprendizaje. Al referirse a la retroalimentación de calidad, los estudiantes utilizan palabras como "personalizado" y "a tiempo", es decir, capaces de informarles sobre su desempeño y progreso curricular en el momento adecuado. Además, también mencionan que es importante ofrecer servicios capaces de informarles sobre su estado emocional en relación con el resto de los alumnos con el fin de una deserción nula y mantener su motivación a lo largo del curso.

Los profesores señalan que las soluciones de LA deben ofrecer apoyo para mejorar su desempeño como maestros tanto en sus prácticas diarias como en sus habilidades. Por un lado, los profesores hacen hincapié en que necesitan soluciones capaces de proporcionarles información que tenga en cuenta su desempeño docente de una manera más significativa que las encuestas actuales de los profesores, con el fin de ajustar sus prácticas docentes. Uno de los aspectos que destaca como algo importante es que esta información debe llegar a tiempo para reaccionar durante el desarrollo del curso y no al final, como suele ocurrir en la mayoría de los casos de evaluación actuales. Además, también coinciden con la perspectiva de los estudiantes sobre el uso de soluciones de LA para proporcionar información sobre la situación emocional de los estudiantes, con el fin de detectar a los estudiantes en riesgo de abandonar y actuar a tiempo.



Por último, los gerentes ven las soluciones de LA como una herramienta para proporcionar información procesable para apoyar la toma de decisiones relacionadas con los estudiantes, el profesorado y la estrategia institucional. Por un lado, consideran que estas soluciones deben ofrecer información procesable para anticipar problemas con profesores y estudiantes. La información sobre los profesores es relevante para evaluar su desempeño y poner en marcha políticas de mejora, mientras que la información sobre los estudiantes ayuda a entender dónde encuentran mayores dificultades en la operación de desarrollo de sus estudios. Por otro lado, los administradores ven las soluciones de LA como una herramienta para tener una visión general de la institución capaz de cruzar datos para apoyar la definición de estrategias institucionales relacionadas con el currículo, las acreditaciones o el impulso del curso.

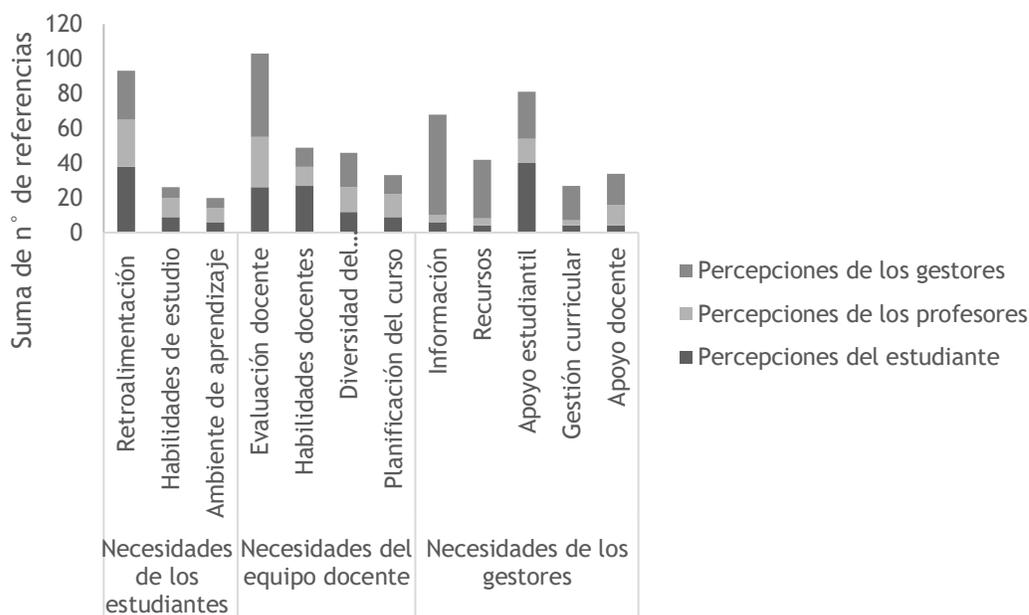


Figura 2-10: Resultados de la codificación de entrevistas y grupos focales en relación con las necesidades de adopción de LA para cada uno de los actores de la institución: estudiantes, profesores y administradores.

#### 2.7.4- Resultados de cuestionarios a estudiantes y profesores

Las Figuras 2-11 y 2-12 muestran los promedios de las respuestas a los cuestionarios de estudiantes y maestros, respectivamente. De acuerdo con los resultados mostrados en estas cifras, tanto los estudiantes como los profesores tienen mayores expectativas de estándares y servicios de gestión de datos de LA. Esto sugiere que ambos actores ya tienen conciencia sobre el uso de datos institucionales y su potencial para los servicios de LA.

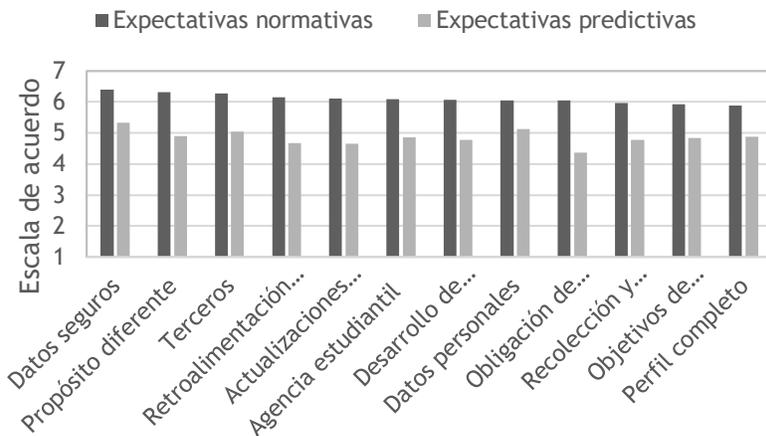


Figura 2-11 Promedios de respuestas de los estudiantes a las declaraciones que explican las expectativas normativas relacionadas con los servicios de análisis de aprendizaje y consideraciones éticas de su implementación.

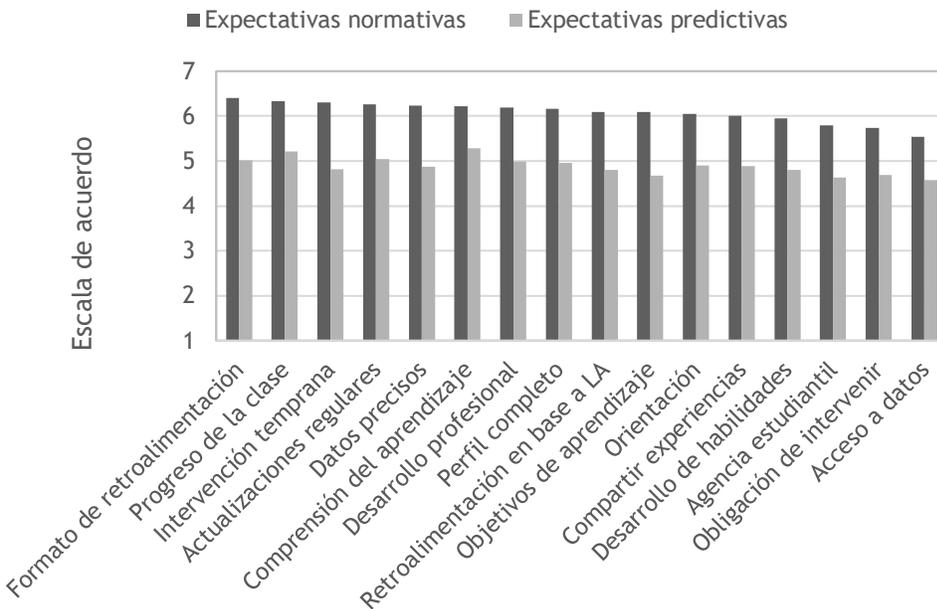


Figura 2-12 Promedios de respuestas de los maestros a declaraciones que representan expectativas normativas y predictivas con servicios de análisis de aprendizaje y consideraciones éticas de su implementación.

### Respuestas al cuestionario de los estudiantes

Un total de 1884 respuestas fueron recopiladas de cuatro instituciones utilizando el CEELA (el Cuestionario de Expectativas estudiantiles de análisis de aprendizaje). De cada institución individual de educación superior las respuestas fueron las siguientes: 205 (ESPOL), 878 (PUC), 228 (UACH) y 573 (UCuenca). La media de toda la muestra de estudiantes fue de 22,50 años (SD = 4,59), con una edad máxima de 63 años y una edad mínima de 17. En cuanto al género, 958 (50,60%) estudiantes eran hombres, 918 (48,70%) estudiantes eran mujeres, y 12 (.64%) los estudiantes respondieron con preferencia no responder. La mayoría de la muestra general de estudiantes fueron estudiantes de pregrado (n = 1708, 90,70%), seguidos de maestrías (n = 91, 4,83%) y doctorado (n = 51, 2,71%). 29 estudiantes informaron que estaban estudiando un curso de Pregrado y Maestría (n = 29, 1,54%), one estudiante (.05%) declaró que estaban

haciendo un curso de pregrado y doctorado, un estudiante (.05%) declaró que estaban haciendo un curso de maestría y doctorado, y tres estudiantes (.16%) declaró que estaban haciendo un curso de pregrado, maestría y doctorado.

Cinco elementos de CEELA se refieren a expectativas éticas y de privacidad, estos fueron abreviados de la siguiente manera: Datos identificables (Artículo 1), Mantener seguro (Punto 2), Terceros (Punto 3), Consentimiento para usar (Artículo 5) y Uso alternativo (Artículo 6).

En cuanto a la expectativa de solicitar consentimiento para utilizar datos identificables, la mayoría de los estudiantes acordaron firmemente esta acción en todas las universidades en la escala de expectativas ideal (49,27%, 62,41%, 67,11% y 58,99% para ESPOL, PUC, UACH y UCuenca, respectivamente). En cuanto a la escala de expectativa prevista, la proporción de estudiantes fuertemente de acuerdo bajó al 31,71% (ESPOL), al 23,23% (PUC), al 29,39% (UACH) y al 30,37% (UCuenca). A pesar de que las respuestas mostraron expectativas de no ser comparables con la escala prevista, la mayoría de los estudiantes todavía expresaron cierto nivel de acuerdo (algo acordado, acordado o fuertemente acordado) con este punto (68,30% para ESPOL, 69,36% para PUC, 61,55% para UACH y 71,56% para UCuenca).

La mayoría de los estudiantes también estuvieron de acuerdo en que esperaban que el tipo universidad garantizara que los datos recopilados se mantuvieran seguros (66,83%, 74,03%, 78,07% y 73,30% para ESPOL, PUC, UACH y UCuenca, respectivamente). En cuanto a la escala de expectativas prevista, el 66,83% de la muestra de estudiantes de ESPOL estuvo de acuerdo con el elemento "seguridad". En cuanto a PUC, UACH y UCuenca, los porcentajes respectivos para acordar fuertemente fueron 26.88%, 28.07% y 37.00%. Independientemente de esta caída en la proporción de estudiantes que expresan un fuerte acuerdo con la partida 2, el 91,71% (ESPOL), el 75,85% (PUC), el 74,56% (UACH) y el 75. El 92% (UCuenca) de los estudiantes expresó algún tipo de acuerdo (algo acordado, acordado o fuertemente acordado).

En cuanto a la expectativa de que se busque el consentimiento antes de que los datos pasen a terceros (punto 3), la mayoría de los estudiantes de nuevo se espera que ocurran (ESPOL = 58,54%, PUC = 74,94%, UACH = 78,07% y UCuenca = 68,24%). En cuanto a si estos estudiantes esperaban que esto ocurriera en realidad, la mayoría de la muestra (ESPOL = 66,35%, PUC = 66,41, UACH = 64,04% y UCuenca = 75,05%) expresó algún tipo de acuerdo (algo acordado, acordado o fuertemente acordado) a este punto.

Para el punto que pregunta si se debe buscar el consentimiento antes de que la universidad recoja y analice los datos (punto 5), la mayoría de los estudiantes esperaban que esto sucediera (ESPOL = 51,71%, PUC = 57,06%, UACH = 64,91% y UCuenca = 55,15%). En relación con la escala de expectativas prevista, las respuestas volvieron a mostrar a la mayoría de los estudiantes estar de acuerdo en cierta medida (algo acordado, acordado o fuertemente acordado) con el artículo consentimiento para usar (ESPOL = 71,22%, PUC = 53,99%, UACH = 60,09%, UCuenca = 70,33%).

El elemento restante de expectativas éticas y de privacidad (punto 6) se refiere a la obtención de consentimiento antes de que los datos se utilicen para un propósito alternativo. En la escala de expectativas ideal, la mayoría de los estudiantes strongly estuvo de acuerdo con este artículo (ESPOL = 60.98%, PUC = 74.49%, UACH = 74.56%, y UCuenca = 67.71%). Para las expectativas previstas, menos estudiantes respondieron con firmeza, pero la mayoría de los estudiantes (ESPOL = 71,71%, PUC = 61,05%, UACH = 53,39% y UCuenca = 71,37%) acordado en cierta medida (algo acordado, acordado o fuertemente acordado).

Siete elementos del CEELA se refieren a las expectativas de características de servicio, estas se abreviaron de la siguiente manera: Actualizaciones regulares (punto 4), Toma de decisiones de los estudiantes (punto 7), Metas de aprendizaje (punto 8), Perfil completo (punto 9), Comentarios del profesorado (punto 10), Obligación de actuar (punto 11) y Desarrollo de habilidades (punto 12).

Cuando se les preguntó acerca de recibir actualizaciones regulares de la universidad sobre su aprendizaje (punto 4), la mayoría de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que idealmente esperaban que esto sucediera (ESPOL = 59.02%, PUC = 56.95%, UACH = 67.11%, y UCuenca = 57.59%). En cuanto a si los estudiantes esperaban recibir actualizaciones periódicas en realidad, el 32,68% de la muestra de estudiantes de ESPOL estuvo muy de acuerdo, frente al 11,05%, el 17,11% y el 26,88% para PUC, UACH y UCuenca, respectivamente. Al igual que con ESPOL, la mayor respuesta para UCuenca fue para fuertemente en desacuerdo (26,88%). Mientras que, para PUC y UACH el porcentaje más alto fue para la categoría algo de acuerdo (PUC = 25,40% y UACH = 25,00%). A pesar de ello, el 15,83% (PUC) y el 13,60% (UACH) de los estudiantes no estaban de acuerdo en que la universidad implementara esta hazaña en realidad; el 10,48% (PUC) y el 7,02% (UACH) también estaban en desacuerdo con el punto 4.

Las respuestas ideales de la escala de expectativas al punto 7, que establecía que los servicios de análisis de aprendizaje deberían promover la toma de decisiones de los estudiantes, recibieron un fuerte acuerdo de la mayoría de los estudiantes (ESPOL = 52,68%, PUC = 56,83%, UACH = 54,82% y UCuenca = 54,62%). En cuanto a la escala de expectativas prevista, el porcentaje de estudiantes que aceptaron firmemente el punto 7 disminuyó (ESPOL = 27,80%, PUC = 13,44%, UACH = 17,54% y UCuenca = 24,96%; Nunca, la mayoría de la muestra todavía estuvo de acuerdo en cierta medida (Aceptar: ESPOL = 25.85%, PUC = 18.34%, UACH = 17.98%, y UCuenca = 20.59%; Algo de acuerdo: ESPOL = 19.02%, PUC = 28.93%, UACH = 18.86%, y UCuenca = 21.12%). En cuanto a los estudiantes que no están de acuerdo con la expectativa transmitida en los estudiantes de la partida 7, 11,05% (PUC), 15,35% (UACH) y 10,47% (UCuenca) no estaban de acuerdo en que se produjera en realidad.

En cada una de las cuatro instituciones de educación superior, una alta proporción de estudiantes estuvo de acuerdo en que lo ideal era saber cómo progresar en comparación con una meta establecida (ESPOL = 44,88%, PUC = 45,79%, UACH = 52,19% y UCuenca = 49,56%). Aunque la proporción de estudiantes fuertemente de acuerdo en la escala de expectativas prevista disminuyó (ESPOL = 27.32%, PUC = 12.76%, UACH = 16.67%, y UCuenca = 22.69%), la mayoría de los estudiantes (ESPOL = 77.57%, PUC = 56.38%, UACH = 57.90%, UCuenca = 68.94%) en la muestra expresó algún tipo de acuerdo (algo acordado, acordado, firmemente). En el caso de la PUC y la UACH, el 11,96% y el 11,40% de los estudiantes informaron que no estaban de acuerdo (en la escala de expectativas prevista) en que la universidad les permitiría comparar el progreso con una meta establecida, respectivamente.

Al recibir un perfil de aprendizaje completo (punto 9), en la escala de expectativas ideal, hubo una gran proporción de estudiantes que responden con firme acuerdo (ESPOL = 46,34%, PUC = 48,41%, UACH = 55,70% y UCuenca = 52,01%). Al igual que con otras variables, la proporción de estudiantes que están de acuerdo con esta expectativa disminuyó en la escala de espera prevista (ESPOL = 25,85%, PUC = 14,58%, UACH = 21,05%, UCuenca = 24,96%). Independientemente de este descenso, una alta proporción de estudiantes (ESPOL = 75,09%, PUC = 58,20%, UACH = 60,08%, UCuenca = 68,59%) continuó expresando algún tipo de acuerdo (algo de acuerdo, de acuerdo o muy de acuerdo) al punto 9. En cuanto a los estudiantes que no están de acuerdo con este tema en la escala de expectativas prevista, dos de las mayores proporciones de estudiantes fueron para PUC (11,96%) y UACH (13,16%) por un poco en desacuerdo.



El personal docente que tenía las muestras necesarias para incorporar el análisis de aprendizaje en sus comentarios (punto 10) recibió una gran proporción de estudiantes fuertemente de acuerdo en la escala de expectativas ideal (ESPOL = 51.71%, PUC = 58.77%, UACH = 59.65%, y UCuenca = 56.89%). Para LA escala prevista, la proporción de respuestas fuertemente acordadas disminuyó (ESPOL = 24,39%, PUC = 12,98%, UACH = 18,42%, y UCuenca = 23,21%), pero la expresión general del acuerdo (algo acordado, acordado, o fuertemente acordado) con este punto fue alto para cada institución (ESPOL = 69.76%, PUC = 54.21%, UACH = 56.14%, y UCuenca = 63.53%). Con respecto a los estudiantes que expresaron algún tipo de desacuerdo (algo en desacuerdo, en desacuerdo o fuertemente en desacuerdo), la mayor proporción fue para puc (30.18%), seguido por UACH (27. 63%), UCuenca (23,56%) y luego ESPOL (14,63%).

Las expectativas de que el personal docente tuviera la obligación de actuar (punto 11) eran muy variadas en las cuatro instituciones. Con respecto a la escala ideal de expectativas, una gran proporción de los estudiantes estuvieron de acuerdo con este artículo (ESPOL = 55,12%, PUC = 55,69%, UACH = 61,84%, y UCuenca = 62,48%). En la escala de expectativas prevista, se encontró que la proporción de estudiantes en desacuerdo aumentaba considerablemente en comparación con la escala ideal de expectativas. En el caso de Instance, en la escala ideal de expectativas, las respuestas a través de un estado de desacuerdo, en desacuerdo y algo en desacuerdo fueron las siguientes, 2,62%, 1,48% y 3,30%, respectivamente. Mientras que, para la escala de expectativas prevista, esto aumentó al 10,59% (fuertemente en desacuerdo), 12. 30% (no estar de acuerdo) y 15,38% (algo en desacuerdo). También se observaron cambios similares en las proporciones de respuesta para ESPOL (escala ideal de expectativas: fuertemente en desacuerdo = 4,89%, en desacuerdo = 2,44%, y algo en desacuerdo = .98%; escala de expectativas prevista: fuertemente desconfirme= 7,32%, en desacuerdo = 6,34%, y algo en desacuerdo = 7,32%), UACH (escala de expectativas ideal: fuertemente en desacuerdo = 3,51%, en desacuerdo = 1,75%, y algo en desacuerdo = 3,51%; escala de expectativas predicha: fuertemente en desacuerdo = 10.09%, en desacuerdo = 7.89%, y algún porcentaje no está de acuerdo =16.67%), y UCuenca (escala de expectativa ideal: fuertemente en desacuerdo = 3.84%, en desacuerdo = 1,57%, y algo en desacuerdo = 2,79%; escala de expectativas prevista: fuertemente en desacuerdo = 9,95%, en desacuerdo = 8,55%, y algo en desacuerdo = 10,47%).

El elemento que falta se refiere a si los estudiantes esperan que el servicio de análisis de aprendizaje se utilice para promover el desarrollo de habilidades (académico y profesional; punto 12). Con respecto a la escala ideal de expectativas, una alta proporción de estudiantes estuvo fuertemente de acuerdo con este aspecto (ESPOL = 55,12%, PUC = 54,56%, UACH = 61,84%, y UCuenca = 57,77%). En cuanto a la escala de expectativas prevista, las respuestas fueron variadas. Por un lado, la proporción de respuestas fuertemente de acuerdo disminuyó (ESPOL = 27,32%, PUC = 13,78%, UACH = 20,18% y UCuenca = 26,18%). Además, hubo un aumento en el número de estudiantes que expresaron algún tipo de desacuerdo con el tema en comparación con la escala de expectativas ideal para PUC (escala de expectativa ideal: fuertemente en desacuerdo = 2.96%, en desacuerdo = 1.37%, y algo en desacuerdo = 1.94%; escala de expectativas predicha: fuertemente en desacuerdo = 5.35%, en desacuerdo = 6.83%, y algo en desacuerdo = 11.28%), UACH (escala de expectativa ideal: fuertemente en desacuerdo = 3.07%, en desacuerdo = 1.75%, y algo en desacuerdo = 1.32%; expectativa prevista: fuertemente en desacuerdo = 6.14%, en desacuerdo = 9.65%, y algo en desacuerdo = 11.40%), y UCuenca (escala de expectativa ideal: fuertemente en desacuerdo = 3.49, no está de acuerdo = 2,09%, y algo en desacuerdo = 1,22%; escala de expectativas prevista: fuertemente en desacuerdo = 5,24%, disagreee = 4,89%, y algo en desacuerdo = 9,60%).



## Respuestas al cuestionario del personal

Se recibieron un total de 429 respuestas en las cuatro instituciones (ESPOL, PUC, UACH y UCuenca). El número de respuestas por institución fue el siguiente: 25 (ESPOL), 124 (PUC), 79 (UACH) y 201 (UCuenca).

El cuestionario del personal contiene 16 elementos que cubren una variedad de temas, incluyendo el acceso a los datos, cómo se utilizarán los datos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y cómo la universidad puede apoyar al personal que participa en el aprendizaje de los áticos anales.

Cuando se le preguntó si el personal académico espera tener acceso a los datos recopilados sobre sus estudiantes, las respuestas fueron bastante positivas en la escala de expectativas ideal. En el nombre de ESPOL, el 60 % del personal estuvo de acuerdo con este punto; mientras que, 29,03%, 45,57% y 45. El 71% estuvo de acuerdo con PUC, UACH y UCuenca. En cuanto a si esto ocurriría en realidad (escala de expectativas prevista) sólo el 4% del personal de ESPOL no estaba de acuerdo con este tema de expectativa, no se expresó ningún otro desacuerdo. En cuanto a la PUC, el 8,87%, el 12,90%, un 12,90% de los funcionarios, respectivamente, no estaban de acuerdo, estaban de acuerdo o estaban en desacuerdo. Para UACH, el 31,65% del personal no estuvo de acuerdo hasta cierto punto (Fuertemente en desacuerdo = 3,80%, Discrepar = 11,39%, y Algo en desacuerdo = 16,46%) y esto fue 28.57% para UCuenca (Fuertemente En desacuerdo = 5.71%, En desacuerdo = 7.86%, y Algo en desacuerdo = 15%).

Con respecto a si el personal esperaba acceder a la orientación sobre cómo acceder a los análisis relacionados con sus estudiantes, una gran proporción estuvo de acuerdo en que les gustaría que esto pasara a la pluma de hap (ESPOL = 64%, PUC = 50%, UACH = 55.70%, y UCuenca = 52.14%). En cuanto a si esto ocurriría en realidad (escala de expectativas prevista), la cantidad de personal fuertemente de acuerdo disminuyó (ESPOL = 28%, PUC = 15.32%, UACH = 10.13%, y UCuenca = 19.29%). En cuanto al personal que no está de acuerdo de alguna manera (fuertemente en desacuerdo, en desacuerdo o algo en desacuerdo) que esto ocurriría en realidad, el 12% respondió de esta manera en ESPOL, el 11,30% en PUC, el 22,79% en la UACH y el 26,43% en UCuenca.

La mayoría de los encuestados están de acuerdo en que idealmente esperan que la universidad proporcionara datos precisos en cualquier retroalimentación analítica de aprendizaje (ESPOL = 68%, PUC = 56.45%, UACH = 64.56%, y UCuenca = 55.71%). En cuanto a la escala de expectativas prevista, el 36% del personal estuvo de acuerdo con este rubro, sólo el 12,90%, el 16,46% y el 20% lo hace para PUC, UACH y UCuenca, respectivamente. El desacuerdo se expresó de alguna manera (Fuertemente en desacuerdo, en desacuerdo, algo en desacuerdo), sobre la expectativa prevista, por el 16% (ESPOL), el 20,98% (PUC), el 22,78% (UACH) y el 23,5% (UCuenca) de los funcionarios.

El uso de análisis de aprendizaje con el propósito de comprender mejor el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes recibió una gran respuesta en términos de personal, acordando firmemente que lo ideal sería que sucediera (ESPOL = 60%, PUC = 56.45%, UACH = 62.03%, y UCuenca = 55%). Para la escala prevista, el personal no expresó mucho desacuerdo con respecto a este tema en términos de estar fuertemente en desacuerdo, en desacuerdo o algo en desacuerdo (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 4%, y algunos dijeron estar algo estar de acuerdo = 0%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 1.61%, En desacuerdo = .81%, y Algo en desacuerdo = 2.42%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 2.53%, En desacuerdo = 2.53%, y Algo en desacuerdo = 11.39%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 4.29%, En desacuerdo = 7.14%, y Algo en desacuerdo = 7.14%). El personal docente era, sin embargo, más positivo que el análisis de aprendizaje proporcionaría una comprensión más profunda del rendimiento de aprendizaje de sus estudiantes (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 20%, Acordar = 32%, y Algo de acuerdo



= 20%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 28.23%, De acuerdo = 27.42%, y Algo de acuerdo = 24.19%; UACH: Fuertemente de acuerdo = 24.05%, Acordar = 27.85%, y Algo de Acuerdo = 20.25%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 21.43%, Acuerdo = 25%, y Algo de acuerdo = 23.57%).

La mayoría de los encuestados de ESPOL estuvieron de acuerdo (72%) que lo ideal sería que la universidad tuviera sistemas de alerta temprana en su lugar. También se encontraron grandes respuestas de acuerdo para puc (58,87%), UACH (59,49%) y UCuenca (53,57%). En relación con la escala de expectativas prevista, la proporción de respuestas fuertemente de acuerdo cayó al 36% para ESPOL, al 17,74% para puc, al 11,39% para UACH y al 19,29% para UCuenca. Para ESPOL, no hubo respuestas negativas en la escala de expectativas ideal; sin embargo, esto aumentó a 20% (Fuertemente En desacuerdo = 4%, Discrepar = 12%, y Un poco en desacuerdo = 4%) en la escala de expectativas prevista. En relación con las tres instituciones restantes, la proporción de personal que no estaba de acuerdo en que los sistemas de alerta temprana se aplicarían en realidad era moderada (PUC: Fuertemente en desacuerdo = 1,61%, En Desacuerdo = 5,65%, y Algo en desacuerdo = 7,26%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 2.53%, En desacuerdo = 15.19%, y Algo en desacuerdo = 12.66%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 5.71%, En desacuerdo = 7.14%, y Algo en desacuerdo = 12.14%).

Para la escala de expectativas ideal (ESPOL = 68,14%) se encontró una gran respuesta a la categoría fuertemente están de acuerdo con que los comentarios de análisis de aprendizaje son comprensibles y fáciles de leer (ESPOL = 68%, PUC = 66,94%, UACH = 68,35% y UCuenca = 62,14%). En cuanto a la escala de expectativas prevista, esta caída se redujo al 28%,17,74%, 21,52% y 21,43% para ESPOL, PUC, UACH y UCuenca, respectivamente. La mayoría de los encuestados todavía estaban de acuerdo en cierta medida en que esto ocurriría en realidad (ESPOL: De acuerdo = 24% y Algo de acuerdo = 20%; PUC: De acuerdo = 20.97% y Algo de acuerdo = 26.61%; UACH: De acuerdo = 21.52% y Algo de acuerdo= 18.99%; UCuenca: Acordar = 27,86% y Algo de acuerdo = 20,71%).

En términos de si el personal académico espera idealmente que los estudiantes reciban comentarios sobre cómo se compara su progreso con el conjunto de metas, una gran proporción fuertemente acordada (ESPOL = 56%, PUC = 53,23%, UACH = 54,43%, y UCuenca = 49,29%); la proporción fuertemente de acuerdo en la escala de expectativas prevista cayó (ESPOL = 20%, PUC = 14,52%, UACH = 11,39%, y UCuenca = 17,86%). La proporción de personal académico en desacuerdo de alguna manera (fuertemente en desacuerdo, en desacuerdo o algo en desacuerdo) aumentó en la escala de expectativas prevista en comparación con la escala de expectativas ideal (ESPOL: escala ideal de expectativas = 0% y escala de expectativas prevista = 20%; PUC: escala de expectativa ideal= 3,23% y escala de expectativas predicha = 25,01%; UACH: escala de expectativas ideal = 7,60% y escala de expectativas prevista = 25,32%; UCuenca: escala de expectativas ideal = 5% y escala de expectativas prevista = 27,14%).

Para la expectativa de que estudiantes recibiría un perfil completo de su aprendizaje, una gran proporción del personal estuvo de acuerdo en que idealmente esperaban que esto sucediera (ESPOL = 48%, PUC = 50%, UACH = 59.49%, y UCuenca = 57.14%). Para la escala de expectativas previstas, esta respuesta a la categoría fuertemente consensado bajó al 28%, 17,74%, 15,19% y 17,86% para ESPOL, PUC, UACH y UCuenca, respectivamente. Sin embargo, una gran proporción de los encuestados todavía respondieron positivamente (ESPOL: De acuerdo = 16% y Algo de acuerdo = 28%; PUC: De acuerdo = 24.19% y Algo de acuerdo =23.39%; UACH: Acordar = 24.05% y Algo de acuerdo = 21.52%; UCuenca: Acordar = 25% y Algo de acuerdo = 25.71%). El desacuerdo con este punto en la escala de expectativas prevista era bajo (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 4%, Discrepar = 4%, y Algunos que en desacuerdo = 4%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 2.42%, En desacuerdo = 3.23%, y Algo en desacuerdo = 10.48%; UACH: Fuertemente en



desacuerdo = 2.53%, En desacuerdo = 5.06%, y Algo en desacuerdo = 8.86%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 5%, Discrepar = 5.71%, y Algo en desacuerdo = 9.29%).

Cuando se les pregunta si esperan que la universidad tenga la obligación de actuar cuando los estudiantes son identificados como en riesgo o bajo rendimiento, una gran proporción del personal está totalmente de acuerdo en que lo ideal sería que esto sucediera (ESPOL = 52%, PUC = 44.35%, UACH = 46.84%, y UCuenca = 45%). En cuanto a si esperaban que esto sucediera en realidad (escala de expectativas prevista), la proporción de encuestados fuertemente de acuerdo disminuyó, pero un acuerdo con este punto seguía siendo moderado (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 16%, Aceptar = 20%, y Algo de acuerdo = 32%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 16.94%, Acordar = 16.94%, y Algo de acuerdo = 25%; UACH: Fuertemente de acuerdo = 12.66%, De acuerdo = 15.19%, y Algo de acuerdo = 25.32%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 15.71%, De acuerdo = 22.14%, y Algo de acuerdo = 22.86%). En cuanto a los encuestados que no están de acuerdo de alguna manera en la escala de expectativas prevista, esto fue moderado (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 12%, y Algo en desacuerdo = 8%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 1.61%, En desacuerdo = 4.84%, y Algo de acuerdo = 15.32%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 5.06%, En desacuerdo = 7.59%, y Algo en desacuerdo = 13.92%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 6.43%, En desacuerdo = 7.86%, y Algo en desacuerdo = 13.57%).

Los encuestados parecían estar fuertemente de acuerdo con proporcionar al personal oportunidades de desarrollo profesional en la escala ideal de expectativas (ESPOL = 48%, PUC = 52.42%, UACH = 58.23% y UCuenca = 56.43%). La proporción de respuestas a las categorías del acuerdo seguía siendo grande en la escala de expectativas prevista (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 20%, De acuerdo = 20%, and Algo de acuerdo = 36%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 16.94%, De acuerdo = 33.06%, y Algo de acuerdo = 29.03%; UACH: Fuertemente de acuerdo = 16.46%, De acuerdo = 13.92%, y Algo de acuerdo = 22.78%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 20%, Acordar = 22.14%, Algo De Acuerdo = 8.57%). El nivel de desacuerdo para este punto en la escala prevista fue moderado (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 4%, y Un poco en desacuerdo = 12%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 1.61%, En desacuerdo = 1.61%, y Algo en desacuerdo = 3.23%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 13.92%, y Algo en desacuerdo = 16.46%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 2.86%, En desacuerdo = 9.29%, y Algo en desacuerdo = 15%).

El personal tenía fuertes expectativas ideales de que el servicio de análisis de aprendizaje regularía y actualizaría a los estudiantes (Fuertemente de acuerdo: ESPOL = 64%, PUC = 54.84%, UACH = 60.76%, y UCuenca = 60%). Esto disminuyó para la escala de expectativas prevista (Fuertemente de acuerdo: ESPOL = 28%, PUC = 20.97%, UACH = 20.25%, y UCuenca = 25.71%).

El personal capaz de compartir sus experiencias de servicios de análisis de aprendizaje hizo un fuerte acuerdo de una gran proporción de los encuestados en la escala de expectativas ideal (ESPOL = 56%, PUC = 45.16%, UACH = 46.84% y UCuenca = 50%). Con respecto a la escala de expectativas prevista, los encuestados todavía estaban generalmente de acuerdo con poder compartir su experiencia con otros (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 24%, Acordar = 16%, y Algo de acuerdo = 32%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 17.74%, De acuerdo = 22.58%, y Algo de acuerdo = 25%; UACH: Fuertemente de acuerdo = 11.39%, De acuerdo = 18.99%, y Algo de acuerdo = 20.25%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 20.71%, De acuerdo = 23.57%, y Algo de acuerdo = 22.14%). Con respecto al desacuerdo sobre este tema en la escala de expectativas prevista, las respuestas fueron bajas a moderadas (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 4%, En desacuerdo = 4%, y Algo de acuerdo = 12%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = .81%, Discrepar = 4.03%, y Algo en desacuerdo = 10.48%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 1.27%, En



desacuerdo = 11.39%, y Algo en desacuerdo = 15.19%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 2.14%, En desacuerdo = 10.71%, y Algo en desacuerdo = 7.14%).

Con respecto a proporcionar al personal oportunidades de desarrollo profesional, una gran proporción de los encuestados estuvieron de acuerdo en que lo ideal sería que esto sucediera (ESPOL = 48%, PUC = 52.42%, UACH = 58.23%, y UCuenca = 56.43%). Las respuestas sobre las expectativas fueron (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 20%, Acordar = 20%, y Algo de acuerdo = 36%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 16.94%, De acuerdo = 33.06%, y Algo de acuerdo = 29.03%; UACH: Fuertemente Agree = 16.46%, Agree = 13.92%, y Somewhat Agree = 22.78%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 20%, Acordar = 25%, y Algo de acuerdo = 19.29%). En relación con los encuestados que no estaban de acuerdo en este tema en la escala de expectativas prevista, las respuestas fueron bajas a moderadas (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 4%, y Un poco en desacuerdo = 12%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 1.61%, En desacuerdo = 1.61%, y Algo en desacuerdo = 3.23%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 13.92%, y Algo en desacuerdo = 16.46%; UCuenca: Fuertemente Disagree = 2.86%, En desacuerdo = 9.29%, y Algo en desacuerdo = 15%).

La respuesta más grande en la escala de expectativas ideal para que los estudiantes pudieran tomar su propia decisión sobre los datos proporcionados fue para estar fuertemente de acuerdo (ESPOL = 40%, PUC = 36.29%, UACH = 41.77%, y UCuenca = 42.86%). En cuanto a si esto ocurriría en realidad (escala de expectativas predicha), las respuestas seguían siendo en gran medida positivas (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 24%, Acordar = 36%, y Algo de acuerdo = 12%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 12.10%, De acuerdo = 20.16%, y Algo de acuerdo = 23.39%; UACH: Fuertemente de acuerdo = 6.33%, Acordar = 16.46%, y Algo de Acuerdo = 31.65%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 17.14%, Acuerdo = 20.71%, y Algo de acuerdo = 21.43%). En cuanto al desacuerdo con este tema en particular y si ocurriría de manera realista, esto era bastante bajo (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 4%, Discrepar = 12%, y Algo en desacuerdo = 4%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 3.23%, En desacuerdo = 8.87%, y Algo en desacuerdo = 12.90%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 5.06%, En desacuerdo = 12.66%, y Algo en desacuerdo = 8.86%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 5%, Discrepar = 6.43%, y Algo en desacuerdo = 12.42%).

Saber cómo progresaban los estudiantes dentro de un curso recibió fuertes expectativas ideales en cada institución (Fuertemente De acuerdo: ESPOL = 72%, PUC = 60.48%, UACH = 60.76%, y UCuenca = 60.71%). El acuerdo seguía siendo mayor en las expectativas previstas (ESPOL: Fuertemente de acuerdo = 36%, Acordar = 16%, y Algo de acuerdo = 32%; PUC: Fuertemente de acuerdo = 26.61%, De acuerdo = 29.84%, y Algo de acuerdo = 16.94%; UACH: Fuertemente de acuerdo = 20.25%, De acuerdo = 17.72%, y Algo de acuerdo = 29.11%; UCuenca: Fuertemente de acuerdo = 27.14%, Acuerdo = 21.43%, y Algo de acuerdo = 25%). Se encontró que el desacuerdo sobre si esto ocurriría en realidad era bajo (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 0%, y Un poco en desacuerdo = 8%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 1.61%, Discrepar = 5.65%, y Algo en desacuerdo = 5.65%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 1.27%, En desacuerdo = 7.59%, y Algo en desacuerdo = 10.13%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 5%, Discrepar = 3.57%, y Algo en desacuerdo = 9.29%).

El personal docente que tiene las habilidades necesarias para incorporar el análisis de aprendizaje en los comentarios que proporcionan recibió una gran proporción de encuestados fuertemente de acuerdo con el artículo en la escala de expectativas ideal (ESPOL = 48%, PUC = 49.19%, UACH = 56.96%, y UCuenca = 50.71%). La cantidad de los encuestados fuertemente de acuerdo en la escala de expectativas prevista disminuyó (ESPOL = 24%, PUC = 12.10%, UACH = 16.46%, y UCuenca = 15.71%); sin embargo, el personal



docente todavía generalmente acordado hasta cierto punto (ESPOL: De acuerdo = 28% y Algo de acuerdo = 24%; PUC: De acuerdo = 19.35% y Algo de acuerdo = 28.23%; UACH: Acordar = 16.46% y Algo de acuerdo = 22.78%; UCuenca: Acordar = 25,71% y Algo de acuerdo = 25%). En cuanto al desacuerdo sobre si esto ocurriría en realidad, la proporción de respuestas para estas categorías fue baja (ESPOL: Fuertemente en desacuerdo = 0%, Discrepar = 8%, y Algo en desacuerdo = 4%; PUC: Fuertemente en desacuerdo = 3.23%, En desacuerdo = 4.84%, y Algo en desacuerdo = 14.52%; UACH: Fuertemente en desacuerdo = 2.53%, En desacuerdo = 8.86%, y Algo en desacuerdo = 10.13%; UCuenca: Fuertemente en desacuerdo = 5%, Discrepar = 5.71%, y Algo en desacuerdo = 12.14%)A

## 2.7.5- Análisis cruzado de datos: Necesidades educativas para LA en América Latina

En esta sección se resumen los principales resultados de los datos recogidos de las cuatro instituciones que aplicaron instrumentos de la dimensión institucional. Los hallazgos fueron organizados por las diferentes partes interesadas: estudiantes, personal académico y gerentes. Este análisis cruzado fue realizado por tres de los investigadores involucrados en el proyecto utilizando el software de análisis de datos NVivo.

Se identificaron cinco necesidades educativas principales con respecto a LA en las regiones latinoamericanas:

Los estudiantes necesitan retroalimentación de calidad y apoyo basado en datos del personal docente para mejorar sus resultados de aprendizaje. Este resultado está respaldado por datos cualitativos y cuantitativos: el 72% de las referencias de los estudiantes sobre sus necesidades de servicios de LOS aludían a la retroalimentación de calidad; mientras que el 88% de los estudiantes encuestados estuvo de acuerdo con la siguiente declaración de la escala ideal de la expectativa 'Idealmente, el equipo docente podrá proporcionarme información y apoyo basado en los resultados obtenidos a través del análisis de mis datos educativos'.

1. **Los estudiantes necesitan intervenciones oportunas de apoyo del personal y los gerentes cuando se enfrentan a dificultades que afectan su rendimiento académico.** 69% de las referencias de codificación obtenidas de los estudiantes sobre las necesidades gerenciales de los servicios de LA aludían al apoyo estudiantil. Además, el 4% de los encuestados estuvo de acuerdo con la siguiente declaración de la escala de expectativas ideal: "Idealmente, el personal docente tendrá la obligación de apoyarme si los resultados obtenidos del análisis de mis datos educativos muestran que mi desempeño está por debajo de la media, que estoy en riesgo de ser suspendido (...)".
2. **El personal docente necesita alertas oportunas de los gerentes para proporcionar un mejor apoyo a los estudiantes que enfrentan dificultades que afectan su rendimiento académico.** El 70% de las referencias codificantes obtenidas del personal docente sobre las necesidades gerenciales de los servicios de LA de apoyo estudiantil y docente (38% y 32%, respectivamente). En cuanto a las respuestas de la encuesta, el 86% de los encuestados estuvo de acuerdo con la siguiente declaración de la escala ideal de expectativas: "La universidad proporcionará apoyo al estudiante lo antes posible si el análisis de los datos educativos del estudiante sugiere que puede estar teniendo alguna dificultad o problema".
3. **El personal docente necesita comentarios significativos y "fáciles de usar" sobre su desempeño y la calidad de su enseñanza para informar la práctica docente.** El 43% de las referencias de personal obtenidas sobre sus necesidades de servicios de LA aludieron a la evaluación del desempeño, seguida de la gestión de la diversidad estudiantil (21%), el abordaje de la planificación



de cursos (20%) y el desarrollo de habilidades docentes (16%). Asimismo, el 88% de los encuestados del personal docente estuvo de acuerdo con la declaración "Idealmente, la información proporcionada por los servicios asociados con el uso de datos educativos se mostrará en un formato comprensible y fácil de leer".

4. **Los gerentes necesitan información de calidad del personal para valorar las intervenciones de apoyo dirigidas a los estudiantes.** El 37% de las referencias de los gerentes sobre sus necesidades de servicios de LA aludían a la información para evaluar las intervenciones de apoyo, seguida de la información para optimizar los recursos (22%)

### 2.7.6- Conclusiones y próximos pasos

Los resultados de la necesidad de dimensión institucional para la adopción de LA en las 4 universidades asociadas latinoamericanas muestran que el enfoque "único" puede no funcionar cuando se proponen modelos para la adopción a gran escala de LA. Aunque los resultados muestran que la mayoría de las instituciones consideraron a LA como una herramienta prometedora para obtener información sobre el progreso de los estudiantes y sus perfiles académicos o psicosociales-emocionales, había diferentes necesidades institucionales entre las universidades, incluso entre las instituciones del mismo país. Además, existen una serie de preocupaciones éticas, como la necesidad de políticas y procedimientos relacionados con la ética para garantizar la transparencia de los datos, que deben tenerse en cuenta para garantizar que las herramientas de LA se utilicen adecuadamente a nivel institucional.

Sin embargo, a partir del análisis cruzado de todos los datos de las instituciones, identificamos algunas necesidades comunes en las instituciones de Learning Analytics. Estas necesidades están asociadas a los procesos existentes en muchas universidades y colegios, como la calificación y la tutoría, que proporcionan un punto de partida para comenzar a integrar estrategias basadas en datos a nivel institucional. Es importante que las instituciones tomen en cuenta las opiniones de las diferentes partes interesadas para contextualizar nuestros hallazgos, a fin de garantizar que LA se implemente de manera ética y responsable. Además, la participación del personal docente y los estudiantes es crucial para identificar la necesidad de servicios de LA, y evaluar si su adopción satisface sus requisitos para usarlos en sus prácticas cotidianas.

Creemos que la adopción de LA es una oportunidad prometedora para iniciar un proceso lento e incremental con efectos beneficiosos duraderos en términos de resultados de aprendizaje. Desde la perspectiva de los estudiantes, el personal docente y los gerentes de las Universidades Latinoamericanas, LA ya es percibido como una herramienta prometedora para mejorar la retroalimentación de calidad e informar las intervenciones oportunas de apoyo.



## 2.8- Aplicación del flujo de trabajo del marco LALA: casos de ejemplo

Esta sección presenta cuatro casos de ejemplo que muestran cómo las cuatro instituciones latinoamericanas aplicaron el Marco LALA utilizando el flujo de trabajo integrador presentado anteriormente. Ambos, los procedimientos de recopilación de datos empleados, y los principales resultados se presentan por institución en esta sección.

### 2.8.1. Recolección de datos

Para recopilar los datos de las cuatro instituciones latinoamericanas, preparamos una plantilla con una matriz que combina las cuatro fases del flujo de trabajo (diagnóstico, diseño/prototipado, pilotaje y ampliación) y las diferentes dimensiones del Marco LALA. Véase un ejemplo de la matriz en la tabla 2-9 y la documentación completa enviada a cada socio en el ANEXO 5.

La matriz fue entregada a la representación principal del proyecto LALA en cada Institución Latinoamericana (Tabla 2-9): Escuela Superior Politécnica, ESPOL (Ecuador), Universidad de Cuenca, UC (Ecuador), Pontificia Universidad Católica de Chile, PUC (Chili) y Universidad Austral de Chile, UACH (Chili). Los representantes tuvieron que rellenar la matriz siguiendo las instrucciones. Específicamente, tenían que indicar, para cada fase del flujo de trabajo: (1) qué dimensiones del Marco LALA utilizaron, (2) qué instrumentos de la dimensión adaptaron, (3) y otras consideraciones, incluyendo qué partes interesadas estaban involucradas, qué procesos se consideraron, qué resultados se obtuvieron y los principales desafíos. Por último, también tenían una caja para incluir una breve explicación de los principales desafíos que experimentaron al aplicar el flujo de trabajo y las dimensiones del marco de LALA.

DIMENSIONES/ Fases	Institucional		Technological		Ética		Comunidad		Otras consideraciones			
	¿Utilizado?	Instrumentos	¿Utilizado?	Instrumentos	¿Utilizado?	Instrumentos	¿Utilizado?	Instrumentos	participantes	Procesos	Resultados	Desafíos
Diagnóstico												
Diseño/Prototipado												
Pilotaje												
Ampliación												
Sobre el proceso general												

Tabla 2-9 Matriz que se utilizó para recopilar datos sobre cómo las instituciones latinoamericanas utilizaron el flujo de trabajo del marco de LALA.

Las plantillas cumplimentadas por las diferentes instituciones fueron recogidas por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Dos investigadores participaron en el proceso de recopilación de datos y proporcionaron un informe de los principales resultados que cuantifica cuáles son las principales dimensiones utilizadas en cada fase, así como los recursos e instrumentos que se utilizaron.

Los casos de estudio analizados en cada institución fueron los siguientes:

- **Caso 1: Adopción de NoteMyProgress en Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile).** Esta universidad comenzó en 2015 desarrollando cursos masivos abiertos en línea (MOOC) y buscando nuevos modelos para incorporarlos como parte de sus programas regulares. Para apoyar a los estudiantes en estos nuevos entornos de aprendizaje, la universidad lanzó una iniciativa de LA para explorar y apoyar sus capacidades de autorregulación para hacer frente a estas nuevas iniciativas basadas en MOOCs.
- **Caso 2: Adopción del TrAC en la Universidad Austral de Chile (UACh).** Uno de los principales problemas de la universidad son las tasas de abandono escolar de los primeros años debido a las características socio de sus estudiantes. Para hacer frente a eso, la institución ha estado trabajando en la implementación de una solución de LA para el asesoramiento académico estudiantil.
- **Caso 3: Adopción de un rediseñado Sistema de Asesoramiento Académico en la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL):** Esta universidad ha estado trabajando en los últimos años en una herramienta de asesoramiento de estudiantes para reducir las tasas de deserción escolar en los primeros años.
- **Caso 4: Adopción de tableros en la Universidad de Cuenca (UCuenca):** Para hacer frente a las diferencias socioeconómicas entre los estudiantes, se han introducido dos paneles de LA para proporcionar al personal docente y a los consejeros sobre el y el rendimiento académico de los estudiantes

## 2.8.2. Resultados

Esta sección presenta un resumen de los datos recopilados por institución latinoamericana. La Figura 2-13 muestra un resumen de las respuestas recopiladas por los diferentes socios.



		Institutional	Technological	Ethical	Community	Instruments/Resources	Stakeholders	Results	Challenges
Diagnostic	ESPOL	1			1	LALA Canvas; Inverview Protocols; Consent forms	Teaching staff; Students; Institutional Leaders	Needs and requirements to improve current counseling system	Reaching teachers for the focus groups.
	UC	1			1	LALA Canvas; Inverview Protocols; Consent forms	Institutional Leaders (University President, Vice-Presidents; and IT Directors)	Report on the needs and requirements for a LA counseling process.	Get stakeholders involved (specially teachers and students)
	UACH	1			1	LALA Canvas; Inverview Protocols; Consent forms	Teaching staff; Students		
	PUC	1			1	LALA Canvas; Inverview Protocols; Consent forms	Teaching staff; Students	Report on the needs and requirements for a LA solution for MOOCs in Coursera	
Design/Prototyping	ESPOL			1	1	Technical Guidelines; Consent Forms	Teaching staff;	Report on improvement and usability.	ORLA was not employed. A Design process based on design thinking was used.
	UC	1			1	Technical Guidelines; Consent Forms	IT Department;	Data collected about thite tool usability and	ORLA was not employed. A Design process based on design thinking was used.
	UACH			1	1	Technical Guidelines; Consent Forms	IT Department;	Data collected about thite tool usability and improvements.	ORLA was not employed. A Design process based on design thinking was used.
	PUC			1	1	Technical Guidelines; Consent Forms	IT Department;	tool usability and improvements	process based on design thinking was used.
Piloting	ESPOL			1	1	Guidelines for the piloting provided by UaCh; Consent Forms	Teaching staff;	Feedback to improve the visualizations.	ORLA was not employed. A Design process based on design thinking was used.
	UC			1	1	Guidelines for the piloting provided by UaCh; Consent Forms	Teaching staff; Students; IT Department staff	Data collected about thite tool usability and improvements.	Cultural change.
	UACH			1	1	Guidelines for the piloting provided by UaCh; Consent Forms; LALA Community List of Members	Teaching staff; Students; IT Department staff		
	PUC			1	1	Guidelines for the piloting provided by UaCh; Consent Forms; LALA Community List of Members	Teaching staff; Students; IT Department staff	Data collected from the MOOCs and LA tool for measuring its impact.	
Scaling up	ESPOL								This phase was not applied.
	UC	1			1	Interview protocols; Consent Forms	Institutional Leaders; IT Department staff	New project proposal for involving three universities for piloting the tool.	Offering teaching and IT support for adapting the tool to the different courses and contexts.
	UACH	1			1	Interview protocols; Consent Forms	Teaching staff and students and IT staff		
	PUC	1			1	Interview protocols; Consent Forms	Head if the Engineering Education Unit.		

Figura 2-13 Resumen de los datos recopilados de los diferentes casos en estudio.

## (1) Enfoque del análisis

Para identificar similitudes y diferencias en los cuatro casos, realizamos un análisis entre casos centrado en dos dimensiones: 1) procesos de liderazgo para involucrar eficazmente a diversas partes interesadas en la adopción de herramientas de LA, y 2) madurez organizacional to analizar y actuar sobre datos educativos. Para ello, organizamos los diferentes casos en un esquema a lo largo de estas dos dimensiones (Figura 2-14).

El eje "Y" se refiere a los procesos de liderazgo. Este eje indica que las instituciones pueden tener procesos de liderazgo top-down o bottom-up. Esta clasificación está inspirada en la Complexity Leadership Theory (CLT) de Lichtenstein et al., (2006). Los procesos de arriba hacia abajo se refieren a iniciativas de LA dirigidas principalmente por personal de alto nivel, como gerentes o directivos, con la participación de personal necesariamente de nivel del suelo, como los maestros. Por el contrario, los procesos ascendentes suelen estar dirigidos por personal de nivel del suelo que no involucra a partes interesadas de niveles superiores.

En la dimensión "X" mostramos la madurez de la Organización. Este eje está organizado en cinco etapas de acuerdo con los conceptos adoptados a partir del modelo de sofisticación de LA propuesto por Siemens et al. (2013):

- 1) conocimiento (comprensión básica de las herramientas y métodos de LA ),

- 2) experimentación (esfuerzos a pequeña escala para explorar cómo se podrían utilizar los datos educativos a nivel de investigación o gestión),
- 3) adopción del departamento (esfuerzos del departamento para integrar el uso de datos educativos en el personal y/o las prácticas estudiantiles),
- 4) adopción institucional (esfuerzos institucionales para integrar herramientas analíticas en el personal y/o en las prácticas estudiantiles),
- 5) transformación institucional (esfuerzos institucionales para integrar herramientas analíticas y evaluar su impacto en los resultados de los estudiantes y las prácticas de aprendizaje y enseñanza).

**(2) Resultados del análisis cruzado.**

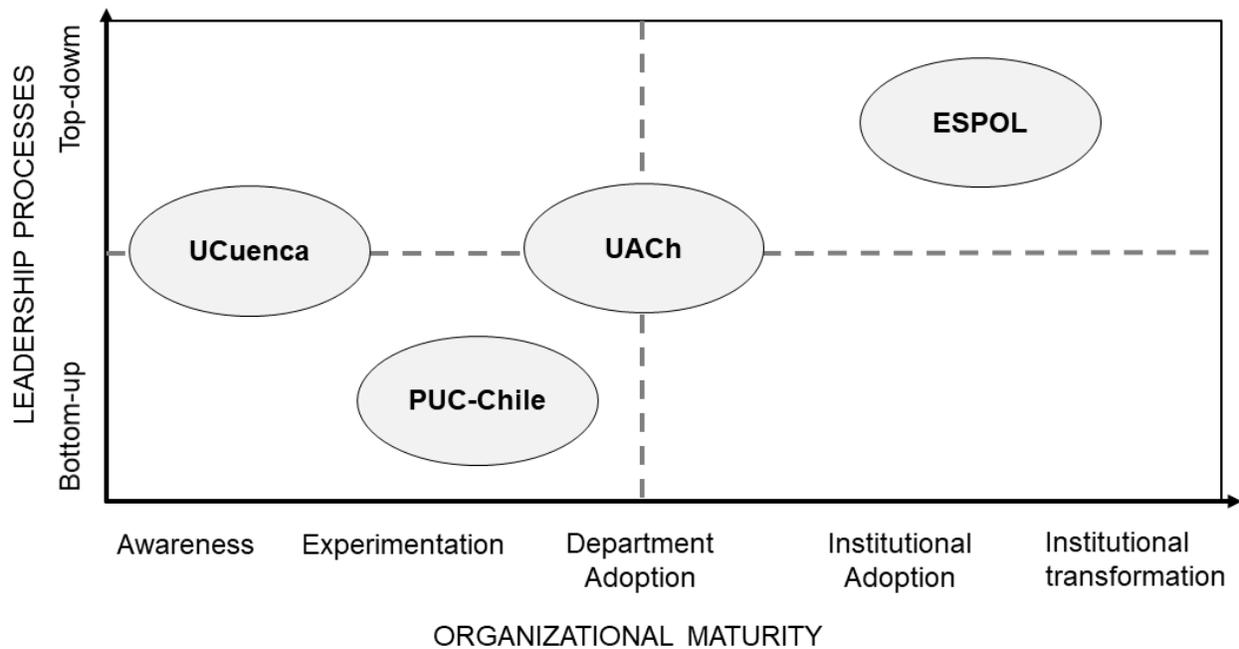


Figura 2-14 Resultados del análisis cruzado según el nivel de liderazgo y la madurez institucional en relación al uso de datos

## 2.9- Conclusiones

### 2.9.1. Sobre el marco LALA

Este capítulo presentó una actualización del primer Marco LALA, un marco que tiene como objetivo proporcionar directrices para guiar a las instituciones de educación superior en América Latina en el diseño, implementación y adopción de herramientas de análisis de aprendizaje. El marco de trabajo se compone de cuatro dimensiones diferentes:

- la dimensión institucional, que propone una serie de directrices para comprender y analizar el estado actual de una institución de educación superior en relación con la adopción de análisis de aprendizaje;

- la dimensión tecnológica, un conjunto de directrices que proporciona una visión general de las necesidades tecnológicas que una institución debe considerar para la adopción o implementación de una herramienta de análisis de aprendizaje;
- la dimensión ética, que proporciona una serie de directrices y formas de muestra sobre los aspectos que una institución debe considerar en relación con el tratamiento y el uso de datos para proyectos de análisis de aprendizaje; y
- la dimensión comunitaria, que proporciona directrices sobre cómo una institución u organización, así como un individuo pueden integrar en la comunidad LALA.

Cada dimensión se presenta de forma práctica, como un conjunto de planes de trabajo con actividades y recursos, todos accesibles en el documento del APÉNDICE y en el sitio web del proyecto: <https://www.LALaproject.org/es/resultados/anexos/>

Las diferentes dimensiones pueden utilizarse de forma independiente o conjunta, de acuerdo con las necesidades e intereses de cada institución.

- Cuando las instituciones utilizan las dimensiones de forma independiente, pueden hacer uso de las actividades y recursos propuestos para tener una imagen de ciertos aspectos de su institución en relación con LA. Por ejemplo, pueden tener una imagen sobre lo que es el estado actual de su institución utilizando la dimensión institucional, o pueden preparar una directriz institucional para asegurar un uso adecuado para los datos utilizando la dimensión ética.
- Para utilizar las dimensiones conjuntamente, proponemos un flujo de integrado organizado en cuatro fases: el diagnóstico, el diseño/prototipado, el pilotado y la ampliación. Estas fases están interconectadas y se pueden aplicar secuencial e iterativamente. En cada una de las fases, las instituciones pueden utilizar las actividades y los recursos proporcionados en cada dimensión del Marco LALA, dependiendo de sus necesidades en cada etapa. Como evaluación preliminar de cómo se aplica este flujo de trabajo, proporcionamos el ejemplo de las 4 instituciones asociadas latinoamericanas en el proyecto

### 2.9.2. Discusión y próximos pasos

El marco de LALA representa la primera iniciativa que propone un material práctico y paso a paso para guiar el diseño y/o adaptación de soluciones y procesos de análisis de aprendizaje tecnológico para instituciones latinoamericanas de educación superior. Aunque hay iniciativas europeas con objetivos similares, como el proyecto SHEILA o el documento publicado por JISC en Gran Bretaña en 2015, ninguna de ellas propone un formato de orientación, basado en estudios anteriores, que considere todos los aspectos necesarios para lograr una adopción realista e integrada en las instituciones de educación superior. El marco de LALA es, por lo tanto, una iniciativa que proporciona una nueva visión sobre cómo desarrollar las capacidades de adopción e instalación de las habilidades de aprendizaje analítico en las instituciones de educación superior.

El marco LALA presentado en este documento es una propuesta que se ha iterado a lo largo de los tres años del proyecto, pero que puede iterar continuamente dependiendo de su contexto de aplicación. A continuación se muestra el trabajo futuro:

- Dimensión institucional (ANEXO 1). En esta dimensión se llevaron a cabo entrevistas y grupos focales con las diferentes instituciones del proyecto, así como con otras instituciones de América Latina. El objetivo era ofrecer una visión del estado actual del



análisis del aprendizaje en América Latina. Como resultado del análisis identificamos las necesidades que las instituciones en América Latina tienen con respecto a LA. Estas necesidades podrían ser tomadas como un punto de partida para otras instituciones, o como base para futuras investigaciones en el área. Además, durante los tres años del proyecto, se han realizado ajustes en los instrumentos desarrollados. Estos instrumentos podrían servir también como referencia para otras instituciones o investigadores. Algunos de los resultados de esta dimensión han sido validados por la comunidad investigadora y publicados en revistas científicas (Hilliger et al, 2020a; Hilliger et al. 2020b; Hilliger et al., 2020c; Broos et al., 2020)

- Dimensión tecnológica (ANEXO2). El manual actual ofrece una serie de instrumentos que permiten identificar las necesidades tecnológicas de una institución para la implementación de una herramienta de análisis de aprendizaje, así como los requisitos que debe tener. Este manual no proporciona ninguna directriz específica sobre los aspectos más técnicos a tener en cuenta, desde el diseño de las interfaces hasta la implementación y seguridad de las bases de datos. Sin embargo, los documentos en esta dimensión deben leerse junto con los resultados sobre el "diseño de herramientas" ([https://www.LALaproject.org/wp-content/uploads/2019/04/Deliverable-WP3\\_Espa%C3%B1ol\\_Abril12.pdf](https://www.LALaproject.org/wp-content/uploads/2019/04/Deliverable-WP3_Espa%C3%B1ol_Abril12.pdf)), que explica los detalles sobre el proceso de diseño e implementación de las herramientas desplegadas en el proyecto, y "Pilotos", que presenta las lecciones aprendidas durante el desarrollo e implementación de las herramientas piloto del proyecto. Por lo tanto, las directrices proporcionadas en esta dimensión, junto con los ejemplos de otros resultados, podrían servir de referencia para otras instituciones que tienen por objeto implementar sus propias soluciones de LA .
- Dimensión ética (ANEXO 3). A lo largo del proyecto, los socios del proyecto desarrollaron sus formularios y contratos de uso de datos. Estos documentos, adaptados a las necesidades de cada uno de los países implicados, ya se han puesto a disposición de manera abierta en forma de plantillas para que otras instituciones puedan utilizarlas como referencia. Este es un primer paso hacia la generación de un repositorio de intercambio de documentos adaptado a las regulaciones y leyes de los diferentes países latinoamericanos.
- Dimensión comunitaria (ANEXO 4). Durante los tres años del proyecto, atrajo a un total de 126 investigadores y 83 instituciones de América Latina y Europa, que se unen a la comunidad con el fin de aprender y compartir sus experiencias en LA. La mayoría de las instituciones han participado activamente en el evento organizado durante el proyecto, y han mostrado su interés en ayudar a continuar las actividades después del proyecto. Por ejemplo, ya tenemos 4 candidatos para organizar la próxima Conferencia LALA en 2022. Además de eso, y con el fin de garantizar la continuidad de las actividades iniciadas durante el proyecto, el Grupo de Interés Especial SOLAR - LALA SIG se creó en October 2020(<https://www.solaresearch.org/community/sigs/LALA-sig/>). Este grupo de interés forma parte de SoLAR, la Society for Learning Analytics Research, una sociedad internacional que practica la investigación en el área de LA. Este grupo de interés recibirá apoyo financiero para sus actividades durante dos años después del final del proyecto en 2021. Esto garantiza la sostenibilidad de las actividades relacionadas con LA en América Latina más allá del proyecto.



Además de las dimensiones, se han propuesto los dos enfoques para su aplicación. El primero propone utilizar los documentos de dimensión y recomendaciones de forma independiente, en función de las necesidades de la institución. El segundo enfoque propone un flujo de trabajo de 4 fases: fase de diagnóstico, fase de diseño/creación de prototipos, fase de pilotaje y ampliación. Este flujo de trabajo considera todas las dimensiones de manera integrativa y concibe la implementación y adopción de una solución de LA como un proceso iterativo que requiere la orquestación de liderazgos ascendentes con liderazgos descendentes. Es decir, este flujo de trabajo considera que la combinación de enfoques de abajo hacia abajo y hacia abajo es un buen mecanismo para iniciativas de LA que potencialmente podrían ser completamente integradas y adoptadas por sus partes interesadas.

La forma en que los profesionales y/o investigadores aplican los dos enfoques diferentes propuesto es algo que merece más estudio y está más allá de los objetivos del proyecto. Sin embargo, este podría ser un buen punto de partida para analizar otros estudios de casos de iniciativas de creación de capacidad en LA, y proporcionar ejemplos a la comunidad de LA en América Latina

## Referencias

Arnold, K. E., Lynch, G., Huston, D., Wong, L., Jorn, L., & Olsen, C. W. (2014). Building Institutional Capacities and Competencies for Systemic Learning Analytics Initiatives Categories and Subject Descriptors. In *Learning Analytics & Knowledge* (pp. 257-260). Indianapolis, IN, USA.

Bodily, R., & Verbert, K. (2017, March). Trends and issues in student-facing learning analytics reporting systems research. In *Proceedings of the seventh international learning analytics & knowledge conference* (pp. 309-318). ACM.

Broos, T., Hiliger, I., Pérez-Sangustín, M., Htun, N.N., Millecamp, M., Pesántez-Cabrera, P., Solano-Quinde, L., Siguenza-Guzman, L., Verbert, K., De Laet, T., (2020) Coordinating learning analytics policymaking and implementation at scale, BJET, DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12934>

Colvin, C., Dawson, S., & Fisher, J. (2015). *Student retention and learning analytics : A snapshot of Australian practices and a framework for advancement*. Sydney, Australia.

Cobo, C., & Aguerrebere, C. (2018). Building capacity for learning analytics in Latin America. In C. Ping Lim & V. L. Tinio (Eds.), *Learning Analytics for the Global South* (pp. 63-67). Quezon City, Philippines: Foundation for Information Technology Education and Development, Inc.

Creswell, John W. 2012. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Edited by Pearson Education Inc. Educational Research. Fourth Edi. Vol. 4. Boston, Massachussetts. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

Dos Santos, H. L., Cechinel, C., Nunes, J. B. C., & Ochoa, X. (2017, October). An initial review of learning analytics in Latin America. In *Learning Technologies (LACLO), 2017 Twelfth Latin American Conference on* (pp. 1-9). IEEE.

Ferguson, R., Brasher, A., Clow, D., Cooper, A., Hillaire, G., Mittelmeier, J., ... Vuorikari, R.



- (2016). Research Evidence on the Use of Learning Analytics: Implications for Education Policy. In V. R. & J. Castaño Muñoz (Eds.), Joint Research Centre Science for Policy Report (pp. 1-150). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/955210>
- Ferguson, R., Macfadyen, L. P., Clow, D., Tynan, B., Alexander, S., & Dawson, S. (2014). Setting Learning Analytics in Context : Overcoming the Barriers to Large-Scale Adoption, 1, 120-144.
- Ferreya, M. M., Avitabile, C., Botero Álvarez, J., Haimovich Paz, F., & Urzúa, S. (2017). At a Crossroads: Higher Education in Latin America and the Caribbean. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/doi:10.1596/978-1-4648-0971-2>
- Gašević, B. D., & Dawson, S. (2015). Let ' s not forget : Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71.
- Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., & Specht, M. (2017). Awareness is not enough: pitfalls of learning analytics dashboards in the educational practice. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 82-96). Springer, Cham.
- Jivet, I., Scheffel, M., Specht, M., & Drachsler, H. (2018). License to evaluate: preparing learning analytics dashboards for educational practice. In *Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 31-40). ACM.
- Hilliger, I., Ortíz, M., Pesantez, P., Scheihing, E., Tsai, Y.S., Muñoz-Merino, P. J., Broos, T., Pérez-Sanagustín, M. (2020a) Identifying needs for learning analytics adoption in Latin American universities: A mixed-methods approach. *The Internet and Higher Education*, DOI:<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100726>
- Hilliger, I., Ortíz-Rojas, M., Pesantez, P., Scheihing, E., Tsai, Y-S., Muñoz-Merino, P.J., Broos, T., Whitelock-Wainwright, A., Gasevic , D., Pérez-Sanagustín, M. (2020b) Towards learning analytics adoption: A mixed methods study of data-related policies and policies in Latin American universities, *BJET*, DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12933>
- Hilliger, I; Pérez-Sanagustín, M.; Pérez-Álvarez, R.; Henríquez, V.; Guerra, J.; Zuñiga-Prieto, M.A.; Ortiz-Rojas, M.; Y.-S. Tsai; Gasevic, D.; Muñoz-Merino, P. J.; Broos, T.; De Laet, T.; (2020c) Leadership and Maturity: How do they affect learning analytics adoption in Latin America? A cross-case analysis in Four Latin American Universities, *Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching*, Springer Ed., pp. 305-326
- Knobel, M., & Bernasconi, A. (2017). Latin American Universities: Stuck in the Twentieth Century. *International Higher Education*, (88), 26. <https://doi.org/10.6017/ihe.2017.88.9693>
- Lemos dos Santos, H., Cechinel, C., Carvalho Nunes, J. B., & Ochoa, X. (2017). An Initial Review of Learning Analytics in Latin America. In *Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*. La Plata, Argentina.
- Lichtenstein, B. B., Uhl-Bien, M., Marion, R., Seers, A., Douglas Orton, J., & Douglas, J. (2006). Complexity leadership theory: An interactive perspective on leading in complex adaptive systems *Part of the Management Sciences and Quantitative Methods Commons*. *E:Co*, 8(4), 2-12. <https://doi.org/10.5465/AMR.1989.4308385>



- Overseas Development Institute. (2009). Helping researchers become policy entrepreneurs: How to develop engagement strategies for evidence-based policy-making. Young, J. Mendízabal, E. (Vol. 53). Retrieved from <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/1730.pdf>
- Rojas Castro, P. (2017). Learning Analytics. Una Revisión de la Literatura. *Educación Y Educadores*, 20(1), 106-128. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.6>
- Schwendimann, B. A., Rodriguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L. P., Boroujeni, M. S., Holzer, A., ... & Dillenbourg, P. (2017). Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30-41.
- Siemens, G., Dawson, S., & Lynch, G. (2013). Improving the Quality and Productivity of the Higher Education Sector Policy and Strategy for Systems-Level Deployment of Learning Analytics. Sydney, Australia: Australian Government Office for Learning and Teaching.
- SOLAR. (2017). Handbook of Learning Analytics. (C. Lang, G. Siemens, A. Wise, & D. Gasevic, Eds.) (First Edit). Society for Learning Analytics Research (SOLAR). <https://doi.org/10.18608/hla17>
- Sprock, A. S., Vicari, R. M., Presbiteriana, U., Upm, M., Paulo, S., & Toscano, A. (2017). Latin-American Network of Learning Analytics - LALA.
- Tsai, Y. S., Moreno-Marcos, P. M., Tammets, K., & Gasevic, D. (2018). SHEILA policy framework: informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. In *Learning Analytics & Knowledge*. Sydney, Australia. <https://doi.org/10.1145/123>
- Tsai, Y-S., Gašević, D., Whitelock-Wainwright, A., Muñoz-Merino, P. J., Moreno-Marcos, P. M., Rubio Fernández, A., Delgado Kloos, C., Scheffel, M., Jivet, I., Drachler, H., Tammets, K., Ruiz Calleja, A., Kollom, K., Haywood, J., Cantero, N., Gourdin, A., Kelo, M., & Benke-Åberg, R. (2018). SHEILA: Support Higher Education to Integrate Learning Analytics. European Commission. <http://sheilaproject.eu/wp-content/uploads/2018/11/SHEILA-research-report.pdf>
- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2013). Learning analytics dashboard applications. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1500-1509.
- Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E., Santos, J. L., Assche, F., Parra, G., & Klerkx, J. (2014). Learning dashboards: an overview and future research opportunities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1499-1514.
- Young, J., Shaxson, L., Jones, H., Hearn, S., Datta, A., & Cassidy, C. (2014). A guide to police engagement and influence. Overseas Development Institute.



# A1. ANNEXO DIMENISÓN INSTITUCIONAL

## A1.1. LALA Canvas

El LALA Canvas es una plantilla para guiar una discusión grupal sobre el estado actual de una institución de educación superior en materia de analítica de aprendizaje.

<b>LALA Canvas</b>		<i>Diseñado por (nombre responsable):</i>	<i>Institución:</i>	<i>Fecha:</i>
				<i>Iteración #</i>
<b>1. Comportamientos Deseados:</b> <i>Las conductas necesarias para mejorar los resultados esperados de una intervención a nivel institucional.</i>	<b>2. Estrategia de Cambio:</b> <i>Las políticas y acciones existentes para asegurar que una intervención contribuye a la generación de los resultados esperados.</i>	<b>3. Capacidades Internas:</b> <i>Los procesos, los recursos humanos y las herramientas disponibles para generar los resultados esperados a partir de una intervención en una institución.</i>	<b>4. Contexto Político:</b> <i>Estructuras o procesos (externos o internos) que inciden actualmente en la gestión del cambio de una institución.</i>	
<b>5. Actores influyentes:</b> <i>Las personas y organizaciones que intervienen actualmente de forma directa e indirecta en la gestión de una institución.</i>		<b>6. Plan de Medición y Evaluación:</b> <i>Los indicadores, instrumentos e instancias de recolección de información que existen actualmente para evaluar si una intervención ha generado los resultados esperados a nivel institucional.</i>		

## A1.2. Pautas Entrevista

Pautas para entrevistar a los distintos actores involucrados en el análisis para la dimensión institucional.

### Sugerencias para aplicación del protocolo

- Se sugiere considerar dos personas para liderar cada entrevista: un moderador (quién hace las preguntas) y un observador (quién toma apuntes).
- El/la moderador/a debe estar familiarizado con metodologías de recolección de información cualitativa.
- El tiempo debiese ser de una hora aproximada.
- La idea es partir por el *framing* y pedir consentimiento informado por escrito.

Autoridades	Docentes	Estudiantes
<p><u>Metodología:</u> Bola de nieve hasta obtener información redundante (empezar por actores claves y sugerirles que referencien a alguien más con quien conversar).</p> <p><u>Número de participantes:</u> Al menos uno (a no ser que la autoridad decida sumar a alguien más).</p> <p><u>Ejemplos de actores clave:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vicerector</li> <li>• Decanos/Directores de Docencia</li> <li>• Subdecanos de facultades</li> <li>• Coordinadores de Carrera</li> <li>• Bienestar Estudiantil</li> <li>• Director de Informática</li> </ul>	<p><u>Metodología:</u> Muestreo por conveniencia en diferentes Facultades relevantes para la institución (idealmente al menos uno por facultad)</p> <p><u>Número de participantes:</u> Al menos tres (sugiero hacer convocatorias de seis a ocho personas).</p>	<p><u>Metodología:</u> Muestreo por conveniencia en diferentes Facultades relevantes para la institución (idealmente al menos uno por facultad)</p> <p><u>Número de participantes:</u> Al menos tres (sugiero hacer convocatorias de seis a ocho personas).</p>

### Marco general

La analítica del aprendizaje implica la recolección y el análisis de datos educativos, tales como calificaciones y asistencia a clases, con el objetivo de obtener información sobre cómo los estudiantes abordan sus estudios e implementar servicios para mejorar sus procesos de aprendizaje. Por ejemplo, se pueden desarrollar sistemas de alerta para ofrecer apoyo a los estudiantes que estén en riesgo de reprobado un curso o de abandonar un plan de estudios. También se pueden desarrollar sistemas que analicen las horas invertidas por un estudiante en un entorno de aprendizaje online o presencial para determinar el tiempo de dedicación a un curso o módulo. De esta forma, el uso de datos educativos en servicios basados en la analítica de aprendizaje proporciona información para identificar cualquier tipo de problema que pueda afectar el proceso de aprendizaje de un estudiante.



Teniendo en cuenta que [su gestión/su docencia/ su aprendizaje] puede beneficiarse del uso de datos educativos, es muy importante tener en cuenta sus opiniones y expectativas durante el diseño y la implementación de los diferentes servicios. Con esta finalidad, se les ha invitado a participar en esta entrevista de aproximadamente 1 hora. Su objetivo es conocer su opinión acerca del uso de sus datos educativos por parte de la universidad, y sus expectativas acerca de los servicios que se podrían desarrollar a partir de estos datos.

La información recolectada en esta entrevista será utilizada para informar del desarrollo de las políticas asociadas al uso de datos educativos en diferentes universidades latinoamericanas a través del proyecto europeo LALA, el cual es un proyecto de colaboración financiado por la Comisión Europea. Esta entrevista será grabada pero esta grabación puede ser interrumpida en cualquier momento que un participante lo solicite.

[Firma de consentimientos]

### 1.- Calentamiento

AUTORIDADES	DOCENTES		ESTUDIANTES
1. Menciona el cargo que desempeña actualmente y años de experiencia.	1. Menciona el cargo que desempeña, la facultad/carrera que pertenece y años de experiencia.		1. Mencione la carrera que está cursando y en qué semestre/año se encuentra actualmente.
. ¿Qué datos son relevantes para saber cómo los estudiantes y docentes se están desempeñando?	2a. ¿Qué datos son relevantes para saber cómo <i>sus estudiantes</i> se está desempeñando en la carrera?	2b. . ¿Qué datos son relevantes para saber cómo se está desempeñando Ud <i>como docente</i> ?	2. ¿Qué datos son relevantes para saber cómo te estás desempeñando en la carrera?
¿Qué datos provee a los estudiantes y docentes para dar retroalimentación sobre su desempeño? ¿Cuán efectivo es?	3a.. ¿Qué datos provee a los estudiantes para dar retroalimentación sobre su desempeño académico? ¿Cuán efectivo es?	3b. ¿Qué datos te provee la institución para dar retroalimentación sobre tu desempeño docente? ¿Cuán efectivo es?	3. ¿Qué datos te proveen los profesores y la institución para darte retroalimentación sobre tu desempeño académico? ¿Cuán efectivo es?



## 2- Explorando puntos de discusión

Tema: Transparencia, ética y privacidad de datos

AUTORIDADES	DOCENTES		ESTUDIANTES
4. ¿Qué tipos de datos la universidad recopila acerca de los estudiantes y docentes?	4a. ¿Qué tipos de datos cree que la universidad ha estado recopilando acerca de usted?	4b. ¿Qué tipos de datos cree que la universidad ha estado recopilando sobre los estudiantes?	4. ¿Qué tipos de datos cree que la universidad ha estado recopilando acerca de usted?
5. ¿Los docentes y los estudiantes firman algún consentimiento donde se les dice que se van a usar sus datos? ¿ En qué momento?	5a. ¿Ud ha firmado algún consentimiento donde se le diga que se van a usar sus datos?¿ En qué momento?	5b. ¿Ud sabe si los estudiantes han firmado algún consentimiento donde se le diga que se van a usar sus datos?¿ En qué momento?	5. ¿Ud ha firmado algún consentimiento donde se le diga que se van a usar sus datos?¿ En qué momento?
6. ¿Existen políticas disponible acerca de cómo la universidad recopila y analiza los datos de profesores y estudiantes?	6a. ¿Existen políticas disponible acerca de cómo la universidad recopila y analiza sus datos y la de sus estudiantes?	6b. ¿Ud sabe si los estudiantes están informados de la manera que la universidad recopila y analiza sus datos?	6. ¿Existe información clara disponible acerca de cómo la universidad recopila y analiza sus datos?
7. ¿Existe una política para determinar quién tiene acceso a los datos que la universidad recopila sobre los estudiantes y docentes? ¿Quién tiene acceso a los datos?	7a. ¿Sabe quien tiene acceso a sus datos? ¿A quién debería concederse el derecho de acceder a sus datos? ¿Debería ser informado de las personas que pueden acceder a sus datos?	¿Sabe quien tiene acceso a los datos de los estudiantes? ¿A quién debería concederse el derecho de acceder a sus datos? ¿Debería ser informado de las personas que pueden acceder a sus datos?	7. ¿Sabe quien tiene acceso a sus datos? ¿A quién debería concederse el derecho de acceder a sus datos? ¿Debería ser informado de las personas que pueden acceder a sus datos?



8. ¿Existe algún tipo de datos para los que la universidad debería pedir explícitamente consentimiento a profesores y estudiantes (por ejemplo, datos acerca de sus creencias religiosas)?	8a. ¿Existe algún tipo de datos para los que la universidad debería pedirle explícitamente su consentimiento (por ejemplo, datos acerca de sus creencias religiosas)?	8b. ¿Existe algún tipo de datos para los que la universidad debería pedirle explícitamente el consentimiento a los estudiantes (por ejemplo, datos acerca de sus creencias religiosas)?	8. ¿Existe algún tipo de datos para los que la universidad debería pedirle explícitamente su consentimiento (por ejemplo, datos acerca de sus creencias religiosas)?
--	---	---	--

Tema: Uso académico de los Datos

Autoridades	Docentes	Estudiantes
<p>9. ¿Qué uso le da la institución a los datos recopilados de los estudiantes y maestros para mejorar en su desempeño académico y docente? Ejemplos?</p>	<p>9. Estos son algunos ejemplos del uso de los datos para ayudarle a los estudiantes en su aprendizaje. ¿Cuáles de estos ejemplos preferiría que se implementaran? Organizar en orden de importancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mejorar los consejos que recibe del personal docente o con los tutores.</li> <li>b. Mejorar su experiencia de aprendizaje en su conjunto, y su bienestar.</li> <li>c. Detectar puntos débiles en su aprendizaje, y sugerirle formas de mejorarlo.</li> <li>d. Alertar lo antes posible al personal docente, si está en riesgo de suspender un módulo, curso), o si pudiera mejorar su aprendizaje.</li> <li>e. Identificar, en base a su plan de estudios, el camino óptimo para sus estudios (por ejemplo, sugiriendo asignaturas optativas).</li> <li>f. Ofrecerle un perfil completo de su aprendizaje en cada módulo.</li> </ul>	<p>9. Estos son algunos ejemplos del uso de sus datos para ayudarle en su aprendizaje. ¿Cuáles de estos ejemplos preferiría que se implementaran? Organizar en orden de importancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>g. Mejorar los consejos que recibe del personal docente o con los tutores.</li> <li>h. Mejorar su experiencia de aprendizaje en su conjunto, y su bienestar.</li> <li>i. Detectar puntos débiles en su aprendizaje, y sugerirle formas de mejorarlo.</li> <li>j. Alertar lo antes posible al personal docente, si está en riesgo de suspender un módulo, curso), o si pudiera mejorar su aprendizaje.</li> <li>k. Identificar, en base a su plan de estudios, el camino óptimo para sus estudios</li> </ul>



		(por ejemplo, sugiriendo asignaturas optativas). l. Ofrecerle un perfil completo de su aprendizaje en cada módulo.
10/11 De qué otra manera se podrían usar los datos de los estudiantes y docentes para mejorar el entendimiento de su desempeño académico y docente en la universidad?	10. De qué otra manera se podrían usar los datos de los estudiantes para mejorar el entendimiento de su desempeño académico en la universidad?	10. De qué otra manera se podrían usar sus datos para mejorar el entendimiento de tu desempeño académico en la universidad?
	11. De qué manera se podrían usar los datos que obtienen de los estudiantes para mejorar el entendimiento de tu práctica docente en la universidad?	11. De qué manera se podrían usar los datos que obtienen de los profesores para mejorar el entendimiento de tu desempeño en la universidad?
Tema: Retroalimentación de Datos		
<i>Autoridades</i>	<i>Docentes</i>	<i>Estudiantes</i>
12.. ¿Cuál sería la mejor manera de mostrar los resultados del análisis de datos educativos?	12. ¿Cuál sería la mejor manera de mostrar los resultados del análisis de datos educativos? (docente y de estudiantes)	12. ¿Cómo le gustaría recibir los resultados del análisis de sus datos educativos?  a. En persona (por ejemplo, de su tutor). b. En un texto (por ejemplo, mediante un correo electrónico). c. A través de visualizaciones (por ejemplo, mediante una interfaz gráfica en una herramienta software). d. De entre estas tres opciones, ¿cuál cree que es la más útil para su aprendizaje?
13. ¿Con qué frecuencia se debería enviar los resultados? Por ejemplo,	13. ¿Con qué frecuencia le gustaría recibir los resultados? Por ejemplo, cada día, una vez a	13. ¿Con qué frecuencia le gustaría recibir los resultados? Por ejemplo,

cada día, una vez a la semana, etcétera.	la semana, etcétera. ( <i>docente y de estudiantes</i> )	cada día, una vez a la semana, etcétera.
14. ¿Los resultados deberían incluir una comparación del progreso del docente/estudiante con respecto al progreso del resto de sus compañeros?	14. ¿Los resultados deberían incluir una comparación de su progreso con respecto al progreso del resto de sus compañeros?	14. ¿Los resultados deberían incluir una comparación de su progreso con respecto al progreso del resto de sus compañeros?

Tema: Intervención en base a resultados

Autoridades	Docentes		Estudiantes
15. ¿Cómo abordan los resultados de los datos de docentes y estudiantes? ¿Qué acciones se toman? ¿Qué acciones se deberían tomar?	15. ¿Cómo abordan los resultados de sus datos? ¿Qué acciones se toman? ¿Qué acciones se deberían tomar?	15. ¿Cómo abordan los resultados de los datos de los estudiantes? ¿Qué acciones se toman? ¿Qué acciones se deberían tomar?	<p>15. ¿Cómo abordan los resultados de sus datos? ¿Qué acciones se toman? ¿Qué acciones se deberían tomar? ¿Cómo debería abordar la institución el análisis de sus datos?</p> <p>a. ¿Deberían tener la obligación de actuar si detectan que usted está en riesgo de suspender un módulo, o si detectan que está obteniendo un bajo rendimiento en un módulo?</p> <p>b. ¿El personal docente debería recibir algún tipo de formación para comprender el análisis de sus datos educativos, y para proporcionarle unos resultados que le sean útiles?</p> <p>c. ¿La universidad debería ofrecer a los estudiantes la</p>



			posibilidad de rechazar el apoyo?
--	--	--	-----------------------------------

### 3.- Cierre

AUTORIDADES	DOCENTES	ESTUDIANTES
16. Existe alguna información adicional que sería importante de obtener de estudiantes y docentes? Por que?	16. Existe alguna información adicional que sería importante de obtener de estudiantes y usted? Por que?	16. Existe alguna información adicional que sería importante de obtener de usted y los docentes? Por que?
17. Quisiera agregar algo más?		



## A1.3. Formato cuestionario aplicado a profesores

Formato del cuestionario utilizado para preguntar a profesores en relación a los aspectos institucionales del uso de datos.



### Expectativas de los docentes acerca del uso de datos educativos

Diferentes instituciones de educación superior han implementado servicios de apoyo para el proceso de aprendizaje de sus estudiantes a partir de la recolección y análisis de diferentes datos educativos, tales como calificaciones, asistencia a clases, o acceso a recursos electrónicos (p. ej. un sistema de alerta para los estudiantes que estén en riesgo de reprobación una asignatura).

En este contexto, el propósito de esta encuesta es conocer la opinión de docentes universitarios sobre la recolección y el análisis de datos educativos en su institución. Contestar la encuesta toma aproximadamente 10 minutos y tu participación es voluntaria.

Los enunciados a continuación describen situaciones que podrían ocurrir a futuro dado los avances de la investigación sobre uso de datos educativos en instituciones de educación superior. Para cada uno de los enunciados, indique su grado de acuerdo o desacuerdo marcando una opción del 1 al 7 en cada escala, donde 1 indica en desacuerdo y 7 de acuerdo.

Un conjunto de preguntas representa si te gustaría que lo descrito en el enunciado pasara en tu universidad. Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo que consideras muy deseable, marca el máximo valor de la escala (7).

Otro conjunto de preguntas representa tu percepción sobre lo que en realidad podría suceder en tu institución (en relación a lo descrito en el enunciado). Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo ya implementado en tu institución o crees que es altamente probable que suceda, marca el máximo valor de la escala (7).

Los resultados de la encuesta se utilizarán para desarrollar políticas asociadas a la recolección y análisis de datos educativos en diferentes universidades latinoamericanas a través del proyecto *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America* (LALA) (<https://lalaproject.org/>), el cual es financiado por la Comisión Europea y cuenta con la participación universidades latinoamericanas y europeas. Tus respuestas serán de carácter anónimo, y sólo serán divulgadas a nivel agregado.

**Marque la casilla para confirmar que ha leído la información anterior.**



## CARACTERIZACIÓN

Sexo	Masculino	Femenino
Años de experiencia como docente		
Facultad (Marcar <u>una</u> opción)	Agronomía e Ingeniería Forestal	
	Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos	
	Artes	
	Ciencias Biológicas	
	Ciencias Económicas y Administrativas	
	Ciencias Sociales	
	Comunicaciones	
	Letras	
	Derecho	
	Educación	
	Filosofía	
	Física	
	Historia, Geografía y Ciencia Política	
	Ingeniería	
	Matemática	
	Medicina	
	Química	
	Teología	
Categoría académica	Asistente	
	Asistente Adjunto	
	Asociado	
	Asociado Adjunto	
	Titular	
	Titular adjunto	

Cargo de gestión	Director de Pregrado	
	Director de Posgrado	
	Director de Investigación	
	Decano	
	Director a nivel de Vicerrectoría	
	Vicerrector	
	Otro	
	No aplica	
¿Docente chileno o internacional? (marque una opción)	Chileno	
	Internacional	

## EXPECTATIVAS DE LOS DOCENTES SOBRE EL USO DE DATOS EDUCATIVOS

1. La universidad me proporcionará un manual sobre cómo acceder al análisis de los datos educativos de mis estudiantes.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. La universidad proporcionará al equipo docente oportunidades para el desarrollo profesional en el uso datos educativos para la docencia.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar



En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. La universidad facilitará discusiones abiertas en las que se puedan compartir las experiencias relacionadas con los servicios asociados al uso de datos educativos.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. Podré acceder a los datos relacionados con el progreso de mis estudiantes, en cualquiera de los cursos en los que esté enseñando o prestando servicios de tutoría.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. Podré acceder a los datos de cualquier estudiante que esté dentro de un programa.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



6. Los servicios asociados al uso de datos educativos permitirán a los estudiantes tomar sus propias decisiones a partir de la información entregada.

Idealmente, me gustaría que pasara                      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo                      De acuerdo                      En desacuerdo                      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. La universidad proporcionará apoyo al estudiante tan pronto como sea posible (por ejemplo, consejos por parte del tutor) si el análisis de los datos educativos del estudiante sugiere que puede estar teniendo alguna dificultad o problema (por ejemplo, si se detecta que el estudiante tiene un bajo rendimiento, o un alto riesgo de abandono de la asignatura).

Idealmente, me gustaría que pasara                      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo                      De acuerdo                      En desacuerdo                      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. La universidad informará regularmente a los estudiantes acerca de su progreso educativo, basándose en el análisis de sus datos educativos.

Idealmente, me gustaría que pasara                      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo                      De acuerdo                      En desacuerdo                      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



9. Los servicios asociados al uso de datos educativos recopilarán y mostrarán datos precisos (datos libres de errores, por ejemplo, datos en los que no aparezcan calificaciones erróneas).

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. Los servicios asociados al uso de datos educativos mostrarán una comparación entre el progreso del estudiante en su aprendizaje y los objetivos de aprendizaje de sus cursos.

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

11. La información, proporcionada por los servicios asociados al uso de datos educativos se mostrará en un formato comprensible y fácil de leer.

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

12. Los servicios asociados al uso de datos educativos mostrarán a los estudiantes un perfil completo de su aprendizaje en cada uno de sus cursos (por ejemplo, número de accesos a los materiales online, datos de asistencia o resultados obtenidos).



Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**13.** El equipo docente será capaz de incorporar los resultados obtenidos a través del análisis de los datos educativos, en la información y apoyo que proporcionen a los estudiantes.

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**14.** El equipo docente tendrá la obligación apoyar a los estudiantes si el análisis de los datos educativos del estudiante si muestra que tiene un bajo rendimiento, que está en riesgo de suspender, o que puede mejorar su aprendizaje.

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**15.** La información, obtenida mediante los servicios asociados al uso de datos educativos se utilizará para promover el desarrollo de las habilidades académicas y profesionales de los estudiantes para su futura empleabilidad (por ejemplo, comunicación efectiva).

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      De acuerdo



1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**16.** El análisis de datos educativos me permitirá comprender mejor el proceso de aprendizaje de mis estudiantes y sus resultados académicos.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



## A1.4. Formato cuestionario aplicado a estudiantes

Formato del cuestionario utilizado para preguntar a estudiantes en relación a los aspectos institucionales del uso de datos.



### Expectativas del estudiante acerca del uso de datos educativos

Diferentes instituciones de educación superior han implementado servicios de apoyo para el proceso de aprendizaje de sus estudiantes a partir de la recolección y análisis de diferentes datos educativos, tales como calificaciones, asistencia a clases, o acceso a recursos electrónicos (p. ej. un sistema de alerta para los estudiantes que estén en riesgo de reprobación una asignatura).

En este contexto, el propósito de esta encuesta es conocer la opinión de los estudiantes sobre la recolección y el análisis de datos educativos en su institución. Contestar la encuesta toma aproximadamente 5 minutos y tu participación es voluntaria.

Los enunciados a continuación describen situaciones que podrían ocurrir a futuro dado los avances de la investigación sobre uso de datos educativos en instituciones de educación superior. Para cada uno de los enunciados, indica tu grado de acuerdo o desacuerdo marcando una opción del 1 al 7 en cada escala, donde 1 indica en desacuerdo y 7 de acuerdo.

Un conjunto de preguntas representa si te gustaría que lo descrito en el enunciado pasara en tu universidad. Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo que consideras muy deseable, marca el máximo valor de la escala (7).

Otro conjunto de preguntas representa tu percepción sobre lo que en realidad podría suceder en tu institución (en relación a lo descrito en el enunciado). Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo ya implementado en tu institución o crees que es altamente probable que suceda, marca el máximo valor de la escala (7).

Los resultados de la encuesta se utilizarán para desarrollar políticas asociadas a la recolección y análisis de datos educativos en diferentes universidades latinoamericanas a través del proyecto *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America* (LALA) (<https://lalaproject.org/>), el cual es financiado por la Comisión Europea y cuenta con la participación universidades latinoamericanas y europeas. Tus respuestas serán de carácter anónimo, y sólo serán divulgadas a nivel agregado.

**Marque la casilla para confirmar que ha leído la información anterior.**



Comuna donde vivías antes de iniciar tus estudios universitarios:			
Sexo	Masculino	Femenino	Prefiero no responder.
Edad			
¿En qué facultad está estudiando? (Marcar <u>una</u> opción)	Agronomía e Ingeniería Forestal		
	Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos		
	Artes		
	Ciencias Biológicas		
	Ciencias Económicas y Administrativas		
	Ciencias Sociales		
	Comunicaciones		
	Letras		
	Derecho		
	Educación		
	Filosofía		
	Física		
	Historia, Geografía y Ciencia Política		
	Ingeniería		
	Matemática		
	Medicina		
	Química		
Teología			
Nivel de estudios (marque <u>una</u> opción)	Pregrado		
	Magíster		
	Doctorado		
¿Estudiante chileno o internacional? (marque <u>una</u> opción)	Chileno		
	Internacional		

## Caracterización

1. La universidad solicitará mi consentimiento antes de utilizar cualquier dato de carácter personal (por ejemplo, etnia, edad o género).

Idealmente, me gustaría que pasara      En realidad, creo que puede pasar



En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. La universidad se asegurará de mantener seguros mis datos educativos.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. La universidad solicitará mi consentimiento antes de compartir mis datos educativos con otras instituciones o empresas.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. La universidad me informará regularmente sobre el progreso de mi aprendizaje, en base al análisis de mis datos educativos.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



5. La universidad solicitará mi consentimiento para recopilar, utilizar y analizar cualquiera de mis datos educativos (por ejemplo, calificaciones, datos de asistencia o accesos a entornos de aprendizaje electrónico).

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. La universidad solicitará un nuevo consentimiento si mis datos educativos se van a utilizar para un propósito diferente del original.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. Los servicios asociados al uso de datos educativos se utilizarán para promover la toma de decisiones por parte de los estudiantes (por ejemplo, animando al estudiante a ajustar sus propios objetivos de aprendizaje mediante la información de realimentación que se le proporciona).

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



8. Los servicios asociados al uso de datos educativos compararán mi progreso con respecto a mis objetivos de aprendizaje o con respecto a los objetivos de mis cursos.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. Los servicios asociados al uso de datos educativos me mostrarán un perfil completo de mi aprendizaje en los cursos (por ejemplo, número de accesos a un recurso electrónico o datos de asistencia).

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. El equipo docente será capaz de proporcionarme información y apoyo a partir de los resultados obtenidos a través del análisis de mis datos educativos.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



11. El personal docente tendrá la obligación de apoyarme si los resultados obtenidos del análisis de mis datos educativos muestran que mi rendimiento está por debajo de la media, que estoy en riesgo de suspender, o que puedo mejorar mi aprendizaje.

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

12. La información obtenida a través de los servicios asociados al uso de mis datos educativos se utilizará para promover el desarrollo de habilidades académicas y profesionales para mi futura empleabilidad (por ejemplo, comunicación efectiva).

Idealmente, me gustaría que pasara

En realidad, creo que puede pasar

En desacuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



## A1.5. Formato cuestionario aplicado a estudiantes

Esta plantilla permite documentar el estado esperado a partir de la adopción de una herramienta de analítica de aprendizaje. Por favor completar la Tabla a Continuación a partir de la información recolectada previamente mediante la aplicación del LALA Canvas, las entrevistas a actores clave y los cuestionarios online a profesores y estudiantes.

Institución	
<ul style="list-style-type: none"><li>Equipo parte del Template</li></ul>	
Necesidades para adoptar una herramienta de analítica de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"><li></li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li></li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li></li></ul>	
Consideraciones para adoptar una herramienta	
<ul style="list-style-type: none"><li>Técnicas</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Éticas</li></ul>	

# A2. ANNEXO DIMENISÓN TECNOLÓGICA

## A2.1. Guía Requerimientos de Diseño OrLA

La Guía de diseño OrLA tiene como objetivo Identificar los requerimientos de diseño clave por parte de líderes institucionales o gestores, investigadores y profesores que debería incluir la solución tecnológica de analítica de aprendizaje para cubrir las necesidades detectadas a nivel institucional.

Para una copia de esta hoja de cálculo, úsala como preferas. Desarrolladores, comenzad aquí... Este trabajo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.

Comentarios del docente				
Las representaciones de datos te resultan claras? ;	Sabrías qué acciones tomar cuando veas este tipo de análisis? ;	Conoces otros docentes que han usado la herramienta, recomiendan su uso o lo desaconsejan? ;	Otros comentarios ;	
<p><b>Nombre de la herramienta (de analítica de aprendizaje) --</b></p> <p><b>Breve descripción --</b></p>				
<p><b>Propósito y beneficios</b></p> <p><b>Propósito de la herramienta --</b></p> <p><b>Beneficios de la herramienta para el aprendizaje --</b></p> <p><b>Otros beneficios de la herramienta --</b></p> <p><b>Pre-requisitos y presunciones de la herramienta (en términos de habilidad tecnológica del docente o los alumnos, capacidad para interpretar datos, creencias pedagógicas...)</b></p> <p><b>Funcionalidades</b></p>				
<b>Actividades docentes   Soporte</b>	<b>Cómo soporta la herramienta esta actividad, o el aprendizaje durante esta fase? ;</b>	<b>Quién usa la herramienta (aprendices, docentes, padres, administración...)</b> ;	<b>Cómo se usa la herramienta en esta fase? (Qué acciones deben tomar los usuarios con la herramienta) ;</b>	<b>Cuánto tiempo lleva usar la herramienta en esta fase? ;</b>
Diseño/Planificación/Preparación de las actividades de aprendizaje --				
Destin de las actividades y adaptación en caso de eventos resperados --				
Seguimiento del proceso de aprendizaje y evaluación del aprendizaje --				
Reflexión posterior sobre el éxito o fracaso de las actividades de aprendizaje (p.ej., para futuros cursos) --				
<b>Herramientas alternativas</b>				
Existen ya herramientas comparables? Cúales? --				
En qué aspectos es la herramienta mejor que las alternativas? --				
En qué aspectos es la herramienta peor que las alternativas? --				
Qué soporte adicional existe para el uso de la herramienta? (ayuda en línea, formación, soporte técnico, ...)				
<b>Disciplina, ética y privacidad</b>				
Cómo saben los usuarios qué tipo de datos se están recogiendo y procesando en la herramienta? --				
Cómo saben los usuarios qué tipo de procesamiento de datos se han usado para generar las representaciones de datos mostradas en la herramienta? --				
Cómo se puede validar la exactitud o fiabilidad de los algoritmos/procesos utilizados en la herramienta? --				
Quién es responsable de interpretar los datos y chequear la validez de la información proporcionada por la herramienta? --				
Dónde se almacenan los datos de la herramienta? (y se usan datos de estudiantes, datos personales, etc.) --				
Cómo pueden los estudiantes (u otros actores) hacer mal uso de la herramienta? --				
<b>Comentarios de investigadores</b>				
¿Está la herramienta alineada con las presunciones pedagógicas/teóricas de la innovación que tienes en mente? --				
Otros comentarios a raíz de las respuestas proporcionadas arriba --				
<p><b>Tienen estos propósitos y beneficios valor para ti? (puntuación 1-5, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p> <p><b>Te suena fácil de utilizar? (score 1-5, add additional comment if needed) ;</b></p> <p><b>Te ves a ti mismo usando esto en tu práctica diaria? Por qué? (puntuación 1-5, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p>				
<p><b>Tiene este tipo de soporte valor para ti? (puntuación 1-5, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p> <p><b>Implica este tipo de uso de la herramienta cambios en tu práctica docente actual? (puntuación 1-5, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p> <p><b>Tienes esta cantidad de tiempo disponible en tu práctica docente habitual? (Si/No, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p>				
<p><b>Te parece que esto es útil? (puntuación 1-5, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p> <p><b>¿Qué otros indicadores y datos te gustaría tener? ;</b></p> <p><b>¿Qué otras funcionalidades te gustaría tener en una herramienta de este tipo? ;</b></p>				
<p><b>Te parece esto aceptable en tu contexto de clase concreto? (Si/No, añade comentarios si fuera necesario) ;</b></p>				



## A2.2. Guía consideraciones técnicas

La Guía de diseño OrLA tiene como objetivo Identificar los requerimientos de diseño clave por parte de líderes institucionales o gestores, investigadores y profesores que debería incluir la solución tecnológica de analítica de aprendizaje para cubrir las necesidades detectadas a nivel institucional.



Guía de consideraciones técnicas del desarrollo e implementación/adaptación de la herramienta

El manual técnico es una guía sobre las consideraciones técnicas que se deben tomar en cuenta para la instalación/adaptación de una herramienta de Learning Analytics en mi institución. En esta guía se analizan los requerimientos técnicos desde 4 dimensiones (Figura 1): (1) el hardware requerido, (2) software requerido, (3) personal técnico y (4) fuentes de datos. Al finalizar la lectura del manual y contestar las preguntas de cada sección, usted tendrá una noción de que tipos de datos utiliza la herramienta, como tener acceso a los datos, cómo se administran los datos, el equipo requerido para recoger y almacenar los datos, personal requerido para la implementación y el software necesario complementario a la herramienta.

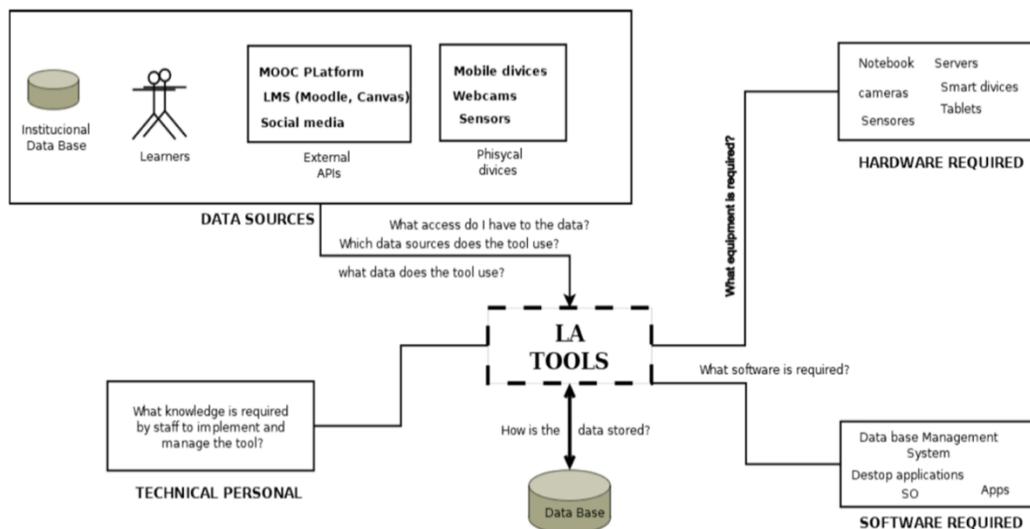


Figura 1. Dimensiones por considerar para la implementación de la herramienta

¿Cómo funciona el manual?

Durante el desarrollo del manual usted encontrará una serie de preguntas relacionadas a las 4 dimensiones definidas para la implementación. Usted debe seguir la secuencia de preguntar e ir contestando cada una de ellas basado en la información de la herramienta que se desea implementar. Si usted no cuenta con la información requerida para contestar alguna de las



preguntas, es necesario encontrar esa información antes de iniciar la implementación de la herramienta. Las preguntas se ajustan a cualquier tipo de herramienta que se desea implementar, por lo cual todas las preguntas deberían poder ser contestadas.

El primer paso que se debe realizar para el proceso de implementación de la herramienta es identificar las fuentes de información que ofrece la herramienta. Para eso contestamos las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el sitio oficial o url que provee información de la herramienta?
2. ¿Cuál es el enlace o repositorio disponible para descargar la herramienta?
3. ¿Quién es el propietario o quién posee los derechos por el desarrollo de la herramienta?
4. ¿Quién es la persona encargada de ofrecer soporte técnico de la herramienta y su contacto?

Los siguientes pasos están dirigidos al análisis de cada una de las dimensiones.

#### 1. Dimension Data source and data.

El objetivo de esta dimensión es analizar información sobre los datos que utiliza la herramienta. Las herramientas para la analítica de aprendizaje basan su propósito en el seguimiento, análisis y reporte de datos hacia los diferentes actores que utilizan la herramienta (Profesores, alumnos, administrativos, técnicos). Por esta razón, esta dimensión es la primera a analizar en la implementación de la herramienta. En esta dimensión se proponen una serie de preguntas que deben constestarse antes de empezar el desarrollo/implementacion o adaptación de la herramienta seleccionada.

Pregunta	Indicaciones
a. ¿Qué datos requiere la herramienta a implementar?	Lo primero, es conocer cuáles son los datos que utiliza la herramienta, por ejemplo, información personal de los estudiantes, calificaciones obtenidas, evaluaciones, información de profesores, cursos, horarios, ubicación geográfica de los usuarios, entre otros.
b. ¿Cuál es la fuente de datos que utiliza la herramienta?	Una vez identificados los datos, debemos analizar la fuente o fuentes de datos que utiliza la herramienta, es decir de donde provienen los datos requeridos. Como se muestra en la Figura 1, el sistema puede utilizar la información almacenada en la base de datos institucional, información recogida por dispositivos físicos como sensores o cámaras, información recogida por otras aplicaciones como plataformas MOOC o LMS. Por otro, lado la fuente de información puede ser el mismo usuario o los logfiles que registra la herramienta.
c. ¿ Quién administra el acceso a los datos requeridos?	Una vez ubicada la fuente de datos, debemos conocer quién administra los datos requeridos. Este caso aplica principalmente cuando la fuente de datos es una aplicación externa o la base de datos institucional. Las plataformas MOOCs, por ejemplo, pueden requerir de un procedimiento de solicitud de acceso a los datos, en ese caso debemos saber quién es la persona de nuestra institución con privilegios para solicitar los datos. En el caso, de las bases datos institucionales debemos conocer quién es el encargado de la base de datos y que procedimientos se requieren para acceder a los datos.
d. ¿Qué características de los datos?	Una vez que tenemos el acceso a los datos, debemos analizar las características de los datos, tanto de la fuente de origen como la base de datos que utiliza la herramienta. En este punto analizamos el modelo de datos utilizados en ambos extremos, estructura de los datos, tipos de datos, relaciones entre los datos, etc.



e. ¿Dónde se almacena los datos que maneja la herramienta?	El siguiente paso es conocer donde almacenarán los datos la herramienta, tipo de base de datos, ubicación física (servidor local, servidor remoto, en la nube).
f. ¿Cómo se integran los datos a la herramienta?	La integración de los datos es un proceso sumamente relevante en la implementación. La herramienta por implementar puede estar desarrollada para hacer una conexión directa con la fuente de datos. Sin embargo, siempre se requiere de un proceso de configuración que permite integra la fuente de datos con la herramienta (dirección o dominio de la fuente, usuario, password). En otros casos, se requiere la utilización de script que se encarguen de la extracción, limpieza, transformación y almacenamiento de los datos. Es necesario tener claro, si la integración de los datos es un proceso automatizado, o se requiere la ejecución de un proceso manual que se ejecuta periódicamente. Por ejemplo, descargar los informes de la plataforma y luego ejecutar los scripts manualmente para la actualización de los datos.
g. ¿Cómo se manipulan estos datos?	Una vez que los datos son almacenados, debemos tener claro como podemos manipular los datos. Es decir, qué funcionalidades proveer la herramienta para manipular los datos o se requiere del desarrollo de scripts para manipular los datos.
h. ¿Quién administra los datos que maneja la herramienta?	Luego hay que definir quién o quienes serán las personas encargadas de la administración de los datos que maneja la herramienta. Quienes son los encargados de ejecutar los scripts de integración de la herramienta y la periodicidad, entre otras actividades de administración.
i. ¿Quiénes tendrán acceso a los datos de la herramienta y con qué propósito?	Además de los usuarios finales de la herramienta, quiénes tendrán acceso a los datos almacenados y el propósito para el cual se requieren los datos.

## 2. Dimensión Hardware

El objetivo de esta dimensión es analizar qué equipo se requiere para la implementación de la herramienta. En esta dimensión se deben considerar las preguntas de la siguiente tabla.

Preguntas	Indicaciones
a. ¿Cuáles son las características del equipo requerido para la instalar la herramienta?	Con respecto al hardware, lo primero es conocer qué especificaciones técnicas requiere el equipo donde se instalará la herramienta (memoria, capacidad en disco, capacidad de procesamiento).
b. ¿Se requiere un servidor adicional para la base de datos?	El siguiente paso es conocer si la base de datos utiliza el mismo equipo o se requiere de un equipo adicional.
c. ¿Dónde estará ubicado el equipo donde se instala la herramienta?	Luego se debe considerar el espacio físico que requiere el equipo. Debemos saber si contamos con un espacio para ubicar los equipos, si el equipo requiere estar conectado a la red institucional, en el cuarto de servidores. Además, debemos preguntarnos que tipo de acceso tenemos a esos espacios.
d. ¿Se requiere la adquisición de equipos adicionales para el funcionamiento de la herramienta, por ejemplo, tablets?	Algunas herramientas pueden usar fuentes datos como dispositivos móviles, sensores, cámaras, micrófonos, entre otros. También es necesario hacer un listado de los equipos requeridos. Analizar con cuáles cuenta la institución, cuáles se deben adquirir y el presupuesto para adquirir los equipos.
e. ¿Qué equipo se requiere para el mantenimiento y administración de la herramienta?	Finalmente, se debe considerar el equipo requerido para la administración de la herramienta como computadoras personales, PC, tabletas, entre otras.

### 3. Dimensión Software

El objetivo de esta dimensión es analizar qué software se requiere para la implementación de la herramienta. En esta dimensión se deben considerar las preguntas de la siguiente tabla.

Pregunta	Indicaciones
a. ¿En qué lenguaje de programación está desarrollada la herramienta?	El primer paso es conocer la tecnología utilizada para el desarrollo de la herramienta, lenguaje de programación, versión, librerías que utiliza la herramienta, aplicaciones requeridas, entre otras.
b. ¿Qué sistema operativo requiero para instalar la herramienta?	Luego, debemos conocer en que sistema operativo funciona la herramienta, versión del sistema operativo y la compatibilidad con otras versiones.
c. ¿Qué sistema manejador de bases de datos requiere la herramienta?	El siguiente paso es saber que sistema manejador de base de datos utiliza la herramienta (MySQL, PostgreSQL, SQL Server, Mongo, entre otras).
d. ¿Qué aplicaciones extras requieren ser instaladas para el funcionamiento de la herramienta?	Luego hay que analizar qué aplicaciones adicionales requieren ser instaladas para la administración y configuración de los equipos extras que pueda utilizar la herramienta (sistema de control de sensores, cámaras, Smart divices)
e. ¿Qué tipo de licenciamiento requiere la herramienta?	Finalmente, analizar el tipo de licenciamiento definido para la herramienta que deseamos implementar, y el tipo de licenciamiento de las demás aplicaciones utilizadas.

### 4. Dimensión personal técnico

El objetivo de esta dimensión es analizar qué conocimientos debe tener el personal técnico encargado de la implementación y administración de la herramienta. En esta dimensión se deben considerar las preguntas de la siguiente tabla.

Pregunta	Indicaciones
a. ¿Qué conocimientos requiere el personal técnico que realiza la instalación y configuración de la herramienta?	El personal técnico que deba realizar la implementación y/o adaptación de la herramienta debe tener conocimientos previos sobre la herramienta a utilizar. En algunos casos puede ser necesario convocarlos para realizar algún curso de especialización técnica.
b. ¿Qué conocimientos requiere el personal que dará el mantenimiento a la herramienta?	Es clave que el personal técnico esté familiarizado con los pasos necesarios para el mantenimiento y la actualización de la herramienta. Para ello es importante contar con manuales de uso y mantenimiento.

## A2.3. Guía evaluación y testeo

Esta guía tiene como objetivo crear conciencia sobre los elementos que se deben tomar en cuenta para realizar las pruebas piloto de la herramienta. La guía se presenta como una lista de chequeo para asegurar que se han considerado las variables más relevantes para las pruebas piloto de la herramienta.



### Guía de consideraciones para el diseño del procedimiento de evaluación y testeo de la herramienta

Esta guía tiene como objetivo crear conciencia sobre los elementos que se deben tomar en cuenta para realizar las pruebas piloto de la herramienta. La guía se presenta como una lista de chequeo para asegurar que se han considerado las variables más relevantes para las pruebas piloto de la herramienta.

#### *Tipos de evaluaciones a considerar en el piloto*

- Se definieron pruebas para asegurar la calidad y validez de los datos presentados por la herramienta.
- Se definieron pruebas para evaluar el correcto funcionamiento de la herramienta (casos de prueba, entrada de datos, incompatibilidad con otras herramientas existentes, entre otras).
- Se definieron pruebas de sistema para evaluar el rendimiento de la herramienta (consumo de memoria, tiempo de respuesta, concurrencia, entre otros).
- Se definieron pruebas para evaluar la usabilidad y utilidad de herramienta en el ambiente real donde será implementada (Facilidad de uso de la herramienta, importancia de la información presentada, interpretación de los datos por parte de los actores).
- Se definieron pruebas para evaluar la adopción de la herramienta por partes de los stakeholders (Cómo usan los actores la herramienta, frecuencia de uso, con qué objetivo).
- Se definieron pruebas para evaluar el impacto de la herramienta con respecto a las mejoras establecidas relacionadas con el aprendizaje.

#### *Recursos requeridos*

- He considerado el tiempo de duración de cada una de las pruebas a realizar
- He considerado los recursos (personal, económicos) que requiere cada una de las pruebas de evaluación a realizar.
- He seleccionado instrumentos estandarizados o previamente validados para medir los resultados de cada una de las pruebas de evaluación a realizar.
- He considerado el uso de auto-reportes en las evaluaciones.
- He considerado el análisis de los logfiles de la herramienta en las evaluaciones.
- He considerado las fuentes de datos requeridas para realizar cada una de las pruebas de evaluación a realizar.

#### *Participantes*

- He considerado todos los actores en las pruebas de evaluación que se definieron:



Docentes  Estudiantes  Gestores  Investigadores  Técnicos

### *Importancia del piloto*

- He verificado que las pruebas o evaluaciones definidas se alinean con los objetivos para los cuales se desea implementar la herramienta.
- He definido claramente el objetivo y resultados esperados de cada una de las evaluaciones a realizar.

### *Consideración ética*

- He tenido en cuenta los aspectos éticos a considerar para todas las pruebas de evaluación a realizar.



## A3. ANNEXO DIMENISÓN ÉTICA

### A3.1. Documentos y marcos sobre consideraciones éticas y de privacidad en el diseño e implementación de analítica de aprendizaje

Los Documentos y marcos sobre consideraciones éticas y de privacidad pueden servir como referencia para dar a conocer a los actores del proyecto de analítica de aprendizaje los aspectos a considerar en relación al tratamiento de datos.

#### Referencia 1. Código de prácticas para la analítica de aprendizaje

**Objetivo:** establecer las responsabilidades de las instituciones educativas para garantizar que el diseño e implementación de soluciones de analítica de aprendizaje se lleven a cabo de manera responsable, adecuada y efectiva, abordando los problemas legales, éticos y logísticos que puedan surgir.

**Referencia adoptada:** Jisc (2015). Code of practice for learning analytics, <https://www.jisc.ac.uk/guides/code-of-practice-for-learning-analytics>

#### Resumen

Este código de prácticas para la analítica del aprendizaje tiene como objetivo definir las responsabilidades de las instituciones educativas para garantizar que la adopción de la analítica de aprendizaje ocurra de manera responsable, adecuada y efectiva, abordando los principales problemas legales, éticos y logísticos correspondientes. En el Reino Unido, las instituciones educativas cuentan con prácticas y procedimientos de gestión de la información, además de una amplia experiencia en el manejo de datos confidenciales y personales de acuerdo con la Ley de Protección de Datos de 1998. Estos códigos adaptan y transfieren esta experiencia para regular el procesamiento de datos para la analítica de aprendizaje en otras instituciones.

#### Consideraciones éticas y de privacidad

- **Responsabilidad:** Las instituciones deben decidir quién es responsable del uso legal, ético y efectivo de la analítica de aprendizaje en relación con la recolección de datos, la anonimización de los datos, el análisis, las intervenciones basadas en datos, el almacenamiento y la administración de los datos.
- **Transparencia y consentimiento:** Se le debe solicitar a los estudiantes su consentimiento informado para que se realicen intervenciones basadas en datos educativos. Este consentimiento debe ser lo suficientemente claro y significativo para asegurar la voluntariedad y contemplar la exclusión voluntaria sin penalización. Además, la recopilación y el uso de los datos puede requerir medidas adicionales, tales como evaluaciones de impacto sobre la privacidad y la obtención de un consentimiento adicional.
- **Privacidad:** Las instituciones deben garantizar que los datos de los estudiantes estén protegidos cuando contraten a terceros para almacenar datos o llevar a cabo analítica de aprendizaje sobre los mismos. El acceso a datos educativos y su análisis debe restringirse a

aquellos individuos que cuentan con la legítima necesaria para verlos según criterios institucionales. El uso de "datos confidenciales" requiere garantías adicionales.

- Validez: Las instituciones deben controlar la calidad, robustez y validez de sus datos y procesos analíticos asegurando, maximizando su comprensión y minimizando su imprecisión. Ante conjuntos de datos incompletos, las instituciones deben seleccionar un rango óptimo de fuentes de datos y evitar correlaciones falsas.
- Acceso: Los estudiantes deben poder acceder a todos los análisis de realizados con sus datos en formatos significativos y accesibles, además de poder ver las métricas y las etiquetas adjuntas.
- Facilitar intervenciones positivas: Las instituciones deben especificar bajo qué circunstancias se deberían implementar intervenciones basadas en la analítica de aprendizaje con el foco de apoyar a los estudiantes. Las instituciones deben especificar de forma clara el tipo y la naturaleza de estas intervenciones.
- Minimizar impactos adversos: Las instituciones deberán tomar medidas para garantizar que las normas, la categorización o cualquier etiquetado de los estudiantes no sesguen las percepciones ni los comportamientos de gestores y profesores. Ninguna intervención basada en la analítica de aprendizaje debiese reforzar actitudes discriminatorias ni aumentar los diferenciales de poder social.
- Administración: Los datos para el análisis de aprendizaje cumplirán con las políticas de datos institucionales existentes u otras regulaciones a nivel regional y nacional. A petición de los estudiantes, cualquier dato personal utilizado para o generado a partir de una estrategia basada en la analítica de aprendizaje debe ser destruido o anonimizado, con la excepción de ciertos, claramente campos de datos específicos requeridos para fines educativos tales como calificaciones.

## Referencia 2. Privacidad y analítica de aprendizaje: son un tema delicado- *DELICATE*

**Objetivo:** En este documento se analizan diferentes puntos de vista relativos al uso de la analítica de aprendizaje para beneficiar a los estudiantes, y la incertidumbre que existe ante el aprovechamiento de datos educativos. Además, se abordan las propuestas hechas por la comunidad de analítica de aprendizaje para resolver los miedos y conflictos de utilizar datos educativos para promover el éxito estudiantil.

**Referencia adoptada:** Draschler, H. & Greller, W. (2016, Abril). Privacy and Learning Analytics - it's a DELICATE issue. Paper presented at Learning Analytics Knowledge, Edinburgh, Reino Unido.  
<https://dspace.ou.nl/bitstream/1820/6381/1/Privacy%20a%20DELICATE%20issue%20%28Draschler%20%26%20Greller%29%20-%20submitted.pdf>

### Resumen

Este documento consiste en una lista de verificación de ocho puntos llamada DELICATE, la cual puede ser aplicada por investigadores y gestores responsables de políticas institucionales. Su objetivo es facilitar el diseño e implementación confiable de herramientas basada en analítica de aprendizaje. Los autores distinguen entre la ética y la privacidad, siendo la ética un código moral de normas y convenciones a nivel social que inciden a nivel personal, mientras que la privacidad es una parte intrínseca de la identidad y la integridad de una persona. A partir de estas definiciones, los autores plantean preguntas y consideraciones que las instituciones deben ser capaces de responder para estar en línea con la legislación europea sobre datos personales, y con los principios de prácticas justas de información propuestas por la Organización y



Cooperación para el Desarrollo (OCDE). Ambos marcos son ampliamente aceptados, reflejando las leyes de muchos estados de EE. UU., de otras naciones y de otras organizaciones internacionales.

### Preguntas y consideraciones éticas y de privacidad

- **Determinación:**
  - ¿Cuál es la razón para aplicar analítica de aprendizaje?
  - ¿Cuál es el valor agregado por la analítica de aprendizaje?
  - ¿Cuáles son los derechos de sus usuarios?
- **Explicación:**
  - ¿Cuáles son los objetivos y las limitaciones?
  - ¿Qué datos serán recolectados y con qué propósito?
  - ¿Cuánto tiempo serán los datos almacenados?
  - ¿Quién tiene acceso a los datos?
- **Legitimidad:**
  - ¿Por qué se tiene acceso a determinados datos?
  - ¿Qué fuentes de información están disponibles?
  - ¿Por qué alguien estaría facultado a recolectar información adicional?
- **Involucramiento:**
  - Involucrar a todos los actores clave y usuarios
  - Estar abierto a preocupación por la privacidad
  - Informar a estos actores y usuarios sobre la información recolectada
- **Consentimiento:**
  - Realizar un contrato con los proveedores de datos
  - Proveer a los proveedores de datos un consentimiento informado previo a recolectar su información
  - Definir un consentimiento con información clara y comprensible
  - Proveer la oportunidad de excluirse de la recolección sin consecuencias
- **Anonimato:**
  - Asegurar que la información a nivel individual no sea obtenible
  - Anonimizar información lo que más se pueda
  - Agregar datos para la elaboración de modelos
- **Tecnología:**
  - Desarrollar procedimientos para garantizar privacidad
  - Monitorear regularmente quien tiene acceso a los datos
  - Actualizar las regulaciones de privacidad si la analítica cambia
  - Asegurar que el almacenaje de los datos cumple con estándares internacionales
- **Externo:**
  - Asegurar que proveedores externos de analítica cumplan con las regulaciones que apliquen
  - Firmar un contrato que defina quién es responsable de la seguridad de los datos
  - Los datos deben ser utilizados únicamente para las funciones propuestas y no otras



## Referencia 3. Principios éticos y de privacidad para la analítica de aprendizaje

**Objetivo:** Identificar un conjunto de principios para apoyar el diseño e investigación de experiencias de aprendizaje donde se consideran cuestiones éticas y de privacidad importantes.

**Referencia adoptada:** Pardo, A. & Siemens, G. (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45 (3), 438-450. <https://doi.org/10.1111/bjet.12152>

### Resumen

Este documento promueve la creación de confianza en la adopción de la analítica de aprendizaje para resolver problemas tales como: la proximidad con el resto de los usuarios, y/o que el usuario sepa exactamente cuáles de sus datos se están utilizando para la analítica de aprendizaje. En base a una serie de marcos, este documento define la privacidad como la regulación de cómo observar la información digital personal y cómo distribuirla a otros observadores, y la ética como la sistematización del comportamiento correcto e incorrecto en espacios virtuales según todos los interesados. A partir de estas definiciones, presentamos una descripción de los problemas éticos y de privacidad cuando se manifiestan en el contexto específico de la investigación analítica del aprendizaje.

### Consideraciones éticas y de privacidad

- **Transparencia.** Este principio va más allá del uso de consentimiento de los estudiantes para recopilar los datos. En términos generales, los tres grupos de partes interesadas - estudiantes, profesores y gestores - deben tener acceso a la descripción de cómo se lleva a cabo el proceso analítico y se les debe informar sobre el tipo de información que se recopila, incluida la forma en que se recopila, almacena y procesa.
- **Control del estudiante sobre los datos.** Este principio se relaciona con el principio de transparencia en el sentido de que, para que los estudiantes tengan control sobre los datos que se recopilan, necesitan saber qué se recopila, cuándo, cómo y cómo se manipulan. El aspecto principal derivado de este principio es el derecho de los usuarios (en este caso, estudiantes o profesores) para acceder y corregir los datos obtenidos sobre ellos.
- **Derecho al acceso.** Los datos recopilados deben estar bajo un conjunto de derechos de acceso claramente definidos. Las instituciones educativas deben prestar especial atención a este principio, ya que el efecto de exponer datos confidenciales al público puede tener un impacto profundo en todas las partes interesadas. Debido a la variedad de herramientas y usuarios que pueden obtener acceso a los datos, se recomienda una política de acceso detallado.
- **Rendición de cuenta y medición.** Cada aspecto debe tener una persona, departamento o institución identificada como responsable del correcto funcionamiento de los componentes relacionados con la analítica de aprendizaje. La identificación de las entidades responsables de los datos específicos y las áreas de análisis se acompaña del principio de evaluación. Por evaluación, nos referimos también a la responsabilidad de la institución de evaluar, revisar y refinar constantemente la recopilación de datos, la seguridad, la transparencia y la responsabilidad.



## Referencia 4. LEA en privado: un marco de privacidad y protección de datos para una caja de herramientas de analítica de aprendizaje

**Objetivo:** Elaborar un marco integral de privacidad y protección de datos a partir de lineamientos, enfoques y regulaciones existentes para el proyecto LEA's BOX (u otros proyectos afines).

**Referencia adoptada:** Steiner, C. M., Kickmeier-Rust, M. D. & Albert, D. (2016). LEA in Private: A Privacy and Data Protection Framework for a Learning Analytics Toolbox. *Journal of Learning Analytics*, 3 (1), 66-90. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1126798.pdf>

### Resumen

Este documento comprende un conjunto de ocho principios para derivar consideraciones para garantizar el tratamiento ético de los datos personales en el diseño e implementación de herramientas y servicios de apoyo basados en la analítica de aprendizaje. La política de privacidad y protección de datos establecidas a partir de este marco de consideraciones se tradujo en las herramientas y tecnologías analíticas de aprendizaje desarrolladas para el proyecto LEA's BOX ([www.leas-box.edu](http://www.leas-box.edu)). Este proyecto de investigación y desarrollo es financiado por la Comisión Europea para el desarrollo de una herramienta de análisis de aprendizaje, por lo que debía cumplir con la legislación actual de la Unión Europea de Protección de Datos de 1995 que se aplica a los países del Área Económica Europea. No obstante, pueden adaptarse y/o adoptarse para otros proyectos de análisis de aprendizaje.

### Consideraciones éticas y de privacidad

- Privacidad de los datos. La recopilación y el uso de datos personales deben ser justos, proporcionando la protección adecuada de la privacidad. La información sobre las políticas de privacidad y protección de datos debe estar disponible y ser fácilmente comprensible. Los usuarios que sienten que su privacidad está en peligro pueden mostrar resistencia (Greller & Drachler, 2012). A los usuarios, particularmente quienes puedan sentir que su privacidad está en riesgo, se les debe asegurar que sus datos se usan de manera aceptable y conforme. Además, las instituciones deben desarrollar y difundir políticas y directrices para proteger los datos del abuso.
- Propósito y propiedad de los datos. El propósito y los límites de cualquier aplicación de analítica de aprendizaje deben estar claramente definidos y disponibles antes de que comience el procesamiento de datos educativos. El controlador de datos es una persona o autoridad física o jurídica que procesa datos personales y determina el propósito del procesamiento. El interesado tiene derecho a recibir información sobre la identidad del controlador de datos (incluidos los datos de contacto) y los fines del procesamiento.
- Consentimiento: La institución debe aplicar técnicas apropiadas para disponer del consentimiento de los estudiantes como base legal para procesar datos personales. La institución debe recopilar las necesidades de consentimiento de los estudiantes, estableciendo como un principio y procedimiento ético básico. Además, la institución debe informar a los usuarios sobre la recopilación de sus datos.
- Transparencia y confianza. Las personas que proveen datos (es decir, generalmente los estudiantes, pero también los profesores) deben recibir un aviso sobre qué tipo de datos se recopilan y registran. Además, se les debe proporcionar información sobre cómo se realiza el procesamiento analítico, dado que la transparencia también significa proporcionar información sobre los procedimientos de gestión de datos, el tratamiento de los datos



después de su propósito principal y la diseminación de los datos fuera (o dentro) de la institución.

- Acceso y control. La institución proveer acceso a los usuarios sobre los datos recopilados sobre ellos, y la oportunidad de corregir esos datos si es necesario. El principio de acceso y participación se refleja en la legislación como un derecho del interesado.
- Rendición de cuenta y medición. La institución, el departamento o la persona responsable o responsable de una aplicación de analítica de aprendizaje debe velar por su correcto funcionamiento. Además, el proceso de adopción de analítica de aprendizaje debe evaluarse para refinar la recopilación de datos, la gestión y el análisis.
- Calidad de los datos. Los datos deben ser representativos, relevantes, precisos y actualizados. La información que no está actualizada no se puede suponer confiable por únicamente reflejar la situación académica de un estudiante.
- Gestión de los datos y seguridad. Los datos deben mantenerse protegidos y seguros a diferentes niveles y mediante diferentes medidas acorde a las estructuras legales que apliquen. La rendición de cuentas, por lo tanto, requiere salvaguardar la protección de datos; y el procesamiento de datos debe cumplir con las reglamentaciones de protección de datos de forma demostrable. Las instituciones deben tomar las medidas apropiadas para proteger los datos contra acceso no autorizado, pérdida, destrucción o mal uso.



## A3.2. Consentimientos informado Líderes Institucionales

Consentimiento informado tipo que se puede adaptar para entrevistar a líderes institucionales en la parte de análisis institucional.



### DECLARACION DE INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE

Proyecto de Investigación: *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America (LALA)*

#### (1) ¿De qué se trata el proyecto?

El objetivo del proyecto LALA es instalar capacidades en instituciones de educación superior en Latinoamérica para la adopción de herramientas de analítica de aprendizaje. La analítica del aprendizaje implica la recolección y el análisis de datos educativos, tales como calificaciones y asistencia a clases, con el objetivo de obtener información sobre cómo los estudiantes abordan sus estudios e implementar servicios para mejorar sus procesos de aprendizaje. Por ejemplo, se pueden desarrollar sistemas de alerta para ofrecer apoyo a los estudiantes que estén en riesgo de reprobar un curso o de abandonar un plan de estudios. También se pueden desarrollar sistemas que analicen las horas invertidas por un estudiante en un entorno de aprendizaje online o presencial para determinar el tiempo de dedicación a un curso o módulo. De esta forma, el uso de datos educativos en servicios basados en la analítica de aprendizaje proporciona información para identificar cualquier tipo de problema que pueda afectar el proceso de aprendizaje de un estudiante.

En base a este contexto, estas entrevistas tienen la finalidad de conocer diversas opiniones acerca del uso de sus datos educativos en diferentes instituciones de educación superior, y las expectativas acerca de los servicios que se podrían desarrollar a partir de estos datos.

#### (2) ¿Quién está desarrollando este proyecto?

En el contexto de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la profesora a cargo de la investigación es Mar Pérez San-Agustín, y la Coordinadora a cargo es Isabel Hilliger Carrasco, Subdirectora de Educación de Ingeniería, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago. Fono: (562) 354-7201. Correo electrónico: [ihillige@ing.puc.cl](mailto:ihillige@ing.puc.cl). No obstante, están participando también investigadores y profesionales de otras instituciones europeas (Universidad Católica de Lovaina en Bélgica, Universidad de Edimburgo, y Universidad Carlos III de Madrid) y latinoamericanas (Universidad Austral de Chile, Universidad de Cuenca en Ecuador, ESPOL en Ecuador).



(2) ¿Quién está financiando este proyecto?

Este proyecto es financiado por el programa Erasmus+ por parte de la Comisión Europea.

(3) ¿Qué involucra el estudio?

El estudio implica la generación de un marco para favorecer la adopción de herramientas de analítica de aprendizaje, además del testeo de este marco mediante el pilotaje de herramienta analíticas desarrolladas por instituciones europeas. En el contexto de la generación de este marco, se realizarán entrevistas a líderes institucionales, profesores y estudiantes de la UC y de otras instituciones en Latinoamérica.

(5) ¿Cuánto tiempo durará el estudio?

El proyecto tiene una duración de tres años. En lo que respecta a las entrevistas, cada una tiene una duración máxima de una hora.

(6) ¿Puedo retirarme anticipadamente de la entrevista?

La participación en este proyecto y sus entrevistas es voluntaria, tiene derecho a no participar si no lo estima conveniente.

(7) ¿Quiénes conocerán los resultados?

La información recolectada en esta entrevista será utilizada de forma agregada para el desarrollo un marco que facilite la definición de políticas institucionales asociadas al uso de datos educativos. Para respaldar la información recolectada en esta entrevista y facilitar su posterior análisis, esta entrevista será grabada, pero esta grabación puede ser interrumpida en cualquier momento que un participante lo solicite.

(8) ¿Quién es responsable de todos los registros y datos?

La Dirección de Educación de Ingeniería es la entidad responsable de todos los datos recolectados mediante las entrevistas en la Pontificia Universidad Católica de Chile, siendo la profesora Mar Pérez su directora. Esta Dirección velará por su protección y su análisis, resguardando la privacidad de los participantes.



(9) ¿Me beneficiará en algo la participación en este estudio?

No existen beneficios asociados a la participación en este estudio.

(10) ¿Existe algún tipo de riesgo asociado a la participación en este estudio?

No existen riesgos asociados a la participación en este estudio.

(11) ¿Puedo contarles a otras personas sobre el estudio?

El proyecto LALA es de carácter público, por lo que le puede comentar a otras personas de la existencia de este proyecto y de su participación en esta entrevista.

(12) ¿Qué debo hacer si necesito más información?

Cuando haya leído esta información, la persona a cargo de administrar el cuestionario responderá cualquier pregunta que usted pueda tener. Si desea profundizar en algún aspecto del estudio, Ud. puede contactar directamente a la coordinadora del proyecto al (02) 2354-7201 o por correo electrónico a [ihillige@ing.puc.cl](mailto:ihillige@ing.puc.cl).

(13) ¿Qué pasa si tengo alguna queja o inquietud?

Cualquier persona con inquietudes o quejas sobre la conducta de un estudio de investigación en puede ponerse en contacto con el Comité Ético Científico en Ciencias Sociales Artes y Humanidades de la Pontificia Universidad Católica de Chile, representado por el Sr(a). María Elena Gronemeyer, Presidente(a) del Comité de Ética, al teléfono (02) 2354-2936 o por correo electrónico a la dirección [eticadeinvestigacion@uc.cl](mailto:eticadeinvestigacion@uc.cl)

No firme la presente carta hasta que haya leído toda la información proporcionada y haya hecho todas las preguntas que desee. Se le proporcionará copia de este documento.



## FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ....., doy mi consentimiento para participar en una entrevista que forma parte de la recolección de información para un entregable del proyecto europeo LALA, coordinador por la Dirección de Educación en Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Al dar mi consentimiento, yo reconozco que:

1. He leído la Declaración de Información para el Participante y se me ha ofrecido la oportunidad de examinar toda la información sobre mi participación en el proyecto.
2. Entiendo que mi participación en esta instancia es completamente voluntaria – no estoy bajo ninguna presión para participar ni entregar mi consentimiento.
3. Entiendo que mi participación es estrictamente confidencial y que ninguna información que revele mi identidad será utilizada en modo alguno.
4. Entiendo que mi participación no implica ningún tipo de riesgo.
5. Entiendo que mi participación no implica ningún tipo de compensación.
6. Se me han explicado todos los procedimientos y el tiempo estimado requerido para participar en las instancias de este proyecto, y toda pregunta sobre el proyecto ha sido respondida a mi entera satisfacción.
7. Entiendo que puedo retirarme de este proyecto en cualquier momento, sin que ello afecte mi relación con el investigador(a) ahora o en el futuro.
8. Entiendo que si no quisiera continuar contestando una entrevista o permitiendo observaciones de mis clases, puedo retirarme en cualquier momento. Cualquier información que pude haber dado al investigador/a hasta ese momento será destruida.

Firma: .....



Fecha:

Sr(a). Isabel Hilliger Investigador Responsable	Sr(a). María Elena Gronemeyer Presidente(a) Comité Ético Científico en Ciencias Sociales Artes y Humanidades
tel (02) 2354-7201 correo electrónico: <a href="mailto:ihillige@ing.puc.cl">ihillige@ing.puc.cl</a>	tel (02) 2354-2936 eticadeinvestigacion@uc.cl



## A3.3. Consentimientos informado profesores

Consentimiento informado tipo que se puede adaptar para entrevistar a profesores institucionales en la parte de análisis institucional.



### DECLARACION DE INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE

LALA  
Learning Analytics  
in Latin America

Proyecto de Investigación: *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America (LALA)*

#### (1) ¿De qué se trata el proyecto?

El objetivo del proyecto LALA es instalar capacidades en instituciones de educación superior en Latinoamérica para la adopción de herramientas de analítica de aprendizaje. La analítica del aprendizaje implica la recolección y el análisis de datos educativos, tales como calificaciones y asistencia a clases, con el objetivo de obtener información sobre cómo los estudiantes abordan sus estudios e implementar servicios para mejorar sus procesos de aprendizaje. Por ejemplo, se pueden desarrollar sistemas de alerta para ofrecer apoyo a los estudiantes que estén en riesgo de reprobar un curso o de abandonar un plan de estudios. También se pueden desarrollar sistemas que analicen las horas invertidas por un estudiante en un entorno de aprendizaje online o presencial para determinar el tiempo de dedicación a un curso o módulo. De esta forma, el uso de datos educativos en servicios basados en la analítica de aprendizaje proporciona información para identificar cualquier tipo de problema que pueda afectar el proceso de aprendizaje de un estudiante.

En base a este contexto, estas entrevistas tienen la finalidad de conocer diversas opiniones acerca del uso de sus datos educativos en diferentes instituciones de educación superior, y las expectativas acerca de los servicios que se podrían desarrollar a partir de estos datos.

#### (2) ¿Quién está desarrollando este proyecto?

En el contexto de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la profesora a cargo de la investigación es Mar Pérez San-Agustín, y la Coordinadora a cargo es Isabel Hilliger Carrasco, Subdirectora de Educación de Ingeniería, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago. Fono: (562) 354-7201. Correo electrónico: [ihillige@ing.puc.cl](mailto:ihillige@ing.puc.cl). No obstante, están participando también investigadores y profesionales de otras instituciones europeas (Universidad Católica de Lovaina en Bélgica, Universidad de Edimburgo, y Universidad Carlos III de Madrid) y latinoamericanas (Universidad Austral de Chile, Universidad de Cuenca en Ecuador, ESPOL en Ecuador).



(2) ¿Quién está financiando este proyecto?

Este proyecto es financiado por el programa Erasmus+ por parte de la Comisión Europea.

(3) ¿Qué involucra el estudio?

El estudio implica la generación de un marco para favorecer la adopción de herramientas de analítica de aprendizaje, además del testeo de este marco mediante el pilotaje de herramienta analíticas desarrolladas por instituciones europeas. En el contexto de la generación de este marco, se realizarán entrevistas a líderes institucionales, profesores y estudiantes de la UC y de otras instituciones en Latinoamérica.

(5) ¿Cuánto tiempo durará el estudio?

El proyecto tiene una duración de tres años. En lo que respecta al focus group, tiene una duración máxima de una hora.

(6) ¿Puedo retirarme anticipadamente de la entrevista?

La participación en este proyecto y sus entrevistas es voluntaria, tiene derecho a no participar si no lo estima conveniente.

(7) ¿Quiénes conocerán los resultados?

La información recolectada en esta entrevista será utilizada de forma agregada para el desarrollo un marco que facilite la definición de políticas institucionales asociadas al uso de datos educativos. Para respaldar la información recolectada en esta entrevista y facilitar su posterior análisis, esta entrevista será grabada, pero esta grabación puede ser interrumpida en cualquier momento que un participante lo solicite.

(8) ¿Quién es responsable de todos los registros y datos?

La Dirección de Educación de Ingeniería es la entidad responsable de todos los datos recolectados mediante las entrevistas en la Pontificia Universidad Católica de Chile, siendo la profesora Mar Pérez su directora. Esta Dirección velará por su protección y su análisis, resguardando la privacidad de los participantes.



(9) ¿Me beneficiará en algo la participación en este estudio?

No existen beneficios asociados a la participación en este estudio.

(10) ¿Existe algún tipo de riesgo asociado a la participación en este estudio?

No existen riesgos asociados a la participación en este estudio.

(11) ¿Puedo contarles a otras personas sobre el estudio?

El proyecto LALA es de carácter público, por lo que le puede comentar a otras personas de la existencia de este proyecto y de su participación en esta entrevista.

(12) ¿Qué debo hacer si necesito más información?

Cuando haya leído esta información, la persona a cargo de administrar el cuestionario responderá cualquier pregunta que usted pueda tener. Si desea profundizar en algún aspecto del estudio, Ud. puede contactar directamente a la coordinadora del proyecto al (02) 2354-7201 o por correo electrónico a [ihillige@ing.puc.cl](mailto:ihillige@ing.puc.cl).

(13) ¿Qué pasa si tengo alguna queja o inquietud?

Cualquier persona con inquietudes o quejas sobre la conducta de un estudio de investigación en puede ponerse en contacto con el Comité Ético Científico en Ciencias Sociales Artes y Humanidades de la Pontificia Universidad Católica de Chile, representado por el Sr(a). María Elena Gronemeyer, Presidente(a) del Comité de Ética, al teléfono (02) 2354-2936 o por correo electrónico a la dirección [eticadeinvestigacion@uc.cl](mailto:eticadeinvestigacion@uc.cl)

No firme la presente carta hasta que haya leído toda la información proporcionada y haya hecho todas las preguntas que desee. Se le proporcionará copia de este documento.



## FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ....., doy mi consentimiento para participar en una entrevista que forma parte de la recolección de información para un entregable del proyecto europeo LALA, coordinador por la Dirección de Educación en Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Al dar mi consentimiento, yo reconozco que:

1. He leído la Declaración de Información para el Participante y se me ha ofrecido la oportunidad de examinar toda la información sobre mi participación en el proyecto.
2. Entiendo que mi participación en esta instancia es completamente voluntaria – no estoy bajo ninguna presión para participar ni entregar mi consentimiento.
3. Entiendo que mi participación es estrictamente confidencial y que ninguna información que revele mi identidad será utilizada en modo alguno.
4. Entiendo que mi participación no implica ningún tipo de riesgo.
5. Entiendo que mi participación no implica ningún tipo de compensación.
6. Se me han explicado todos los procedimientos y el tiempo estimado requerido para participar en las instancias de este proyecto, y toda pregunta sobre el proyecto ha sido respondida a mi entera satisfacción.
7. Entiendo que puedo retirarme de este proyecto en cualquier momento, sin que ello afecte mi relación con el investigador(a) ahora o en el futuro.
8. Entiendo que, si no quisiera continuar participando del focus group, puedo retirarme en cualquier momento. Cualquier información que pude haber dado al investigador/a hasta ese momento será destruida.

Firma: .....



Fecha:

Sr(a). Isabel Hilliger Investigador Responsable	Sr(a). María Elena Gronemeyer Presidente(a) Comité Ético Científico en Ciencias Sociales Artes y Humanidades
tel (02) 2354-7201 correo electrónico: <a href="mailto:ihillige@ing.puc.cl">ihillige@ing.puc.cl</a>	tel (02) 2354-2936 eticadeinvestigacion@uc.cl



## A3.4. Consentimientos informado estudiantes

Consentimiento informado tipo que se puede adaptar para entrevistar a profesores institucionales en la parte de análisis institucional.



### DECLARACION DE INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE

Proyecto de Investigación: *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America (LALA)*

#### (1) ¿De qué se trata el proyecto?

El objetivo del proyecto LALA es instalar capacidades en instituciones de educación superior en Latinoamérica para la adopción de herramientas de analítica de aprendizaje. La analítica del aprendizaje implica la recolección y el análisis de datos educativos, tales como calificaciones y asistencia a clases, con el objetivo de obtener información sobre cómo los estudiantes abordan sus estudios e implementar servicios para mejorar sus procesos de aprendizaje. De esta forma, el uso de datos educativos en servicios basados en la analítica de aprendizaje proporciona información para identificar cualquier tipo de problema que pueda afectar el proceso de aprendizaje de un estudiante.

En base a este contexto, este focus group tiene la finalidad de conocer diversas opiniones de los estudiantes acerca del conocimiento y uso de sus datos educativos y las expectativas acerca de los servicios que se podrían desarrollar a partir de estos datos.

#### (2) ¿Quién está desarrollando este proyecto?

En el contexto de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la profesora a cargo de la investigación es Mar Pérez San-Agustín, y la Coordinadora a cargo es Isabel Hilliger Carrasco, Subdirectora de Educación de Ingeniería, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago. Fono: (562) 354-7201. Correo electrónico: [ihillige@ing.puc.cl](mailto:ihillige@ing.puc.cl).

#### (2) ¿Quién está financiando este proyecto?

Este proyecto es financiado por el programa Erasmus+ por parte de la Comisión Europea.

#### (3) ¿Qué involucra el estudio?

El estudio implica la generación de un marco para favorecer la adopción de herramientas de analítica de aprendizaje, además del testeo de este marco mediante el pilotaje de herramienta analíticas desarrolladas por instituciones europeas. En el contexto de la generación de este marco, se realizarán entrevistas a líderes institucionales, profesores y un focus group con estudiantes de la UC y de otras instituciones en Latinoamérica.



(5) ¿Cuánto tiempo durará el estudio?

El proyecto tiene una duración de tres años. En lo que respecta al focus group, cada uno tiene una duración máxima de una hora.

(6) ¿Puedo retirarme anticipadamente del focus group?

La participación en el focus group es voluntario, tiene derecho a no participar si no lo estima conveniente.

(7) ¿Quiénes conocerán los resultados?

La información recolectada del focus group será utilizada de forma agregada para el desarrollo un marco que facilite la definición de políticas institucionales asociadas al uso de datos educativos. Para respaldar la información recolectada de esta conversación y facilitar su posterior análisis, el focus group será grabado, pero esta grabación puede ser interrumpida en cualquier momento que un participante lo solicite.

(8) ¿Quién es responsable de todos los registros y datos?

La Dirección de Educación de Ingeniería es la entidad responsable de todos los datos recolectados mediante las entrevistas en la Pontificia Universidad Católica de Chile, siendo la profesora Mar Pérez su directora. Esta Dirección velará por su protección y su análisis, resguardando la privacidad de los participantes.

(9) ¿Me beneficiará en algo la participación en este estudio?

No existen beneficios asociados a la participación en este estudio.

(10) ¿Existe algún tipo de riesgo asociado a la participación en este estudio?

No existen riesgos asociados a la participación en este estudio.

(11) ¿Puedo contarles a otras personas sobre el estudio?

El proyecto LALA es de carácter público, por lo que le puede comentar a otras personas de la existencia de este proyecto y de su participación del focus group.

(12) ¿Qué debo hacer si necesito más información?

Cuando haya leído esta información, la persona a cargo de administrar el cuestionario responderá cualquier pregunta que usted pueda tener. Si desea profundizar en algún aspecto del estudio, Ud. puede contactar directamente a la coordinadora del proyecto al (02) 2354-7201 o por correo electrónico a [ihillige@ing.puc.cl](mailto:ihillige@ing.puc.cl).

(13) ¿Qué pasa si tengo alguna queja o inquietud?

Cualquier persona con inquietudes o quejas sobre la conducta de un estudio de investigación en puede ponerse en contacto con el Comité Ético Científico en Ciencias Sociales Artes y Humanidades de la Pontificia Universidad Católica de Chile, representado por el Sr(a). María Elena Gronemeyer, Presidente(a) del Comité de Ética, al teléfono (02) 2354-2936 o por correo electrónico a la dirección [eticadeinvestigacion@uc.cl](mailto:eticadeinvestigacion@uc.cl)

No firme la presente carta hasta que haya leído toda la información proporcionada y haya hecho todas las preguntas que desee. Se te proporcionará copia de este documento.



### FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ....., doy mi consentimiento para participar en un focus group que forma parte de la recolección de información para un entregable del proyecto europeo LALA, coordinador por la Dirección de Educación en Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Al dar mi consentimiento, yo reconozco que:

1. He leído la Declaración de Información para el Participante y se me ha ofrecido la oportunidad de examinar toda la información sobre mi participación en el proyecto.
2. Entiendo que mi participación en esta instancia es completamente voluntaria – no estoy bajo ninguna presión para participar ni entregar mi consentimiento.
3. Entiendo que mi participación es estrictamente confidencial y que ninguna información que revele mi identidad será utilizada en modo alguno.
4. Entiendo que mi participación no implica ningún tipo de riesgo.
5. Entiendo que mi participación no implica ningún tipo de compensación.
6. Se me han explicado todos los procedimientos y el tiempo estimado requerido para participar en las instancias de este proyecto, y toda pregunta sobre el proyecto ha sido respondida a mi entera satisfacción.
7. Entiendo que puedo retirarme de este proyecto en cualquier momento, sin que ello afecte mi relación con el investigador(a) ahora o en el futuro.
8. Entiendo que, si no quisiera continuar participando del focus group, puedo retirarme en cualquier momento. Cualquier información que pude haber dado al investigador/a hasta ese momento será destruida.

Firma: .....



Fecha:

Sr(a). Isabel Hilliger Investigador Responsable	Sr(a). María Elena Gronemeyer Presidente(a) Comité Ético Científico en Ciencias Sociales Artes y Humanidades
tel (02) 2354-7201 correo electrónico: <a href="mailto:ihillige@ing.puc.cl">ihillige@ing.puc.cl</a>	tel (02) 2354-2936 eticadeinvestigacion@uc.cl



## A3.5. Consentimientos informado profesores para cuestionario

Consentimiento informado tipo que se puede adaptar para entrevistar a profesores institucionales en la parte de análisis institucional.



### DECLARACION DE INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE

Proyecto de Investigación: *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America (LALA)*

#### Expectativas de los docentes acerca del uso de datos educativos

Diferentes instituciones de educación superior han implementado servicios de apoyo para el proceso de aprendizaje de sus estudiantes a partir de la recolección y análisis de diferentes datos educativos, tales como calificaciones, asistencia a clases, o acceso a recursos electrónicos (p. ej. un sistema de alerta para los estudiantes que estén en riesgo de reprobación una asignatura).

En este contexto, el propósito de esta encuesta es conocer la opinión de docentes universitarios sobre la recolección y el análisis de datos educativos en su institución. Contestar la encuesta toma aproximadamente 10 minutos y tu participación es voluntaria.

Los enunciados a continuación describen situaciones que podrían ocurrir a futuro dado los avances de la investigación sobre uso de datos educativos en instituciones de educación superior. Para cada uno de los enunciados, indique su grado de acuerdo o desacuerdo marcando una opción del 1 al 7 en cada escala, donde 1 indica en desacuerdo y 7 de acuerdo.

Un conjunto de preguntas representa si te gustaría que lo descrito en el enunciado pasara en tu universidad. Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo que consideras muy deseable, marca el máximo valor de la escala (7).

Otro conjunto de preguntas representa tu percepción sobre lo que en realidad podría suceder en tu institución (en relación a lo descrito en el enunciado). Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo ya implementado en tu institución o crees que es altamente probable que suceda, marca el máximo valor de la escala (7).

Los resultados de la encuesta se utilizarán para desarrollar políticas asociadas a la recolección y análisis de datos educativos en diferentes universidades latinoamericanas a través del proyecto *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America (LALA)* (<https://lalaproject.org/>), el cual es financiado por la Comisión Europea y cuenta con la participación universidades latinoamericanas y europeas. Tus respuestas serán de carácter anónimo, y sólo serán divulgadas a nivel agregado.

**Marque la casilla para confirmar que ha leído la información anterior.**



## A3.6. Consentimientos informado estudiantes para cuestionario

Consentimiento informado tipo que se puede adaptar para entrevistar a estudiantes institucionales en la parte de análisis institucional.



### DECLARACION DE INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE

Proyecto de Investigación: *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America* (LALA)

#### Expectativas del estudiante acerca del uso de datos educativos

Diferentes instituciones de educación superior han implementado servicios de apoyo para el proceso de aprendizaje de sus estudiantes a partir de la recolección y análisis de diferentes datos educativos, tales como calificaciones, asistencia a clases, o acceso a recursos electrónicos (p. ej. un sistema de alerta para los estudiantes que estén en riesgo de reprobado una asignatura).

En este contexto, el propósito de esta encuesta es conocer la opinión de los estudiantes sobre la recolección y el análisis de datos educativos en su institución. Contestar la encuesta toma aproximadamente 5 minutos y tu participación es voluntaria.

Los enunciados a continuación describen situaciones que podrían ocurrir a futuro dado los avances de la investigación sobre uso de datos educativos en instituciones de educación superior. Para cada uno de los enunciados, indica tu grado de acuerdo o desacuerdo marcando una opción del 1 al 7 en cada escala, donde 1 indica en desacuerdo y 7 de acuerdo.

Un conjunto de preguntas representa si te gustaría que lo descrito en el enunciado pasara en tu universidad. Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo que consideras muy deseable, marca el máximo valor de la escala (7).

Otro conjunto de preguntas representa tu percepción sobre lo que en realidad podría suceder en tu institución (en relación a lo descrito en el enunciado). Nota: Si lo descrito en el enunciado es algo ya implementado en tu institución o crees que es altamente probable que suceda, marca el máximo valor de la escala (7).

Los resultados de la encuesta se utilizarán para desarrollar políticas asociadas a la recolección y análisis de datos educativos en diferentes universidades latinoamericanas a través del proyecto *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America* (LALA) (<https://lalaproject.org/>), el cual es financiado por la Comisión Europea y cuenta con la participación universidades latinoamericanas y europeas. Tus respuestas serán de carácter anónimo, y sólo serán divulgadas a nivel agregado.

**Marque la casilla para confirmar que ha leído la información anterior.**



## A3.7. Contrato de uso y compartición de datos

Contrato para el uso y la compartición de datos con actores de la misma institución o de otras instituciones.



### DATA USE AGREEMENT

In [Place], at [Month] [Day], [Year], the following data use agreement is agreed between [Name Institution who owns the data], represented by [Mr, Miss, Mrs., Dr.] [Name of person] domiciled in [mailing address], and the recipient of [data details], [name of the institution who received the data], represented by [Mr, Miss, Mrs., Dr.] [Name of person], domiciled in [mailing address].

The purpose of this agreement is to share data access in the context of the [Project Name], under the direct supervision of [Principal Investigator].

Both sides, recognizing each other through this agreement, ensure sharing information containing personal data, of which the recipient is responsible for its confidential use for the purposes stated in this document. According to the points made in Articles 4°, 5° and 12° of the Law No. 19,698 for the legislation and protection of personal data, both parties agree the following:

1. The issuer will be responsible for preparing data for submission.
2. The receiver will be responsible for processing and using the data for the purposes defined in this agreement.
3. This agreement will enter into force from the date of signature, and it will last until the agreed completion date.
4. The issuer will maintain at all times the ownership of the data, even with the modifications suffered during its analysis. Therefore, the exclusive property rights will be preserved.
5. The data will be treated only under the agreed purpose and it will not be used for a purpose other than the one specified in this agreement.
6. The receiver will not disclose personal information.
7. The receiver ensures that the staff who is going to access the data is subject to all the provisions of this agreement. This obligation extends to any person or company that through the receiver has access to the data.
8. The receiver will be responsible for data breaches concerning the use of the data for purposes not agreed in this contract, and / or disclosure to persons or entities not specified in this document.
9. The documentation drawn up by the receiver's use of the data will be available to the issuer to their simple request.





# A4. ANNEXO DIMENISÓN COMUNAL

## A4.1. Estatuto de la comunidad LALA

### CAPÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES.

#### **Artículo 1 - Objeto**

El objeto del presente reglamento es regular las operaciones de la Comunidad de Analítica de Aprendizaje, en adelante Comunidad LALA, según lo dispuesto en la actividad A 1.3 del proyecto LALA “Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America”, proyecto Erasmus + financiado por la Comision Europea con referencia 586120-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP.

#### **Artículo 2 - Alcance**

El presente Reglamento establece las bases de funcionamiento de la Comunidad LALA, así como de sus principales órganos. Ello, sin perjuicio de los acuerdos específicos que la Comunidad LALA implemente como herramientas de desarrollo y crecimiento de la misma.

#### **Artículo 3 - Principios rectores**

Se consideran principios rectores de la actividad de la Comunidad LALA, entre otros, los siguientes:

- a. Comunicación efectiva
- b. Compromiso permanente con las actividades convocadas por la Comunidad
- c. Transparencia
- d. Objetividad en la toma de decisiones

Todas las interpretaciones que se realicen con respecto a los principios rectores y el alcance del presente Reglamento, deberán procurar aplicaciones flexibles, eficientes y eficaces, con el fin de garantizar la estabilidad y fortalecimiento de la Comunidad LALA.



## **Artículo 4 – Establecimiento de la Comunidad LALA**

La Comunidad de Analítica de Aprendizaje para Latinoamérica (en adelante denominada “Comunidad LALA”), es una agrupación internacional de libre acceso formada por Instituciones de Educación Superior y empresas relacionadas, que tiene como objetivo garantizar la sostenibilidad de los resultados del proyecto LALA, financiado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea.

### CAPÍTULO SEGUNDO: OBJETIVOS E INTEGRACIÓN DE LA COMUNIDAD LALA

## **Artículo 5 - Objetivos y funciones**

La Comunidad LALA tiene como objetivo general promover la cooperación sostenible a largo plazo entre sus miembros, generando oportunidades de colaboración y relación entre sus miembros que contribuyan a la replicación de los resultados obtenidos por el proyecto LALA en otros contextos. Para esto por medio de la comunidad LALA se buscará fomentar la investigación y el intercambio de conocimiento para desarrollar la capacidad local en las Instituciones de Educación Superior (en adelante IES) de América Latina con el fin de crear, adaptar, implementar y adoptar herramientas de Analítica de Aprendizaje que tengan como objetivo mejorar los procesos académicos de toma de decisiones.

La Comunidad LALA busca brindar formación sobre procesos metodológicos optimizados para el diseño e implantación de Analíticas de Aprendizaje en las IES.

La Comunidad LALA busca promover la formación de profesionales, profesores e investigadores relacionados en los procesos de creación y administración de Analíticas de Aprendizaje.

La Comunidad LALA busca facilitar entre sus miembros el intercambio de información, buenas prácticas, casos de éxito y experiencias en la gestión de Analíticas de Aprendizaje.

La Comunidad LALA busca promover y alentar programas de capacitación sobre la construcción de capacidades en Analíticas de Aprendizaje que conduzcan a la transformación, modernización y toma de decisiones de la Educación Superior en América Latina.

La Comunidad LALA busca promover y facilitar el asesoramiento a Instituciones de Educación Superior en la creación de Analíticas de Aprendizaje.

La Comunidad LALA busca alentar la celebración periódica de conferencias y reuniones para el intercambio de experiencias y resultados de investigación en temas de construcción de capacidades en Analíticas de Aprendizaje.

## **Artículo 6 - Miembros de la Comunidad**

Son miembros activos de la Comunidad las Instituciones de Educación Superior, los Centros de Investigación y Organizaciones Regionales vinculadas con la Educación Superior que manifiesten, por medio de la Carta de solicitud de Adhesión a la comunidad LALA, su interés en ser parte de ella, concuerdan con sus finalidades y declaran conocer y aceptar las condiciones señaladas en el presente Reglamento.

Se distinguen 2 (dos) niveles de institución u organización miembro, con derechos y obligaciones diferenciadas:

Los de nivel 0: Reciben noticias e información importante relacionadas con la Comunidad LALA. Son bienvenidos a las reuniones y eventos organizados por la Comunidad LALA.

Los de nivel 1: Aportan conocimiento a la comunidad, realizan capacitaciones sobre cómo crear, adaptar e implementar herramientas de Analítica de Aprendizaje, también aportan materiales y tutorización. Son bienvenidos a las reuniones y eventos organizados por la Comunidad LALA.

## **Artículo 7 - Nuevos miembros de la Comunidad**

La Comunidad LALA tiene una política de suscripción abierta, por lo que sin distinción, organizaciones, empresas o entidades académicas pueden adherirse a la comunidad.

El mecanismo de adhesión de nuevos miembros a la Comunidad LALA es la aprobación de la solicitud de adhesión, realizada a través de la Carta de Adhesión publicada en la página web, dirigida al coordinador/a de la Comunidad LALA a través de la dirección [lalaproject@cti.espol.edu.ec](mailto:lalaproject@cti.espol.edu.ec). El/La coordinador/a de la Comunidad LALA es una persona diferente al coordinador del proyecto LALA. Ver Artículo 12 para más detalles sobre el/la coordinador/a de la Comunidad LALA.

El/la coordinador/a de la comunidad LALA, pondrá en conocimiento de los demás miembros del comité consultivo la solicitud recibida, ya sea en la reunión mensual en línea o en alguna de las reuniones

presenciales que se llevan a cabo periódicamente, con la finalidad de resolver la aceptación o no de la incorporación del solicitante a la Comunidad LALA. Dicha decisión se toma por el comité consultivo mediante votación directa y por mayoría simple.

### **Artículo 8 - Membresía y su registro**

El/la coordinador/a de la comunidad LALA realiza el registro y control del solicitante en la comunidad, según la resolución del comité consultivo junto con la Carta de adhesión firmada.

El/la coordinador/a de la comunidad LALA informa de la resolución correspondiente a la institución solicitante, por medio de una carta de respuesta a su solicitud.

En caso de aceptación, una vez el solicitante recibe la carta del/la coordinador/a de la comunidad LALA es considerado oficialmente miembro de la Comunidad, adquiriendo validez los derechos y obligaciones establecidos en este Reglamento. Así mismo se confirma al nuevo socio que su logo ya aparece en la correspondiente sección en la página del proyecto LALA.

### **Artículo 9 - Duración de la membresía**

La membresía tiene una duración indefinida salvo las siguientes excepciones:

- a. Declaración expresa en contrario por parte de la institución asociada, que debe manifestarlo por escrito ante el/la coordinador/a de la comunidad LALA.
- b. Exclusión de la institución asociada, por deliberación del comité consultivo, ante:
  - b.1 Incumplimiento de sus obligaciones
  - b.2 Violación de este Reglamento, así como de otros reglamentos expedidos por el comité consultivo
  - b.3 Constatación de conducta del Miembro perjudicial a los intereses de la Comunidad

## **CAPÍTULO TERCERO: DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS MIEMBROS**



## **Artículo 10 - Derechos de los miembros de la Comunidad**

- a) Designar un representante ante la Comunidad, por carta escrita dirigida al coordinador/a de la Comunidad LALA.
  
- b) Participar, a través de su representante, de las actividades que se realizan en el ámbito de la Comunidad.
  
- c) Utilizar las herramientas y servicios disponibles en el portal web del proyecto LALA.
  
- d) Acceder a información calificada y sistematizada de buenas prácticas y casos de éxito en la implementación de Analítica de Aprendizaje.

## **Artículo 11 - Obligaciones de las IES de América Latina miembros de la Comunidad**

- a) Facilitar, a través de su representante, la participación de los especialistas locales que se requieran en las diversas actividades y proyectos desarrollados por la Comunidad LALA.
  
- b) Apoyar la articulación de la Comunidad LALA y de las IES que la conforman, con otros actores que integran Redes y Organizaciones de cooperación en gestión e investigación de Analítica de Aprendizaje.
  
- c) Cumplir con los compromisos que su institución asuma en los Planes Anuales de Trabajo.

## **CAPÍTULO CUARTO: ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD**

### **Artículo 12 – Estructura Orgánica de la Comunidad LALA**

Asegurando el cumplimiento de su misión y objetivos, la Comunidad contará con una estructura básica de organización con los siguientes componentes:

- Comité Consultivo formado por un representante de cada una de las entidades fundadoras de la Comunidad LALA, es decir por los socios originales del proyecto LALA.



- Coordinador/a de la Comunidad LALA designado por el comité consultivo. Esta persona será obligatoriamente de un país de Latino América y pertenecerá a una institución Latino Americana y en ningún caso pertenecerá a una institución europea.

### **Artículo 13 - Funciones, atribuciones organizativas y del/la Coordinador/a de la Comunidad**

El Comité Consultivo de la Comunidad LALA, estará formado por los representantes de las instituciones que han participado en el proyecto LALA como socios regulares, siendo estas: Universidad Carlos III de Madrid (España), Universidad de Edimburgo (Reino Unido), Universidad Católica de Leuven (Bélgica), Escuela Superior Politécnica del Litoral (Ecuador), Universidad de Cuenca (Ecuador), Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile), Universidad Austral de Chile (Chile).

Los integrantes del Comité consultivo tienen la función de la definición, establecimiento de la Comunidad LALA y de estos estatutos, a partir de las distintas reuniones plenarias que se han realizado en el marco del proyecto LALA.

Los integrantes del Comité Consultivo tienen el derecho de pertenecer al mismo por ser fundadores de la Comunidad, así como de solicitar la nominación de un sustituto o su exclusión del Comité por escrito en cualquier momento.

El Comité Consultivo tendrá la facultad de realizar reuniones virtuales y presenciales con sus integrantes para modificar estatutos o realizar decisiones relevantes en relación a las estrategias y objetivos de la Comunidad. Para las reuniones será suficiente la participación y aprobación de al menos un 50% de sus representantes.

El/La coordinador/a de la comunidad LALA realizará las diferentes acciones operativas de la Comunidad en base a los objetivos establecidos en estos estatutos de fundación.

Son competencias del/la coordinador de la Comunidad LALA:

- a. Poner en conocimiento del comité consultivo la solicitud de incorporación de nuevas entidades a la Comunidad y su inclusión en los canales.
- b. Manejar las comunicaciones de la Comunidad en los canales de comunicación.
- c. Velar por la promoción de la Comunidad para incorporar más personas interesadas.



- d. Representar la Comunidad LALA en congresos o Redes inclusivas.
- e. Resolver los conflictos que puedan existir entre los miembros de la Comunidad.

#### **Artículo 14 - Articulación de Comunidad LALA con otras Redes e Instituciones**

Podrán vincularse a la Comunidad LALA en calidad de invitadas, otras organizaciones relacionadas con su naturaleza y objetivos. La Comunidad LALA procura el mayor espíritu de cooperación y articulación con otras redes, asociaciones y organismos nacionales e internacionales.

#### **Artículo 15 – Logotipo e identidad corporativa de la Comunidad LALA**

Los miembros de la Comunidad aceptan que, sin el consentimiento previo y escrito del/la coordinador/a de la comunidad LALA, no utilizarán en anuncios, publicidad etc., el nombre, símbolo, marca, enseña o cualquier otra abreviatura, pertenecientes a la Comunidad LALA. En caso de autorizarse expresamente la utilización de los mismos, la entidad propietaria indicará el protocolo a seguir para su eventual uso.

#### **Artículo 16 - Régimen de Protección de Datos Personales**

Los datos personales recopilados a los que se refiere en estos estatutos en relación con la comunidad LALA serán solo datos de instituciones y personas de Latino América. Así mismo, los datos personales recopilados para la Comunidad LALA, serán tratados y gestionados por el/la coordinador/a de la comunidad LALA, quién será una persona de Latino América y perteneciente a una institución de Latino América.

Los datos de carácter personal no serán cedidos ni comunicados a terceros ni siquiera para su conservación, por lo que los miembros de la Comunidad LALA o externos deben abstenerse de solicitar el listado de miembros. Queda exceptuada la cesión de datos a la Administración Pública cuando ésta provenga de una obligación legal.

La Comunidad LALA busca la implantación de las medidas técnicas y organizativas necesarias que garanticen la seguridad e integridad de los datos de carácter personal y eviten su alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado.



## **Artículo 17 - Enmiendas a los Estatutos**

Los Estatutos podrán ser enmendados por aprobación del Comité Consultivo y notificación pública a los miembros de la Comunidad LALA por medio de los canales de comunicación.

## **Artículo 18 – Solución de Controversias**

En caso de controversia sobre la implementación de los presentes estatutos, las partes buscarán solucionarlas por medio de negociaciones directas, solicitando previamente la asesoría del Comité consultivo.

## **Artículo 19 – Disposiciones Finales**

Todo caso no contemplado en los presentes estatutos será considerado por el Comité consultivo, que deberán proponer a las Partes la solución para dicho caso y posterior propuesta de enmiendas a los estatutos según sea necesario.

## **Artículo 20 - Entrada en vigor de la modificación de los Estatutos**

La presente modificación de estos Estatutos entrará en vigor a partir del día 10 abril al haber sido aprobados por el Comité Consultivo.

## **A4.2. Carta de adhesión a la Comunidad LALA**

Carta modelo para solicitar unirse a la comunidad LALA

Carta de interés para la adhesión a la Comunidad de Analíticas de Aprendizaje de  
Latino América - LALA

País, fecha

Estimado Coordinador de la Comunidad LALA

Por medio de esta carta, y en representación de la institución [*Nombre institución*] queremos manifestar nuestro interés en formar parte de la Comunidad LALA del proyecto Erasmus+ LALA.

*[Escriba una breve descripción de su institución, organización, empresa y motivo por el cual desea ser parte de la comunidad LALA.]*

Asimismo, comprometemos mediante esta carta a participar en la diseminación de las actividades del proyecto LALA y a participar en los eventos que organicen en esta comunidad con el fin de ayudar a generar una comunidad de analítica de aprendizaje en América Latina.

Marque el nivel de miembro con el cual desea adherirse a la red:

Nivel 0

Nivel 1

*(Nota: Antes de elegir el nivel de miembro, es importante que haya leído los derechos y obligaciones en los Estatutos de Funcionamiento de la Comunidad LALA).*

Atentamente,

Nombre de persona que completa la carta de interés en adhesión	
Puesto en la organización / institución	
Correo electrónico	
Nombre de institución, organización o grupo de investigación	
Área (educativa, comercial, ONG, etc.).	
País	
Página web	

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma y Fecha

## A4.3. Registro de investigador en la Comunidad LALA

Cuestionario para darse de alta como investigador en la comunidad LALA

URL: <https://es.surveymonkey.com/r/ComunidadLALA>



## Capítulo 3: Versión Final del Diseño de Herramientas de Analítica del Aprendizaje

Este capítulo del LALA handbook sobre la adaptación de las herramientas de analítica del aprendizaje es una evolución del entregable del diseño de las herramientas de analíticas de aprendizaje, como adaptación de herramientas desarrolladas en el contexto europeo a las cuatro instituciones de América Latina que son socios regulares del proyecto. En esta evolución, se tienen en cuenta las enseñanzas adquiridas en los pilotos. Así, la adaptación de las herramientas de analítica del aprendizaje se ha refinado con las enseñanzas de las experiencias y pilotos en cada uno de los socios latinoamericanos del proyecto. Se reitera la adaptación de dos herramientas: una de consejería compuesta por unos paneles de visualización para apoyar la toma de decisiones al decidir qué materias tomar; además de otra para apoyar de forma automática el trabajo de estudiantes en contextos de aprendizaje en línea, y otra herramienta de alerta temprana de deserción académica. Es así que se presenta un breve resumen de las adaptaciones iniciales, y los cambios efectuados en base a la experiencia del pilotaje.

En el proceso de diseño e implementación de las herramientas de analítica del aprendizaje del proyecto LALA se distinguen dos partes: la arquitectura de backend y el frontend de las herramientas. En el backend se menciona como se diseñó una base genérica para que cualquier Institución de Educación Superior (IES) pueda adaptarlo a sus necesidades. Luego, se describe cómo cada universidad adapta esa base genérica. Por otro lado, en el frontend, cada universidad menciona cómo fue su proceso de diseño y adaptación de una herramienta para consejerías académicas y de alerta temprana de deserción académica ambas propuestas en el proyecto. En ambos aspectos (backend y frontend), se adiciona la descripción de sus nuevas versiones. Si bien cada universidad tuvo autonomía con esta fase, todas se enfocan en una constante interacción con el grupo objetivo y su conexión con el LALA framework. Adicionalmente, se incluyen otras herramientas de analíticas, adaptadas por las universidades. El código fuente de todas las herramientas desarrolladas se encuentra disponible en el siguiente enlace para el uso y adaptación de cualquier institución <https://git.cti.espol.edu.ec/LALA-Project/> Finalmente, en la conclusión se destaca las aportaciones de este entregable y próximos pasos a seguir.

### 3.1 Backend: Arquitectura genérica para la herramienta de consejería y de alerta temprana de deserción académica

#### 3.1.1. Base LALA Genérica: Diseño y Arquitectura

Con la finalidad de que cualquier universidad que quiera utilizar analíticas de aprendizaje parta desde una base que pueda ser fácilmente adaptable a cada necesidad institucional, se decidió crear una base de datos genérica y una arquitectura genérica, en base a las necesidades de las instituciones en América Latina. Esta base genérica de LALA se aplica tanto a la herramienta de consejería como a la de predicción temprana de abandono.

La figura 3-1 muestra un diagrama de Entidad-Relación de la base de datos genérica. Y a continuación la Tabla 1 muestra un resumen de sus principales campos.

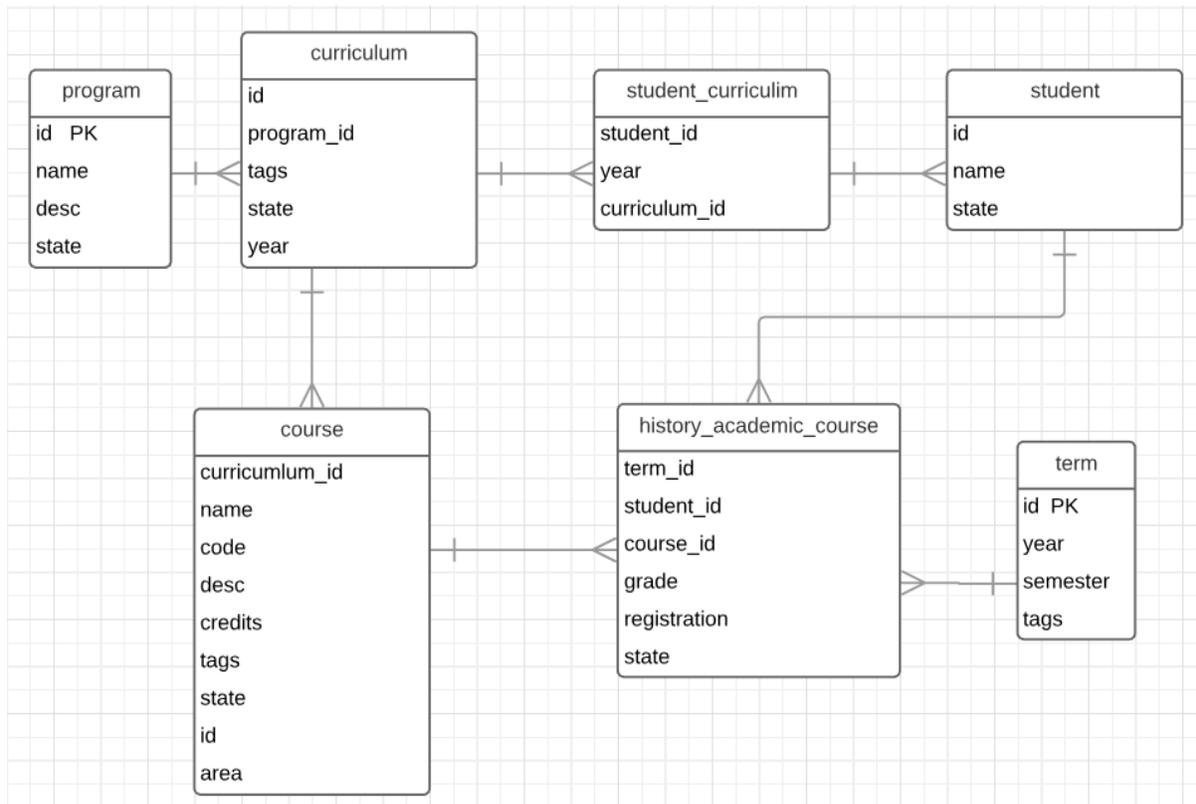


Figura 3-1. Base de datos genérica

Para el consumo y carga de datos de la aplicación principal se optó por la creación de un API REST con una arquitectura tal como se muestra en la figura 3-2, teniendo como finalidad que a tiempo futuro no solo los sistemas de consejerías y de alerta temprana puedan consumir de los datos académicos, sino que futuras aplicaciones desarrolladas por las universidades puedan obtener estos datos sin que se encuentren ligados a una aplicación en particular. Evitando así conexiones a la base de datos por aplicación, y centralizando todo el acceso de datos al API desarrollado. Esta arquitectura propuesta es la más viable en América Latina, ya que la mayoría de departamentos de IT de cada institución restringen su acceso a datos a determinados sistemas, siendo esto una limitante al momento de desarrollar aplicaciones independientes que requieren de los mismos datos académicos.

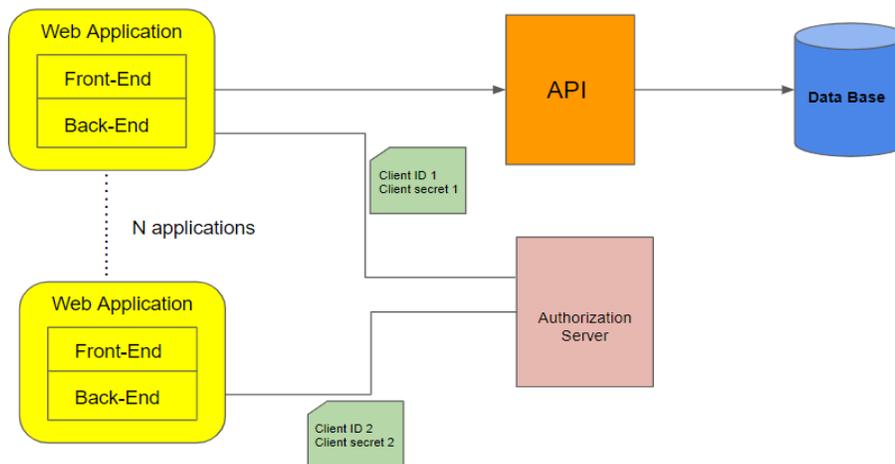


Figura 3-2. Arquitectura genérica del sistema

### 3.1.2. Adaptaciones a la base genérica

Si bien se creó una base genérica, las necesidades de cada universidad son individuales. Es por eso que se necesitan hacer adaptaciones. A continuación, se presentan las diferentes adaptaciones a la base genérica LALA que cada universidad realizó antes y después de la experiencia del pilotaje.

#### 3.1.2.1 Adaptaciones en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

La Tabla 3-1 resume las tablas adicionales que se agregaron en la versión antes de los pilotajes, con el objetivo de que incluya información necesaria en nuestro panel de visualización. Debido a que el API desarrollado se pensó de tal manera que sea una fuente centralizada de datos, no fue necesaria la creación de un sistema distinto.

Nombre	Datos que almacena
Course Available	Los cursos disponibles por el estudiante durante el periodo de registro
Course Counseling	Los cursos sugeridos realizados por el consejero durante los términos
Wellness	Registros de la asistencia en Bienestar Estudiantil

Table 3-1. Tablas adicionales en base a adaptación

##### 3.1.2.1.1 Versión en base a los pilotos y la experiencia

Debido a la retroalimentación recibida por parte de los profesores y las autoridades, surgió la necesidad de agregar un campo adicional a la tabla "Course Available" llamado "course level" para complementar la toma de decisiones de la materia a tomar. Antes, cuando el consejero escogía la materia, solo le aparecía una lista desplegable, con esta nueva incorporación, la lista de materias aparece ordenada según la malla curricular. Así, es más fácil identificar qué materias todavía debe tomar el estudiante. En relación con la arquitectura, no se necesitó ninguna actualización en base a los pilotos y la experiencia.

### 3.1.2.2 Adaptaciones en la Universidad Austral de Chile (UACH)

Para atender a necesidades específicas del contexto de la Universidad Austral de Chile UACH, se añadieron las siguientes tablas. La tabla 3-2 a continuación muestra este resumen.

Nombre	Datos que almacena
Student_statistic_by_term	La situación del estudiante en cada semestre cursado
Student_dropout	El avance del estudiante en bachillerato y las previsiones de terminarlo
Group_course_academic_by_term	La distribución de calificaciones para un determinado curso y semestre
Group_course_academic_by_cohort	La distribución de calificaciones para un determinado curso y cohorte
Group_course_academic	La distribución histórica de calificaciones para un determinado curso

Tabla 3-2. Tablas adicionales en base a la adaptación

Adicionalmente, se definió una arquitectura con tres partes como se muestra en la figura 4 (A) servicios de datos en un backend que en general entregan los datos en formato JSON; (B) las herramientas de LA que corren en el navegador Web; y (C) un servicio de conversión de identificadores reales -> anonimizados

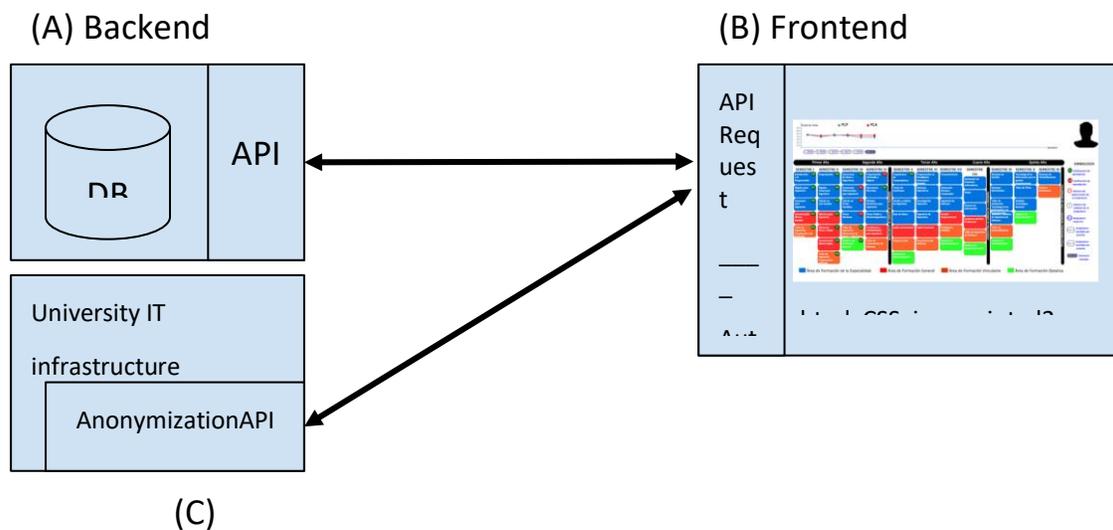


Figura 3-3. Arquitectura del sistema

### 3.1.2.2 Versión en base a los pilotos y la experiencia

Debido a que, en nuestro contexto, durante el proceso de pilotaje se realizaron múltiples cargas de datos y estos procesos resultaron complejos y demandantes en términos del tiempo y esfuerzo necesario para realizarlos, se efectuó un cambio en el modelo de datos. Se realizó una revisión de la base de datos y posterior simplificación del modelo relacional con el objetivo de simplificar también el proceso de carga de datos. Se enumeran a continuación un conjunto de antecedentes: i) todas las tablas son actualizadas y la información no cambia hasta la siguiente carga de datos; ii) se realizan varias cargas de datos en el semestre (cerrando el semestre anterior, en periodo de inscripción de cursos, al finalizar el periodo de

solicitudes especiales). Se priorizó facilitar la carga de datos antes de mantener un modelo relacional normalizado.

Además, se optó por dividir en 4 bases de datos distintas según sus distintos roles en la aplicación, facilitando considerablemente los procesos de migraciones y de respaldo:

- para información de cuentas de usuario y roles (Tabla 3-3).
- config para variables de configuración del dashboard (Tabla 3-4).
- tracking para el registro de logs de uso del dashboard (Tabla 3-5).
- data-lala para toda la información de programas de estudio y registros académicos (Tabla 3-6).

Nombre	Datos que almacena
users	Los usuarios pertenecientes a la aplicación
user-programs	Tabla de programas pertenecientes a usuarios tipo “Director”.
persistence	Tabla de persistencia de datos de uso de la aplicación, lo que permite que la aplicación “recuerde” el último estado de la aplicación en distintas circunstancias después de reabrir la aplicación.
configuration	Configuración global de aplicación, lo cual permite cambios “on the fly”.
user_configuration	Configuraciones a nivel de usuario.

Tabla 3-3. Base de datos “auth-lala”

Nombre	Datos que almacena
course	Información genérica de un curso específico
course_stats	Estadísticas de cursos en un semestre-año específico.
parameter	Parámetros relacionados a la carga de datos
program	Lista de programas
program_structure	Información de cursos pertenecientes a programas y curriculums.
student	Estudiantes en el sistema
student_course	Información de estudiantes en cursos y semestres/años específicos.
student_dropout	Información probabilística generada por IA.
student_program	Datos de estudiantes en relación con sus programas.
student_term	Datos de estudiantes por periodos/semestres.

Tabla 3-4. Base de datos “data-lala”

Nombre	Datos que almacena
tracking	Datos pertenecientes al tracking.

Tabla 3-5. Base de datos “tracking”

En relación a la arquitectura, con el objetivo de maximizar las prestaciones que ofrecen las tecnologías utilizadas para la implementación de las herramientas y además, utilizando el paradigma “convention over configuration” es que se refactorizó la primera versión de las herramientas.

Se decidió realizar una refactorización que consiste en utilizar la tecnología GraphQL para la realización de los esquemas de datos y conexión entre el “backend” y “frontend”, mejorando la capacidad de evolucionar de esta, la expresividad, buen “type-safety” y satisfactoria experiencia de desarrollo (DX), además de ocupar herramientas vanguardistas y establecidas en el ecosistema del desarrollo web.

Las siguientes figuras (3-4, 3-5) fueron generadas usando “GraphQL Voyager” directamente desde el esquema de la API, la cual permite visualizar la API en forma de grafo interactivo. Para más información se puede revisar el grafo interactivo está disponible en <https://trac.lala-uach.online/api/voyager>



Cabe destacar que en los esquemas descritos en las figuras se incluyen características que en estos instantes se encuentran en fase de prueba.

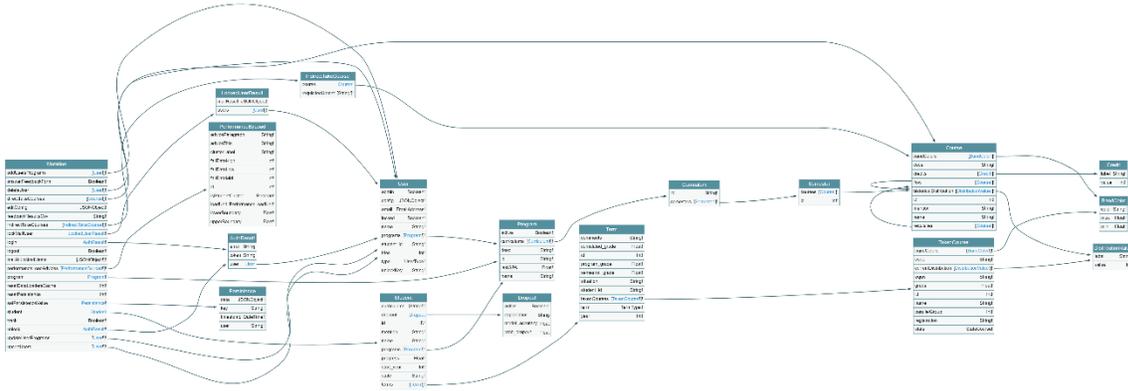


Figura 3-4. Esquema API GraphQL “Query”.

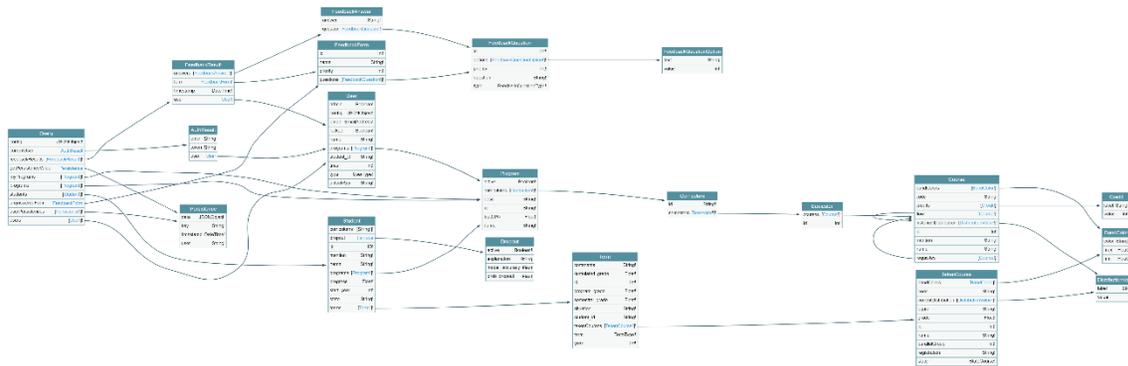


Figura 3-5. Esquema API GraphQL “Mutation”.

El lado del servidor de GraphQL provee servicios respetando el esquema de datos previamente definido y el lado del cliente construye solicitudes que respetan el esquema y se construyen como subconjunto del esquema.

Por efectos de separación de contexto en el lado del cliente se consideran dos grupos de solicitudes, solicitudes del panel de administración y solicitudes de la aplicación principal, estas buscan ser expresivas y claras en sus objetivos.

### 3.1.2.3 Adaptaciones en la Universidad de Cuenca (UCuenca)

Adicional a las tablas de la base LALA genérica, se agregaron otras tablas. La Tabla 3-6, resume lo agregado.

Nombre	Datos que almacena
program	Las carreras o programas ofertados por la universidad
curriculum	Las mallas (plan de estudio) para las diferentes carreras o programas dictados por la universidad



program_term	Descripción de los semestres que han sido planificados para la malla
course	Indica los cursos asociados a las diferentes mallas de las carreras o programas dictados en la universidad.
program_course	Indica los cursos planificados para ser dictados en cada semestre (program_term) de una malla o programa de estudio (curriculum). Describe las características de un curso(course) para una determinada malla (curriculum) en un semestre (program_term). Los valores de esta tabla no corresponden a un estudiante específico.
term	El término o periodo académico en el que la universidad dictó clases.
student	Los estudiantes registrados por la Universidad
teacher	Los profesores que dictaron cursos en la universidad
history_academic_course	El historial académico de los estudiantes en la Universidad. Cursos que el estudiante tomó o está tomando en una malla.
student_curriculum	Se registran datos (p.ej., rendimiento académico) a cerca de las diferentes mallas (curriculums) que ha cursado un estudiante. Existirá un registro por cada malla que cursó el estudiante.
counselor	Los consejeros registrados en la universidad
meeting	Registra observaciones acerca de las sesiones de consejería mantenidas con los estudiantes

Tabla 3-6. Resumen de tablas agregadas a base genérica

En relación a la arquitectura, se definió una arquitectura con dos partes como se muestra en la figura 6 (A) servicios de datos en un backend que entregan los datos en formato JSON y (B) las herramientas de LA (panel de visualización) que corren en el navegador Web.

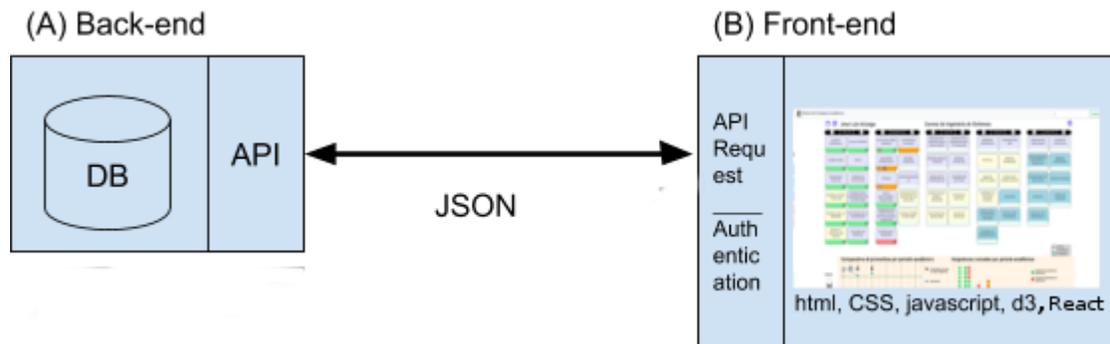


Figura 3-6. Arquitectura

### 3.1.2.3 Versión en base a los pilotos y la experiencia

La estructura de datos y visualizaciones fueron modificadas con el objetivo de permitir que el dashboard de consejería académica brinde soporte a facultades cuya estructura de calificaciones difiere de la estructura utilizada por las facultades que participan en el pilotaje. Los cambios a nivel de base de datos permiten describir la estructura de calificaciones en cada asignatura. Por ejemplo, existen asignaturas en donde la calificación final obtenida por un estudiante se basa en un solo aporte (examen o proyecto final); mientras que existen otras asignaturas en donde la calificación es obtenida como resultado de sumar la

evaluación de diferentes aportes parciales (trabajos, exámenes, proyectos). Adicionalmente las facultades asignan nombres diferentes a cada uno de sus aportes. Por ejemplo, algunas podrían decidir utilizar el nombre de “Parcial 1” para un aporte, mientras que otras podrían utilizar el nombre “Aprovechamiento 1”. Con respecto a las visualizaciones, estas fueron adaptadas para presentar los aportes que conforman la nota final del estudiante de acuerdo a la estructura de calificaciones de la asignatura.

Adicionalmente, se actualizaron los procesos de migración de datos del sistema académico de acuerdo a la nueva estructura de datos. En base a los cambios, los procesos se ejecutaron de la siguiente manera: i) todas las tablas fueron actualizadas y la información no cambió hasta la siguiente carga de datos. ii) Se realizaron varias cargas de datos en lo que va del semestre (cerrando el semestre anterior, al inicio del nuevo semestre, en el interciclo del nuevo semestre, al final del nuevo semestre). La tabla 3-7, resume las nuevas tablas agregadas.

Nombre	Datos que almacena
faculty	Facultades existentes en la universidad.
teacher_poll	Respuestas de los docentes acerca del uso y funcionamiento de la herramienta de uso exclusivo de los docentes.
complexity	Betas (promedios generales por asignatura) para el cálculo de la complejidad para cada una de las mallas de los estudiantes.
dropoutporsemestres	Predicción sobre la tasa de permanencia de los estudiantes en las diferentes carreras.
prediction_feedback	Opiniones de los consejeros acerca de la predicción sobre la tasa de permanencia del estudiante en la carrera.
last_migration_date	Fechas de las migraciones realizadas a la base de datos.
users	Todos los usuarios y roles que tendrán para el acceso a las herramientas de consejería y de uso exclusivo para los docentes.

Tabla 3-7. Resumen de las nuevas tablas añadidas

Además de las tablas antes descritas, se crearon nuevas tablas exclusivamente para las migraciones de los datos, las cuales sirven como guía para futuras migraciones y actualizaciones (Ver tabla 3-8).

Nombre	Datos que almacena
curriculum_ids	Registra los ids nuevos para la tabla destino, la cual es curriculum, y los ids originales de la tabla origen de la base de datos de la universidad.
program_term_ids	Registra los ids nuevos para la tabla destino, la cual es program_term, y los ids originales de la tabla origen de la base de datos de la universidad.
course_ids	Registra los ids nuevos para la tabla destino, la cual es course, y los ids originales de la tabla origen de la base de datos de la universidad.
term_ids	Registra los ids nuevos para la tabla destino, la cual es term, y los ids originales de la tabla origen de la base de datos de la universidad.
estudiantes	Registra todos los estudiantes indicando únicamente datos académicos, donde cada registro se considera como un estudiante.
calificaciones	Registra el historial académico de los estudiantes con los campos necesarios para realizar la predicción de tasa de permanencia en la carrera.
calificaciones_ids	Registra los ids de la tabla estudiantes y de la tabla student, los cuales servirán para saber a qué estudiante pertenece la predicción.
grade_name	Registra cada uno de los tipos de calificación existentes para todas las facultades (Aprovechamiento I, Aprovechamiento II, Interciclo, Final, etc.).
grade_history_detail	Registra las calificaciones obtenidas por el estudiante en las diferentes asignaturas que ha cursado, o está cursando, basado en el historial y tipo de calificación.

Table 3-8. Resumen de tablas creadas para migración de datos



Debido a los cambios realizados en la estructura de la base de datos, y, de acuerdo al proceso de pilotos realizado, se procedió a modificar algunos servicios web. Además, luego de realizar un análisis profundo a los cambios en la estructura de la base y a la experiencia durante los pilotos, se agregaron nuevos servicios, los cuales facilitan la extracción y manejo de datos en el front-end, permitiendo disminuir el tiempo de carga del dashboard.

Los servicios web que conforman el backend del sistema se describen a continuación:

### **Servicios Web para la herramienta de visualización de consejería**

#### Servicios Web POST

- **Login:** Este servicio comprueba las credenciales ingresadas por el usuario para el inicio de sesión y entrega la información perteneciente al mismo, incluyendo la facultad a la que pertenece.
- **changePassword:** Este servicio actualiza la contraseña del usuario y entrega un mensaje de éxito o error.
- **addCounselingLog:** Este servicio agrega a un archivo de logs las acciones que realiza el usuario y entrega un mensaje de éxito o error.
- **saveFeedback:** Este servicio agrega a la tabla prediction\_feedback un nuevo registro con la respuesta del usuario y entrega un mensaje de éxito o error

#### Servicios Web GET

- **studentCurriculums:** Este servicio entrega todos los currículums o mallas que ha tomado o está tomando el estudiante, incluyendo información académica adicional, como el número de cursos, el promedio general, número de horas, entre otros, de cada una de las mallas, así como también información de las carreras a las que pertenece cada uno de los curriculums.
- **otherStudentCurriculums:** Este servicio entrega todos los currículums o mallas que no pertenecen a la carrera o carreras que está cursando el estudiante, incluyendo información de la carrera a la que pertenece cada uno de los curriculums.
- **studentInformation:** Este servicio entrega información académica general del estudiante.
- **Dropout:** Este servicio entrega información acerca de la probabilidad de deserción del estudiante en la carrera seleccionada.
- **sessionHistory:** Este servicio entrega información acerca del historial de sesiones del estudiante
- **coursesOfCurriculum:** Este servicio entrega todos los cursos o asignaturas, así como también los niveles o ciclos de un curriculum.
- **historyAcademics:** Este servicio entrega todo el historial académico del estudiante, incluyendo asignaturas que haya y no haya aprobado.
- **gradesPartners:** Este servicio entrega los porcentajes de acuerdo con las calificaciones de todos los estudiantes que son compañeros de aula del estudiante analizado, incluyendo el estudiante.



- **videoHelp:** Este servicio entrega un streaming del video de ayuda.
- **lastTopic:** Este servicio entrega los últimos temas bajo los que se ofertó la asignatura, solo se aplica a asignaturas de tipo OPTATIVA.

## Servicios Web para la herramienta de visualización de docentes

### Servicios web POST

- **verifyAccess:** Este servicio entrega un mensaje: ATHORIZED o UNAUTHORIZED en caso de tener o no tener acceso a la herramienta.
- **savePoll:** Este servicio guarda en la tabla teacher\_poll un nuevo registro con la respuesta del docente y entrega un mensaje de éxito o error dependiendo del caso.
- **saveLog:** Este servicio agrega a un archivo de logs las acciones que realiza el usuario y entrega un mensaje de éxito o error.

### Servicios web GET

- **getDocente:** Este servicio entrega la información del docente.
- **getPeriodo:** Este servicio entrega todos los periodos en los que el docente ha enseñado.
- **getStudentsAverage:** Este servicio entrega la información académica de los estudiantes que hayan cursado con el docente en un periodo dado.
- **getStudentCurrentCourses:** Este servicio entrega el número de asignaturas que está cursando actualmente el estudiante.

Servicios web que comparten las herramientas de consejería y de docentes:

### Servicios Web GET

- **lastMigrationDate:** Este servicio entrega la fecha de la última migración.

## 3.2. Frontend: Adaptación de la herramienta de consejería

En esta sección se describe la adaptación de la Herramienta de consejería, centrándose en la parte funcional y de frontend. A diferencia del backend, el frontend no posee un modelo único genérico debido a las diferentes necesidades que cada universidad posee. Sin embargo, en relación con modelos de visualizaciones, se han tomado como ejemplo, lo trabajado por la universidad de Lovaina debido al trabajo sistematizado que han realizado en el desarrollo de sistemas de consejerías (Charleer et al., 2018; Millecamp et al., 2018) y la experiencia previa de proyectos europeos como ABLE y STELA, adaptándose las herramientas de la Universidad de Leuven. A continuación, se describe cómo cada universidad adaptó la Herramienta de consejería, utilizando el “LALA Framework” así como las pantallas de visualización y funcionalidades en cada uno de los casos. En el caso de ESPOL, UACH y U. Cuenca la Herramienta de



consejería está orientada a la decisión en grados completos teniendo información general de los cursos, mientras que en el caso de PUC la herramienta de consejería está orientada a la decisión en cursos concretos, teniendo información específica detallada de cursos.

### 3.2.1 ESPOL

El proceso de diseño de la herramienta que se siguió fue una adaptación de procesos que combinaron Design Thinking, metodologías ágiles e interacción humano - computadora. Luego de varias iteraciones con prototipos de baja fidelidad, reuniones con personal encargado del Sistema de Consejerías, desarrolladores y diseñadores, la versión final beta se presenta a continuación. La misma consiste en 3 ventanas: Estadísticas, Historial Académico y Materias Disponibles.

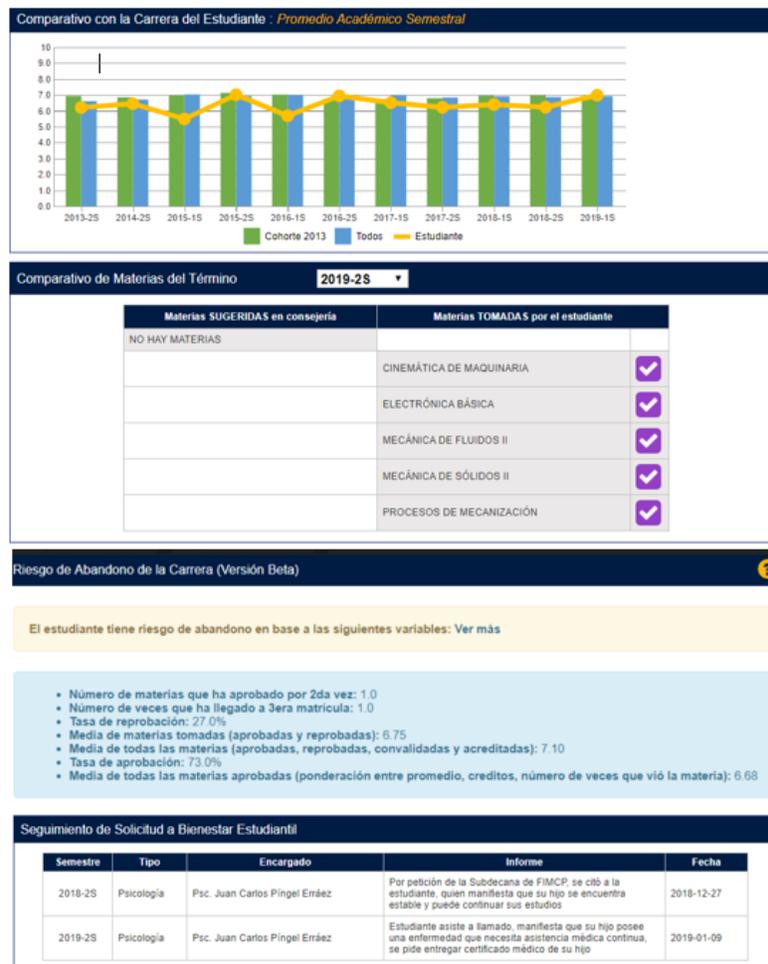


Figura 3-7. Ventana de estadísticas

En esta ventana (Figura 3-7), se puede visualizar un comparativo del promedio del estudiante con sus compañeros de la misma cohorte y todos los estudiantes que hayan estudiado la carrera del estudiante. Adicionalmente se puede visualizar un comparativo de materias donde se puede contrastar las materias

sugeridas por el consejero versus las materias que el estudiante decidió tomar y cómo fue su desempeño. Además, existe la opción de poner seleccionar el historial del comparativo de materias en los diferentes semestres. La última visualización es una tabla donde el consejero puede revisar el seguimiento de algún caso que haya reportado al Departamento de Bienestar Estudiantil.

En esta ventana (Figura 3-8) se puede ver todo el historial del estudiante. Adicionalmente, ahora podrá ingresar a cada materia y revisar el promedio del estudiante en relación a sus compañeros de clase y en relación a todos los paralelos que tomaron la materia en ese semestre.

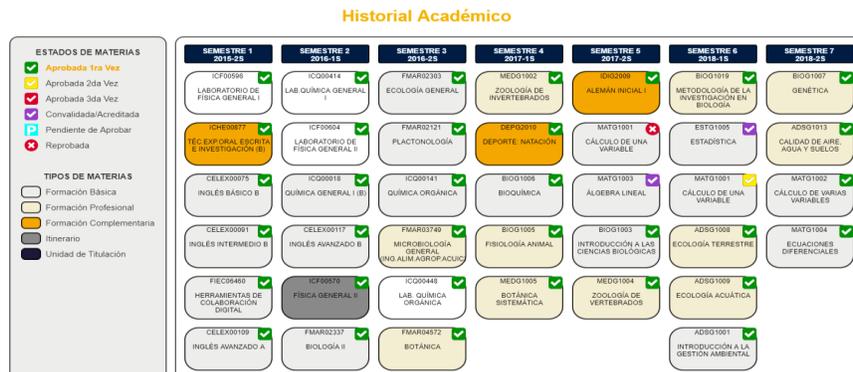


Figura 3-8. Historial académico

Finalmente, en esta ventana se puede hacer simulaciones al poder elegir las materias que se tomarían el nuevo semestre. Adicionalmente se visualiza la carga horaria semanal que representaría (Figura 3-9).



Figura 3-9. Ventana de cursos disponibles

### 3.2.1.1 Versión en base a los pilotos y la experiencia

La fase de pilotaje permitió recopilar información no solamente de los profesores que usaron el sistema sino de las autoridades, así como de la analítica obtenida por acciones de los usuarios en el sistema. Como resultado, se dieron los siguientes cambios:

#### División de la ventana Estadísticas y traslado a otras partes

Para lograr un mayor impacto, los módulos fueron trasladados a las diversas ventanas del sistema actual.

El módulo del comparativo de la carrera fue movido a la página principal (Figura 3-10).



Figura 3-10. Módulo del comparativo de carrera movido

El módulo del comparativo de materias, fue movido a la página de historial de consejerías (figura 3-11).

<b>Proceso de graduación que sigue:</b>	
<b>Información adicional de graduación:</b>	
<b>Trabaja:</b>	no
<b>Información del trabajo:</b>	
<b>Recomendaciones:</b>	1. Empezar a hacer practicas
<b>Observaciones:</b>	Las materias que se recomiendan pero no están en el sistema son: - Fundamentos de Administración - Introducción a la Economía - Formación complementaria

Materias Sugeridas		Materias Registradas	
DIBUJO MECÁNICO	DIBUJO MECÁNICO		
CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES (2005)	CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES (2005)		
ALGEBRA LINEAL (B)	ALGEBRA LINEAL (B)		
LABORATORIO DE FÍSICA C	LABORATORIO DE FÍSICA C		
FÍSICA C (USANDO MÉTODO PPL)			

Figura 3-11. Módulo de Comparativo de materias movido

El módulo de seguimiento a Bienestar Estudiantil fue movido a la página principal (figura 3-12).

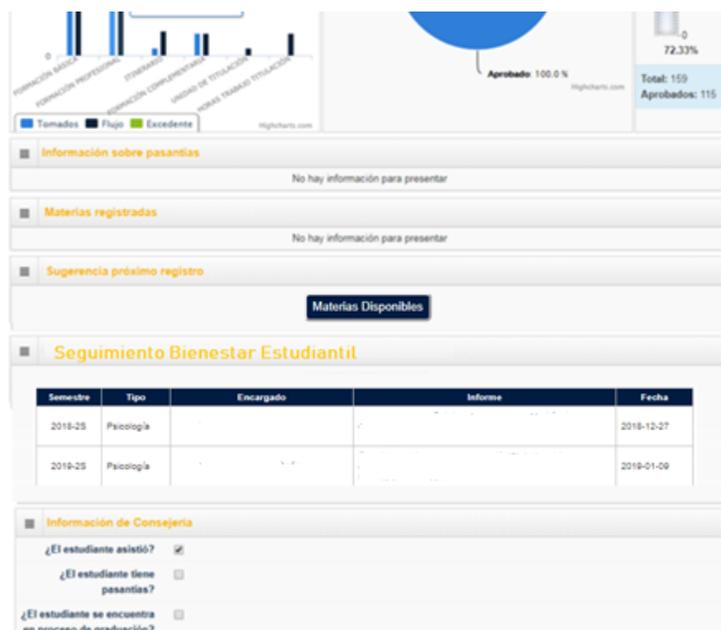


Figura 3-12. Módulo de seguimiento a Bienestar Estudiantil movido

### Ventana de asignaturas disponible

Se agregó la información de las materias por nivel. De esa manera, el docente puede identificar qué materias de la malla académica, todavía debe tomar (Figura 3-13).

## Materias Disponibles

- NIVEL 400 - I
  - SIMULACIÓN
  - SISTEMAS DE CONTROL DE P
- NIVEL 400 - II
  - COMPORTAMIENTO ORGANIZ
- NIVEL 500 - I
  - EMPRENDIMIENTO E INNOVA
- FORMACIÓN COMPLEME
  - ACERCAMIENTO A LOS CLÁS
  - ACTUACIÓN
  - APRECIACIÓN CINEMATOGR
  - APRECIACIÓN MUSICAL
  - BUCEO Y ACTIVIDADES NAÚT
  - COREANO I
  - CHINO-MANDARÍN I

Agregar >  
Remover <

## Materias Sugeridas

### Carga Horaria Semanal de Trabajo para Estudiante

Categoría	Carga Horaria Semanal
Teóricas	6.0
Prácticas	2.0
T. Autónomo	10.0

Horas semanales de prácticas de servicio comunitario:   
Horas semanales de prácticas empresariales:

60  
50

Figura 3-13. Materias Disponibles agrupadas por nivel

\* Nota: No se hicieron cambios a la ventana “Historial Académico”

### 3.2.2 UACH

Para la fase de levantamiento de requisitos y diseño, se definió un protocolo guía sobre cómo debían llevarse a cabo las reuniones con los diferentes directores de carrera de la facultad con el fin de obtener los requerimientos necesarios para construir la aplicación planteada. Se realizaron un total de cinco reuniones de recopilación de requerimientos con los directores de las carreras de Ingeniería Civil en Informática, Ingeniería Civil en Obras Civiles, Ingeniería Civil Mecánica y finalmente Ingeniería Civil Electrónica. Además, se realizó una reunión de validación final del prototipo que cumplía todos los requisitos levantados en las sesiones anteriores. Finalmente, los requerimientos y decisiones de diseño levantadas con los usuarios finales, fueron evaluados por el equipo LALA de la UACH y se realizaron modificaciones en virtud de incorporar mejores prácticas de usabilidad, look&feel y viabilidad respecto a la data disponible y las políticas de seguridad del departamento de tecnologías de información de la Institución.

A continuación, se describe el sistema:

**Página de login** de la aplicación, solo para usuarios registrados previamente por el administrador y cumpliendo las políticas de seguridad de la UACH (Figura 3-14)



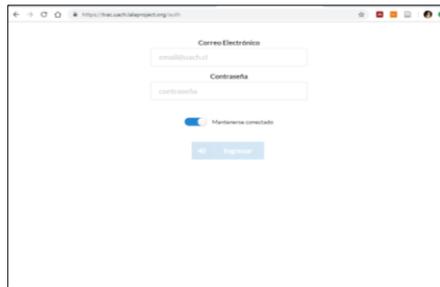


Figura 3-14. Página de login

**Encabezado de la aplicación (logout, ayuda):** Muestra el nombre del programa y permite buscar por el RUT del estudiante o acceder a la ayuda (Figura 3-15):

- Muestra el ID (RUT) del estudiante (el id real que el usuario ingresa) en un campo de texto editable
- El botón "Cargar" re-carga el panel de visualización para el RUT ingresado
- A la derecha se muestra la fecha de la última actualización de los datos.
- El botón ayuda (?) a la derecha despliega un "globo" con la leyenda del panel de visualización.



Figura 3-15. Cabecera de aplicación

**Plan de estudio:** Área principal de la aplicación que muestra la estructura de un plan de estudio en un diseño tipo matriz (Figura 3-16). Cada columna representa un semestre del plan de estudios. En cada semestre, los cursos se enumeran a continuación. Los semestres se organizan en "ciclos" que se definen en el plan de estudios. Por ejemplo, el primer ciclo de "bachillerato" comprende los primeros 4 semestres de estudio. El nombre de cada ciclo se muestra en los separadores de fondo negro. La información académica del alumno "en consejería" se superpone a la visualización del plan de estudios. De esta manera, el usuario puede ver el estado de progreso académico del estudiante. El prototipo lo implementa con círculos de colores que muestran la calificación final del alumno en cada curso. Al seleccionar una asignatura (click) se muestra su bloque mostrando información académica y el resto de asignaturas del plan de estudios se atenúan.

Primer Año		Segundo Año		Tercer Año		Cuarto Año		Quinto Año		
SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV	SEMESTRE V	SEMESTRE VI	SEMESTRE VII	SEMESTRE VIII	SEMESTRE IX	SEMESTRE X	SEMESTRE XI
Algebra para Ingeniería ICT-1	Algebra Lineal para Ingeniería ICT-2	Matrices Diferenciación para Ingeniería ICT-3	Matrices Numéricas para Ingeniería ICT-4	Sistemas Electrónicos Polarización y Capacidad ICT-5	Sistemas Electrónicos: Radio Frecuencia ICT-6	Sistemas y Avances en Comunicaciones de Señal ICT-7	Redes de Comunicaciones Digitales ICT-8	Sistemas Electrónicos Industriales ICT-9	Sistemas de Control en Línea ICT-10	Trabajo de Titulación ICT-11
Geometría para Ingeniería ICT-12	Cálculo en una Variable ICT-13	Cálculo en Varías Variables ICT-14	Física Fluidos y Termodinámica ICT-15	Medición y Análisis de Sistemas Electrónicos ICT-16	Sistemas en Tiempo Discreto ICT-17	Sistemas de Medición ICT-18	Medios de Transmisión Electromagnéticas ICT-19	Administración y Gestión de Empresas ICT-20	Proyecto Profesional: Fase Evaluación y Gestión ICT-21	Práctica Profesional ICT-22
Química para Ingeniería ICT-23	Física Mecánica ICT-24	Física Ondas y Electromagnetismo ICT-25	Circuitos Electrónicos en Corriente Alterna ICT-26	Ondas, Electrones y Señales ICT-27	Sistemas de Control Realimentados ICT-28	Cargas en Sistemas Electrónicos ICT-29	Software para Ingeniería Electrónica ICT-30	Cargas en Sistemas Electrónicos ICT-31	Emprendimiento e Innovación ICT-32	Optativa de Profesionalidad II ICT-33
Comunicación: idioma Español ICT-34	Comunicación idioma Ingles ICT-35	Circuitos Electrónicos en Corriente Continua ICT-36	Tratamiento Matemático de Señales ICT-37	Sistemas Lógicos Binarios ICT-38	Matemática y Operaciones de la Electrónica ICT-39	Sistemas Lógicos Programables ICT-40	Economía General ICT-41	Gestión de Calidad y Medio Ambiente ICT-42	Optativa de Profesionalidad I ICT-43	
Taller de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Básica ICT-44	Educación Física y Salud ICT-45	Taller de Ingeniería Electrónica: Eficiencia Energética ICT-46	Estadísticas y Probabilidades para Ingeniería ICT-47	Señales de Circuitos Electrónicos ICT-48	Señales de Circuitos Electrónicos ICT-49	Estudio de Sistemas Electrónicos ICT-50	Estudio de Sistemas Digitales ICT-51	Estudio de Sistemas Digitales ICT-52	Proyecto Profesional: Fase Diseño ICT-53	
Optativa de Formación General I ICT-54	Programación ICT-55	Optativa de Formación General II ICT-56	Taller de Diseño en Ingeniería Electrónica: Proyecto Electrónico ICT-57			Optativa de Especialización I ICT-58	Optativa de Especialización II ICT-59	Ciclo de Estudios ICT-60		



Figura 3-16. Plan de estudio

**Curso:** La información académica se muestra como una barra de color al lado (Figura 17). Al lado mejora el "paneó" de toda la información, donde las columnas de asignaturas tienen significado y no las filas. La calificación debe estar en número también, para lo que se ha ensanchado (con un círculo de igual color de fondo) en la posición donde se ubica la calificación. Color de fondo es uno de 4 que representan intervalos distintos del rango de calificaciones. Si el curso ha sido tomado anteriormente, anulado o reprobado, un círculo de menor diámetro aparece alineado con el círculo de calificación. El color del nuevo círculo representa la calificación obtenida usando la misma escala. Círculos correspondientes a asignaturas anuladas llevan color gris.

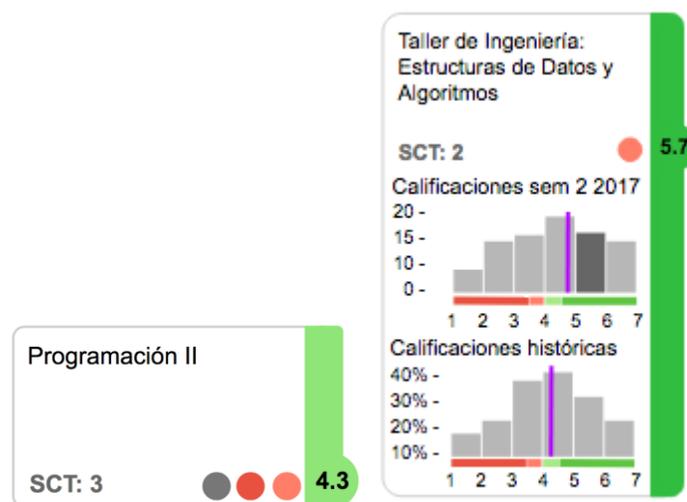


Figura 3-17. Curso

**Gráfico de promedio semestral:** el gráfico muestra promedio semestral ponderado y acumulado del estudiante en los semestres que ha cursado (Figura 3-18). Notar que el eje-x NO coincide con las columnas del plan de estudio. Esto tiene el propósito de distinguir los semestres que el estudiante ha cursado, de los semestres "ideales" del plan de estudio. Resaltamos esta distinción, porque es muy raro que el N-ésimo semestre de un estudiante coincida con el N-ésimo semestre del programa. Esto debido a que los estudiantes se atrasan al reprobando asignaturas. PSP significa Promedio Semestral Ponderado. PGA significa Promedio General Acumulado. Estos promedios en el tiempo permiten ver tendencias positivas o negativas y la historia académica del estudiante. Las etiquetas del eje-x son también botones que cambian la vista de la mala. Al presionar un semestre específico en el eje-x, la información académica del estudiante de "ese momento" es visualizada, resaltando las asignaturas que el estudiante cursaba en ese semestre y atenuando el resto de las asignaturas del plan de estudio. La siguiente figura 3-18 muestra esto.

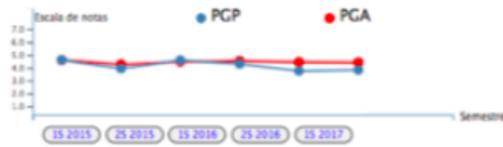


Figura 3-18. Media del semestre

### 3.2.2.1 Versión en base a los pilotos y la experiencia

Durante la ejecución de los pilotos se realizaron reuniones con los usuarios en donde se recogieron propuestas de mejora a las herramientas. Aunque el diseño original de la herramienta es bastante similar a la primera versión, se han realizado mejoras. Entre ellas destacan correcciones menores y algunas funcionalidades adicionales que se detallan a continuación:

- Despliegue de cursos actualmente “tomados” con banda de color azul y etiqueta “Reg” (registrado). Esto puede verse en la Figura 3-19.
- Seguimiento semestral incorpora PGA de la carrera (average program cummulated GPA) y marca semestre con eliminaciones y reincorporaciones. Esto puede verse en la figura 3-20
- Despliegue de cursos requisitos y ‘post’ requisitos al seleccionar un curso. Esto es mostrado en la Figura 3-21
- Se incorpora un panel de administración que permite manejar cuentas de usuario y configuraciones de despliegue. Esto es mostrado en la Figura 3-22.

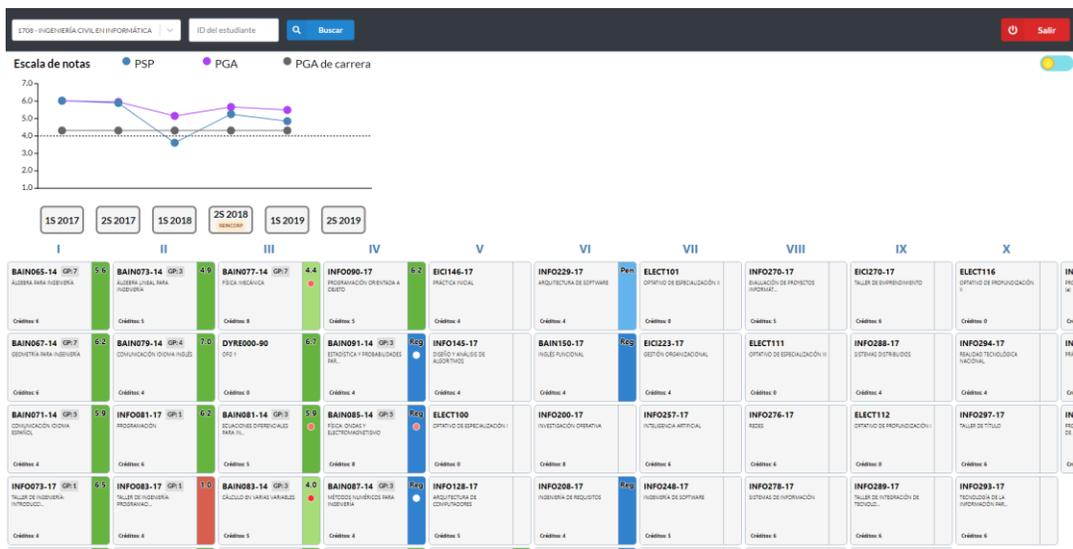


Figura 3-19. Panel de visualización principal director



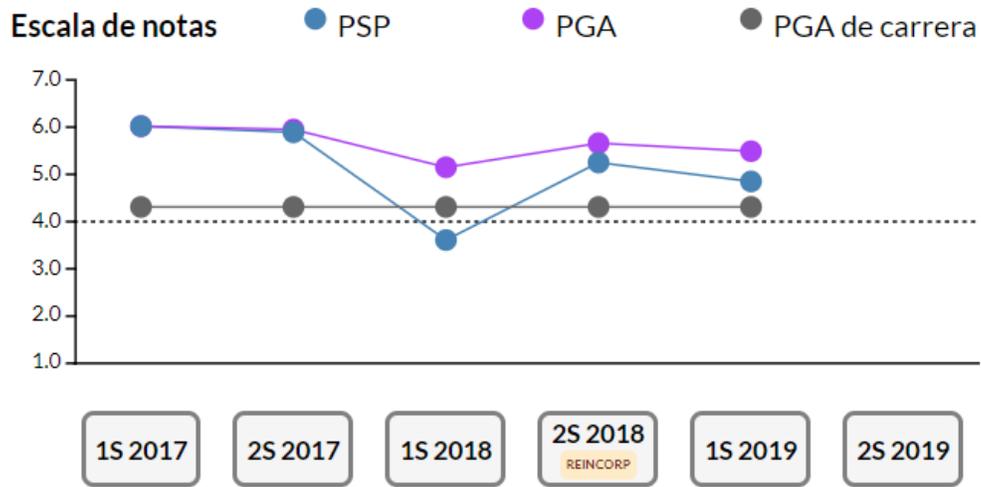


Figura 3-20. Seguimiento semestral PSP, PGA, PGA de Carrera e identificación de reincorporaciones o comentarios.



Figure 3-21. Expansión de curso específico para mayores detalles, incluyendo pre y post requisitos.



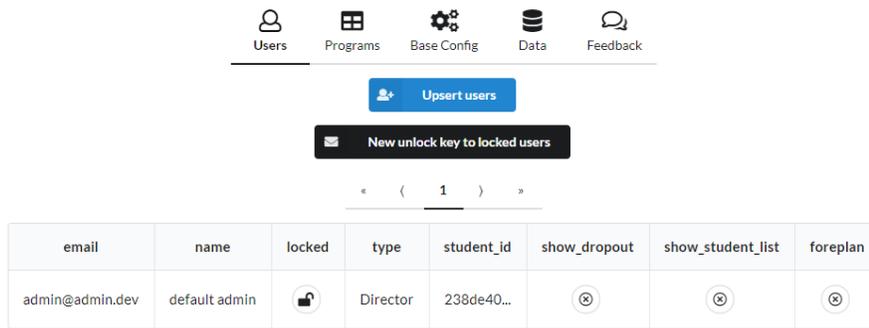


Figura 3-22. Panel de administración, pestaña de usuarios.

### 3.2.3 U Cuenca

En el contexto de U Cuenca en el que no existe un proceso de conserjería estudiantil y no se cuenta con herramientas informáticas que soporten el mismo la estrategia de obtención de requerimientos se basó en tomar como referencia la experiencia de otros socios del Proyecto LALA. El uso de estos artefactos y la experiencia de nuestros socios permitió: i) Tener un entendimiento común de lo qué son las herramientas de analítica de aprendizaje; ayudando transmitir a los interesados conceptos de tableros de control en el contexto académico, evitando que tengan su propia interpretación sobre lo que es un tablero de control (p. ej., un informe que enumera información pre-filtrada) ii) Establecer un vocabulario común. iii) Evidenciar que cada institución de educación superior tiene su propio enfoque y requisitos académicos, y iii) Obtener información y requisitos de interacción sobre las herramientas de analítica de aprendizaje. Como resultado se muestran la versión 1.0 del sistema. La vista general del panel de visualización se muestra en la Figura 3-23 Cabe recalcar que el nombre usado en las figuras es ficticio.

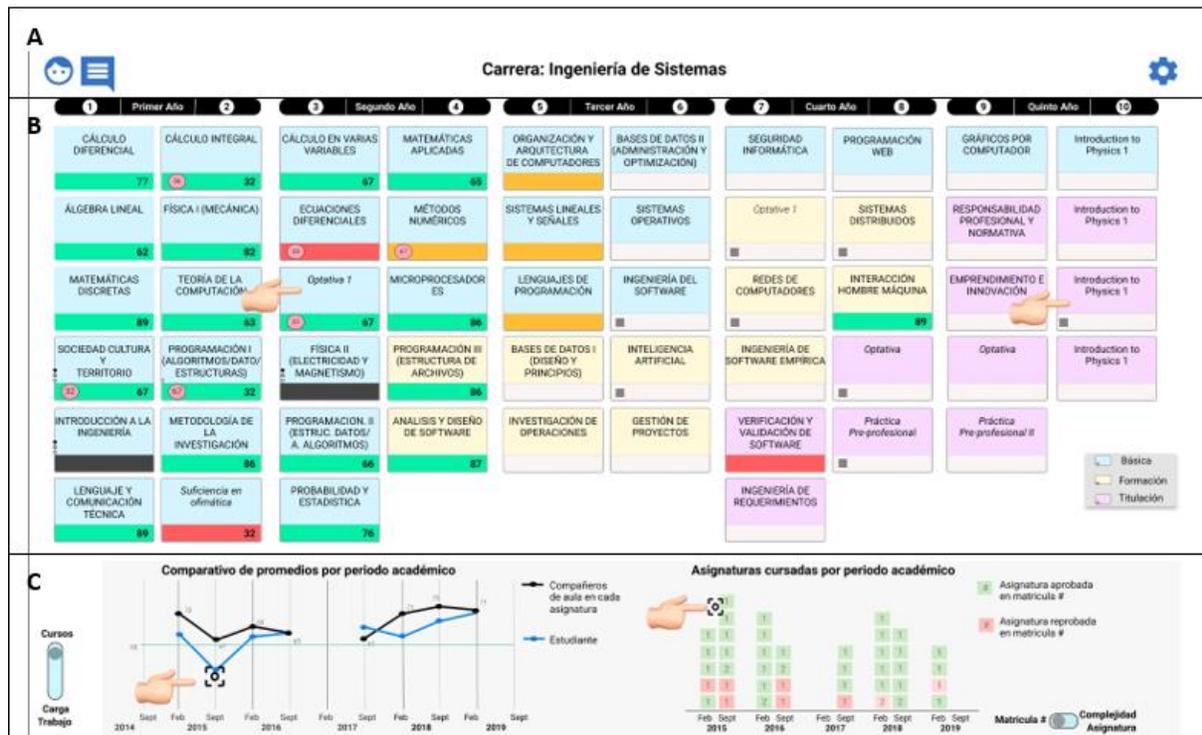


Figura 3-23. Panel general



La aplicación, tiene tres secciones o contextos en los que se podrá apreciar: (A) el contexto de información del estudiante, (B) el contexto de plan de estudio, y (C) el contexto que hace referencia al desempeño del estudiante.

Tal como se aprecia en la Figura 23, La sección A es una barra de menú que consta de cuatro apartados:

1. Icono de Información detallada de las calificaciones del estudiante
2. Icono de Historial de Sesiones del estudiante
3. El nombre completo del estudiante.
4. El nombre de la carrera que está cursando.
5. Icono de denominado configuración. La funcionalidad de este icono, entre otras cosas, es mostrar y ocultar la complejidad de cada una de las asignaturas.

La sección B, muestra o desglosa todas las asignaturas de la malla que está cursando el estudiante, así como también cada una de las calificaciones que obtuvo en las asignaturas que ya curso. La última calificación que obtuvo en la asignatura se la puede apreciar en la parte inferior derecha de cada asignatura haya aprobado o no, mientras que las calificaciones anteriores se encuentran en la parte inferior izquierda de cada asignatura en un círculo de color rojo indicando que reprobó. Adicionalmente, se agregaron dos colores más a la barra de estado de cada asignatura, el primero es de color negro, el cual indica que el estudiante se encuentra cursando un ciclo superior pero la asignatura es de un ciclo inferior y no ha cursado aún, y el segundo color agregado es el color naranja, que indica que el estudiante se encuentra actualmente cursando la asignatura. Adicionalmente, al dar clic sobre una asignatura que ya haya cursado y haya aprobado o no, se mostrará un popup con un histograma de la comparativa de la calificación del estudiante con las calificaciones de sus compañeros, así como también la calificación del estudiante y, una barra en la parte inferior de dicho popup con el color de aprobado o reprobado de acuerdo con la última vez que cursó la asignatura.

Finalmente, la sección C muestra la gráfica de rendimiento del estudiante durante su carrera. Podemos diferenciar dos tipos de gráficas y separarlas por secciones para un mejor y rápido entendimiento del usuario. Del lado izquierdo, tenemos un tipo de gráfica de líneas en las que cada punto representa un semestre cursado. Las líneas y puntos de color azul, muestran los promedios de calificaciones de todas las asignaturas para cada periodo o ciclo que el estudiante cursó, mientras que las líneas y puntos de color negro, muestran los promedios de calificaciones de todas las asignaturas para cada periodo o ciclo que los compañeros de aula del estudiante cursaron, en la parte superior o inferior de cada punto de color negro se muestran estos promedios. Con esto, podemos hacer una comparativa entre los promedios del estudiante en cada semestre con los promedios de sus compañeros en los mismos semestres y aulas. Del lado derecho, se encuentra una sección compuesta por cuadrados que representan los cursos que un estudiante ha tomado en cada periodo académico en el que se ha matriculado. Cada uno de los cuadrados es una asignatura cursada, y la posición de estos indica periodo académico o semestre en el que el estudiante cursó la asignatura. También, podemos diferenciar si aprobó o no dicha asignatura de acuerdo con el color de fondo del rectángulo (verde para aprobó, rojo para reprobó) y, además, dentro del mismo tenemos un número, el cual indica las veces que cursó la asignatura. Al colocar el cursor sobre alguno de los rectángulos, se resaltará la asignatura correspondiente en el plan de estudio.

En la parte inferior izquierda de la pantalla de visualización, tenemos un interruptor o switch que nos permite cambiar de vista desde cursos a carga de trabajo y viceversa. Al dar clic sobre este interruptor, inmediatamente se deshabilitan todas las asignaturas que el estudiante ya aprobó o no puede cursar por falta de aprobación de asignaturas requisitos, además, desaparece la gráfica de Comparativa de promedios por periodo académico descrita anteriormente y la reemplaza una nueva denominada Horas de carga de trabajo Semanal. El funcionamiento de esta nueva vista es sencillo, pues es un simulador de qué cursos puede tomar el semestre siguiente y cuántas horas de carga tendrá en todos los cursos que seleccione; entonces, al dar clic sobre alguna asignatura que, si puede cursar el próximo semestre, la gráfica de horas de carga de trabajo semanal se actualizará, sumando las horas de las asignaturas seleccionadas. Adicional a esto, las horas de carga semanal están categorizadas por horas prácticas, teóricas y autónomas, esto, con el fin de brindar mejor entendimiento tanto al usuario como al estudiante en la sesión de consejería (Figura 3-24).

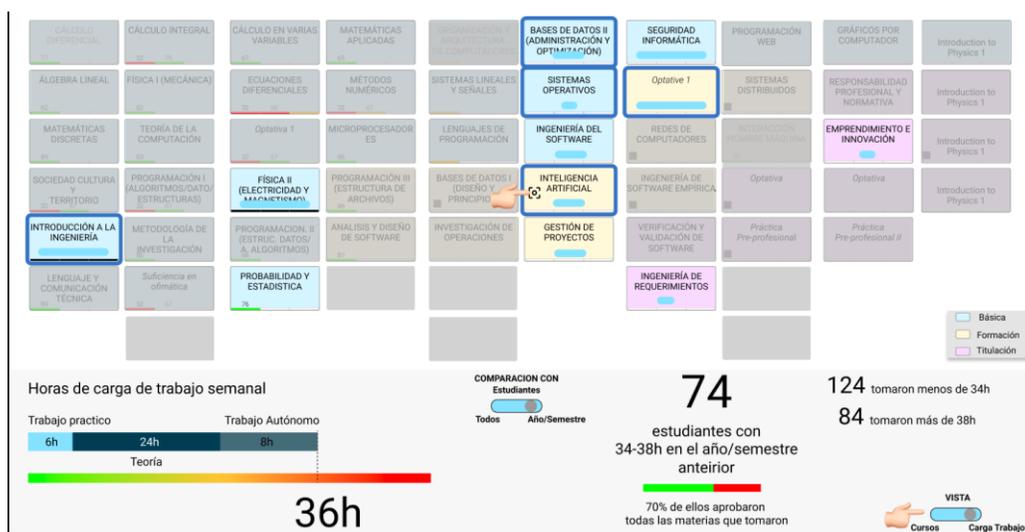


Figura 3-24. Vista de la carga de trabajo

También se muestra el número de estudiantes con la misma carga de trabajo seleccionada y cuántos aprobaron y reprobaron las asignaturas por dicha carga de trabajo semanal. Finalmente, al colocar el cursor sobre alguna asignatura seleccionada, se mostrará un pequeño cuadro indicando, entre otras cosas, la complejidad de la asignatura.

Finalmente, la Figura 3-25 nos muestra un segundo switch del lado izquierdo, para cambio de complejidad. Este switch servirá para cambiar entre complejidad y número de matrícula para la gráfica asignaturas cursadas por periodo



Figura 3-25. Vista de la complejidad

La complejidad se representa de la siguiente manera (ver Figura 3-25):

- Un círculo blanco con borde negro: 25%.
- Un círculo gris con borde negro más el círculo blanco con borde negro: 50%.
- Un círculo negro más un círculo gris con borde negro más un círculo blanco con borde negro: 75%.

De manera adicional, y como punto muy importante, se ha establecido en estas iteraciones que existe la necesidad de diseñar e implementar una herramienta que sea de uso único para profesores. Este panel de visualización les permitiría revisar (a través de histogramas) información de los cursos que ellos están dictando, así como también las notas y promedios de los estudiantes visualizando de manera gráfica. Esto, con el fin de facilitar al docente una herramienta en la que pueda conocer el rendimiento ya sea, de estudiantes o del curso en general, y llevar un control del desempeño de los cursos. La vista general del panel de visualización se muestra en la Figura 3-26. Cabe recalcar que el nombre utilizado en las figuras es ficticio.

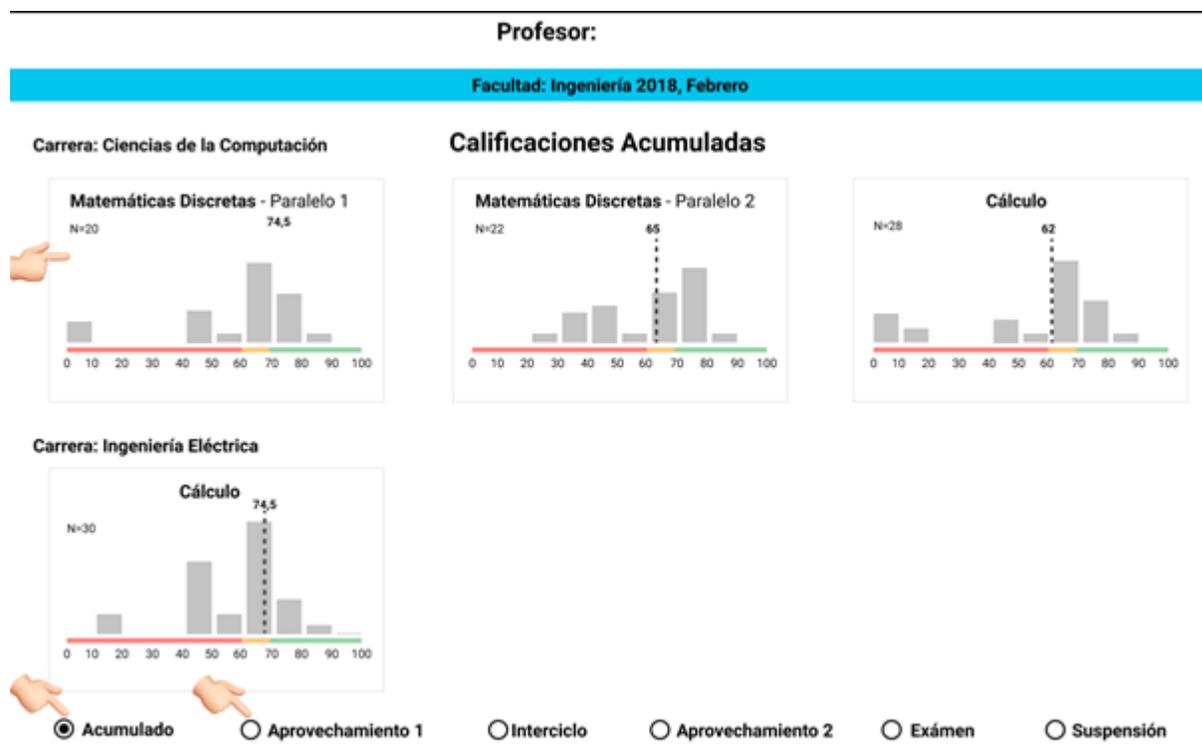


Figura 3-26. Primer prototipo de panel de visualización para profesores

La herramienta se compone de dos diferentes vistas para el docente: vista principal, en la cual el docente puede visualizar todos los cursos que está enseñando con un histograma para cada curso en el cual se indica los promedios de cada estudiante y el promedio general de toda el aula.

También, se presenta una barra de selección en la parte inferior de la vista principal, en la cual se puede escoger una variación de los histogramas para las calificaciones, pudiendo ser estas: Acumulado, Aprovechamiento 1, Interciclo, Aprovechamiento, Examen y Suspensión.

En la vista principal, si el docente hace clic sobre un histograma, se presentará una nueva vista en la que se presenta la evolución de los estudiantes en la asignatura a través de una gráfica de coordenadas paralelas, tal como se muestra la Figura 3-27.

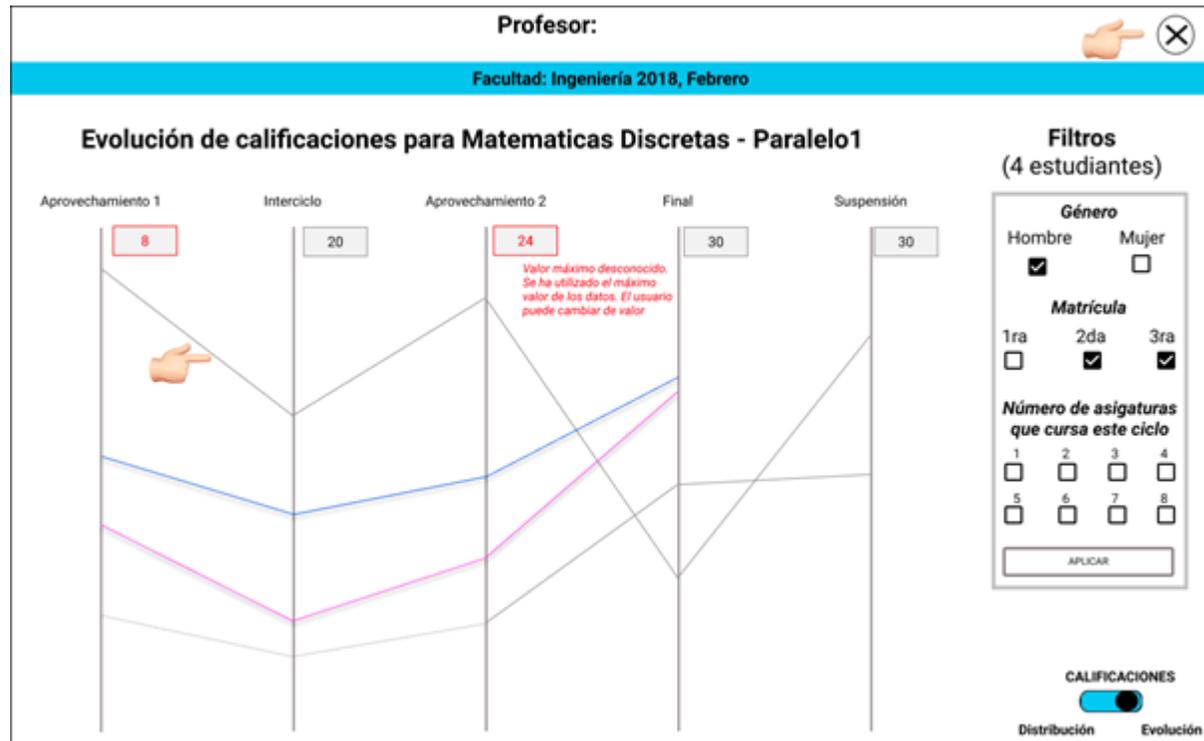


Figura 3-27. Evolución de las notas

En esta vista, también se puede escoger o filtrar la gráfica de acuerdo al género de los estudiantes, al número de matrícula, y al número de asignaturas que está cursando en ese semestre (Figura 3-28).

**Filtros**  
(4 estudiantes)

**Género**  
Hombre  Mujer

**Matrícula**  
1ra  2da  3ra

**Número de asignaturas que cursa este ciclo**  
1  2  3  4   
5  6  7  8

APLICAR

Figura 3-28. Filtro de evolución de las notas

### 3.2.3.1 Versión en base a los pilotos y a la experiencia

Durante la ejecución de los pilotos se realizaron reuniones con los usuarios en donde se recogieron propuestas de mejora a las herramientas, así como también la corrección de errores encontrados. Además, se identificaron casos especiales de anulación y retiro de asignaturas por parte de los estudiantes, estos casos especiales variaban de facultad en facultad dependiendo de cómo ejecutaban los procesos académicos cada una de las facultades, a veces incluso por carreras. Además, se adaptó la herramienta para que las visualizaciones sean dinámicas en cuanto a la estructura de calificaciones para cada una de las facultades de la universidad, por lo cual el cambio que se realizó en la herramienta de consejería es la ventana en la que se presenta la información detallada del curso seleccionado, pues los nombres de aprovechamiento 1, aprovechamiento 2, interciclo, etc, variarán de acuerdo a la forma de calificar de cada una de las facultades. Aunque el nuevo diseño de la herramienta es bastante similar a la primera versión, se han realizado varias mejoras. Entre ellas destacan correcciones menores y algunas funcionalidades adicionales que se detallan a continuación:

Se muestra la fecha de la última migración de los datos realizados, con la finalidad de que los usuarios tengan conocimiento de ello. Esto se muestra al desplegar el submenú de información (Figura 3-29).

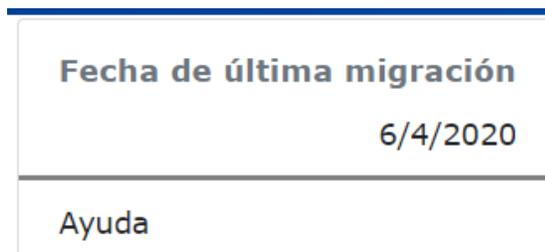


Figura 3-29. Fecha de la última migración

Se muestra un panel (popup) en el cual se presenta un video de uso de la herramienta, esto con la finalidad de familiarizar al usuario con todas las funcionalidades que posee la herramienta. (Figura 3-30)

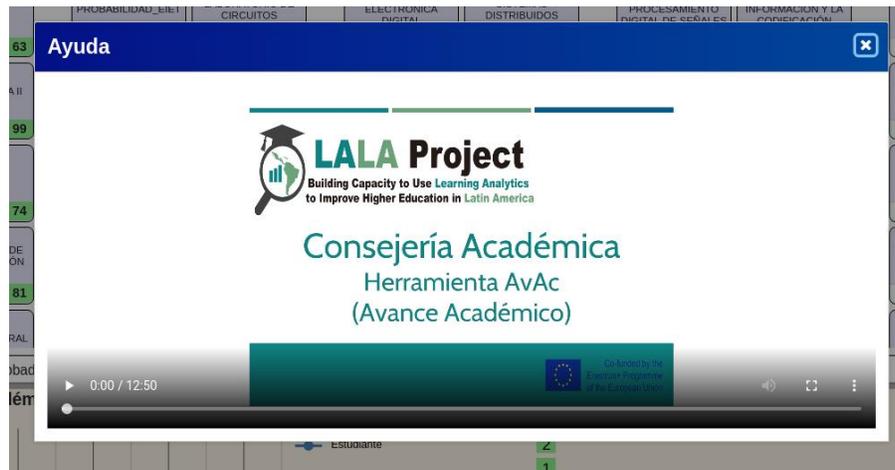


Figura 3-30. Ventana emergente con vídeo de ayuda

Se muestra un panel (popup) en el cual se presenta una pregunta con tres opciones de respuesta obligatoria al usuario al momento de realizar una búsqueda de algún estudiante. Esta pregunta describe por qué el usuario está visualizando la información del estudiante (Figura 3-31).

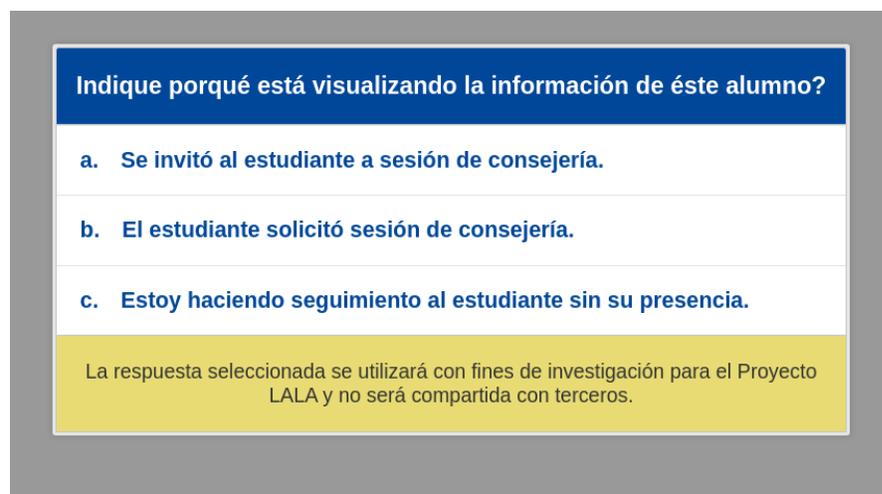


Figura 3-31. Ventana emergente con pregunta obligatoria del por qué está analizando al estudiante.

Se cambió el color de la barra base de los cuadros de las asignaturas para las que el estudiante se encuentra cursando, de color azul a café, esto, con la finalidad de brindar una vista más llamativa para el

usuario y mantener una estructura de contrastes que vayan de la mano con los colores de aprobado y reprobado (Figura 3-32).



Figura 3-32. Curso actual

Las calificaciones en los cuadros de las asignaturas que ha reprobado el estudiante, ahora se muestran dentro de un círculo con fondo rojo y color blanco la calificación obtenida (Figura 3-33).



Figura 3-33. Presentación de calificaciones de asignatura reprobada.

Para asignaturas en las que únicamente se tienen registros de segunda o tercera matrícula, se presentan las calificaciones con las que ha reprobado con el signo de ? el cual indica que en algún momento y en alguna malla el estudiante cursó la asignatura y la reprobó. Si se tiene un registro de segunda matrícula, solo se presentará un círculo de reprobado con el signo ?, en el caso de tener únicamente un registro con tercera matrícula se presentará dos círculos con el signo ?. A estos círculos se les agrega un tooltip en el cual se indica que no existen registros para la malla de la asignatura en primera o segunda matrícula, pero que puede revisar las otras mallas que haya cursado el estudiante (Figura 3-34).



Figura 3-34. Presentación de asignatura reprobada sin registro.

Se agregaron etiquetas tipo cinta en la parte superior izquierda con fondo gris y fuente blanca para cada una de las asignaturas que el estudiante ha anulado o haya retirado, colocando las leyendas de A(para anulada), y R(para retirada) (Figura 3-35).



Figura 3-35. Etiqueta asignatura anulada.

Se añadió un tooltip a las etiquetas de Anulado y Reprobado indicando el número de veces (Figura 3-36).

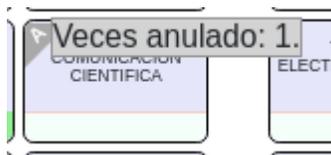


Figura 3-36. Tooltip en etiqueta asignatura anulada.

Se permite que el usuario visualice información del periodo en el que haya reprobado alguna asignatura al dar clic sobre una calificación en donde haya reprobado, a diferencia de la versión anterior que únicamente podía visualizar información de la última vez que cursó la asignatura. En la siguiente imagen se aprecia la asignatura Ecuaciones Diferenciales seleccionado la calificación 35 que se presentó en la Figura 3-37.



Figura 3-37. Histograma de periodo académico donde reprobó la asignatura.

Se muestra un panel (popup) en el cual se presenta de manera detallada la información que se presenta en la herramienta (leyendas) (Figura 3-38).

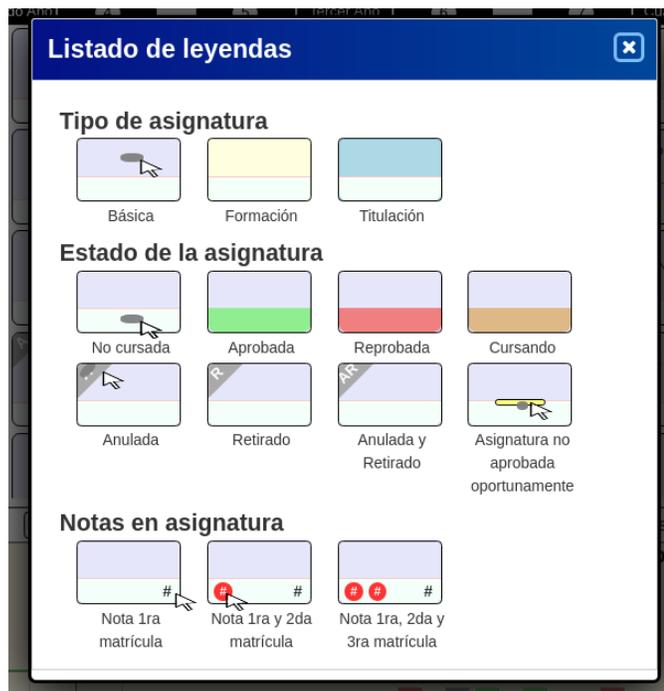


Figura 3-38. Listado de leyendas del panel.

Se agregó una barra vertical en la parte izquierda de la pantalla en la cual se pueden escoger tres diferentes opciones: Cursos, planificación, probabilidad de grado (Figura 3-39).

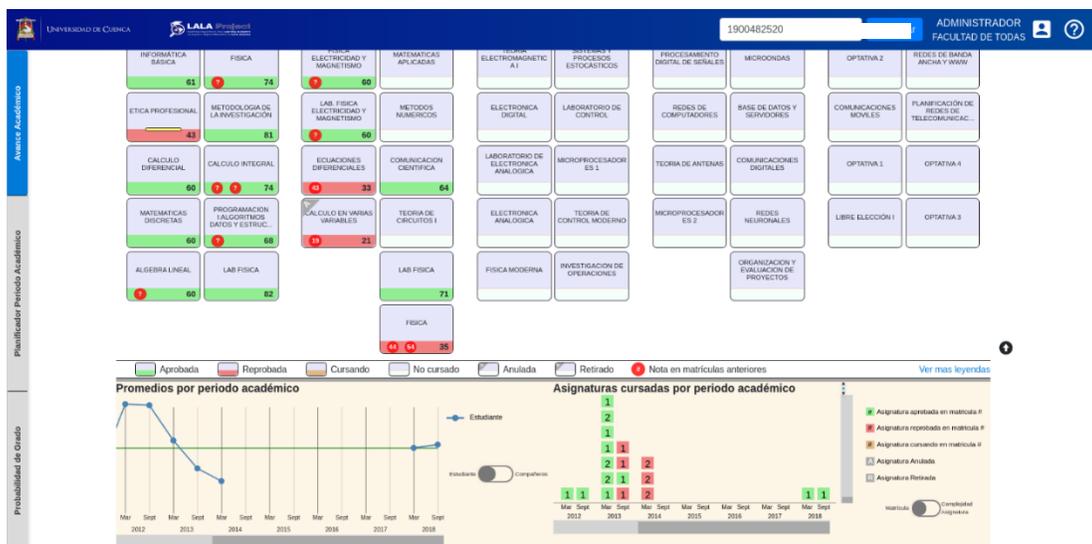


Figura 3-39. Barra vertical de opciones en el dashboard.

Ahora se presentan también las mallas en las que el estudiante ha cursado asignaturas que no pertenecen a su carrera o a las mallas de su carrera (Figura 3-40).



Figura 3-40. Mallas fuera de la carrera del estudiante

La visualización de la predicción ya no se podrá acceder a partir del dialogo de Información del estudiante, sino de la interfaz principal (Figura 3-41)..

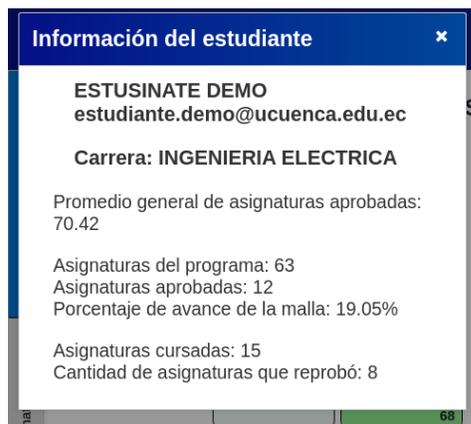


Figura 3-41. Dialogo Información del estudiante.

## Actualización de la herramienta de visualización de rendimiento académico de estudiantes para docentes

En la herramienta de visualización exclusiva para los docentes, se ha realizado algunos cambios y algunas mejoras con el objetivo de presentar de mejor manera la información a los docentes y, que sea más entendible para los mismos (Ver Figure 3-42).

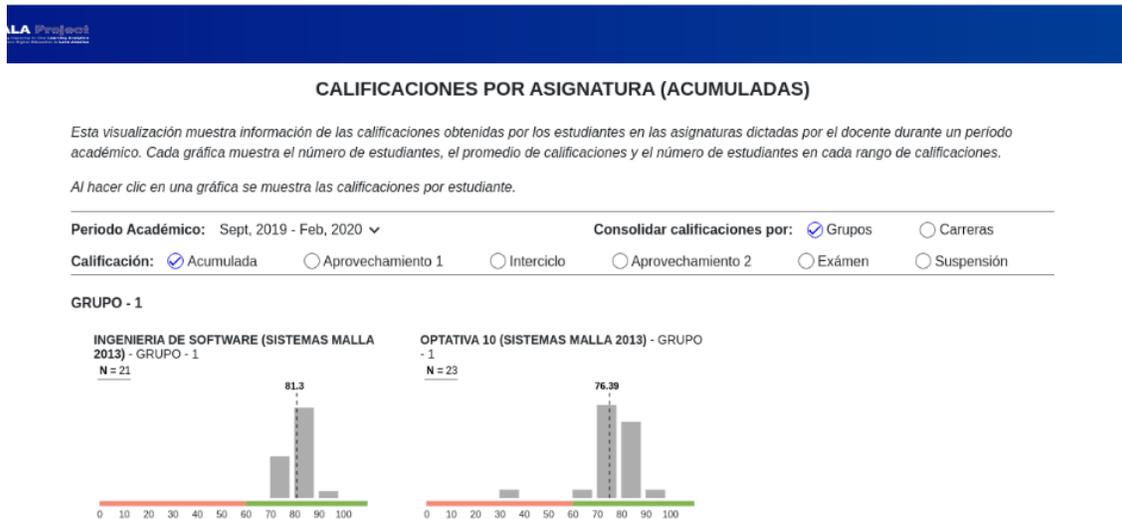


Figura 3-42. Panel del profesor

Se ha agregado un cuadro de información sobre lo que se presenta en la visualización, así como también lo que se puede realizar en la misma. Se ha agregado un filtro en el que se puede escoger los diferentes periodos en los que enseñó el docente. Además, se agregó un filtro en el cual se puede escoger si se desea visualizar los histogramas de asignaturas por grupos o por carreras. Los filtros para escoger el tipo de calificación a visualizar en los histogramas, se movió a la parte superior de los histogramas debajo de los filtros antes descritos. Adicionalmente, los histogramas, se han ordenado de acuerdo al promedio de cada uno, del mayor al menor.

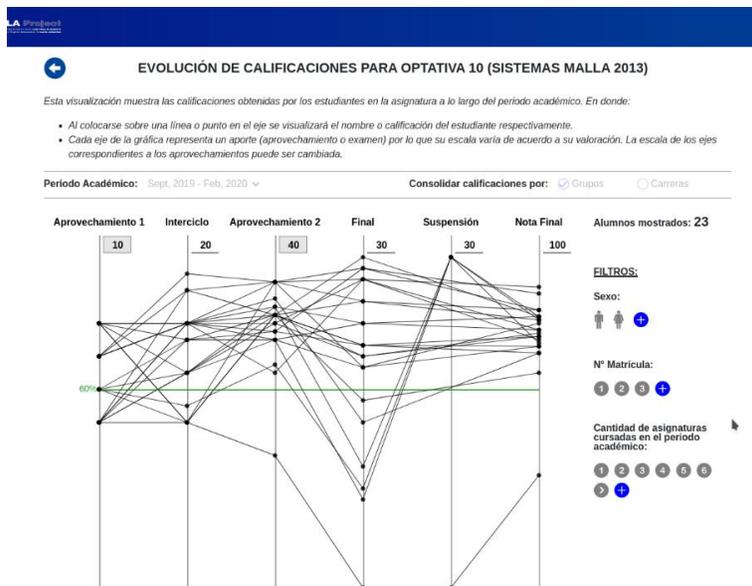


Figura 3-43. Segunda visualización

En la segunda visualización (ver Figura 3-43), se ha agregado un cuadro de información sobre lo que se presenta en la visualización, así como también lo que se puede realizar en la misma. Se ha agregado una gráfica de coordenadas paralelas donde cada una de las líneas indica a un estudiante, y cada eje de la gráfica representa un tipo de calificación (Aprovechamiento 1, Interciclo, Aprovechamiento 2, Final, Suspensión, y Nota Final). Además, se agregó un filtro, en el cual el docente puede filtrar la gráfica para estudiantes hombre o mujer, para quienes están haciendo primera, segunda o tercera matricula, y para el número de asignaturas que está cursando.

Finalmente, se agregó una Table debajo de la gráfica, la cual contiene la información de los estudiantes que cursaron la asignatura seleccionada (Figura 3-44).

Detalle de calificaciones de los estudiantes

Nombre	Aprovechamiento 1	Interciclo	Aprovechamiento 2	Final	Suspensión	Nota Final	Sexo	# Matricula	# Cursos	Faltas
	7	16	33	22		77	HOMBRE	1	6	
	6	15	33	22		76	HOMBRE	1	4	
	8	16	34	24		82	HOMBRE	1	6	
	5	10	33	17		65	HOMBRE	1	5	
	8	16	31	29		64	MUJER	1	5	

Figura 3-44. Tabla con los alumnos que tomaron el curso.

### 3.3. Herramienta NMP en la Pontificia Universidad Católica (PUC)

NoteMyProgress es una herramienta de mentoría diseñada para apoyar las estrategias de autorregulación de los estudiantes en cursos en línea de forma automática y personalizada (<http://tech4dlearn.com/index.php/notemyprogress/>). A través de visualizaciones interactivas, ofrece información agregada accionable sobre la actividad de los estudiantes en el curso en línea y su interacción

con sus contenidos. El objetivo es promover a la reflexión de los estudiantes sobre sus estrategias de aprendizaje con el fin de motivar tomas de decisión informadas para mejorar su desempeño. Específicamente, la herramienta cuenta con funcionalidades para apoyar las siguientes estrategias de autorregulación del aprendizaje, tales como: (1) establecimiento de metas y planificación estratégica, (2) gestión del tiempo, (3) auto-monitoreo, (4) auto-evaluación, y organización (tomar notas). Todas estas estrategias están relacionadas con la capacidad de auto-aprendizaje que se espera que los estudiantes desarrollen a lo largo de su carrera para convertirse en profesionales capaces de formarse a lo largo de la vida.

Aunque la herramienta fue diseñada inicialmente para ser utilizada en Coursera. NMP tiene una arquitectura fácilmente adaptable para utilizarse en cualquier otro Learning Management System (LMS), como por Moodle, por ejemplo, con el fin de apoyar prácticas de aprendizaje tradicionales o blended learning. Concretamente, la herramienta se compone de una plataforma web y un plugin para Google Chrome. El plugin se encarga de recoger la actividad del estudiante sobre el LMS y ofrece al estudiante, la opción de tomar notas mientras estudia el curso. La plataforma web ofrece la visualización de la actividad del estudiante de forma gráfica e interactiva para facilitar la monitorización de sus actividades.

El backend de NMP lo forman la base de datos y un motor de procesamiento web que permite almacenar y clasificar las URLs capturadas por el plugin NMP durante la sesión de estudio del estudiante en el LMS. En esta sección se presenta el modelo de base de datos de NMP. Algunas de estas tablas deberían ser modificadas en caso de querer adaptar la herramienta a otro LMS diferente de Coursera. Las tablas a modificar se indican en la descripción del modelo de la base de datos que se presenta a continuación (Ver Tabla 3-9 ).

El modelo de datos de los estudiantes se almacena en una base de datos PostgreSQL 9.5. El modelo de datos definido actualmente recoge información en tiempo real de las actividades que realiza el estudiante durante una sesión de estudio (actividades secuenciales con una diferencia de tiempo menor a 30 minutos), e información suministrada por el LMS (cursos, eventos de los estudiantes en la edición actual y en ediciones anteriores). A continuación, se presenta el detalle de las tablas más relevantes del modelo de datos. Algunas de estas tablas deberían modificarse para adaptarse a otro LMS distinto a Coursera.

Nombre	Datos que almacena
LearningManagementSystem	Datos del LMS donde se vaya a desplegar NMP.
Membership	Datos del LMS en que se encuentra matriculado un estudiante, así como el identificador único en dicho LMS.
Course	Información de los cursos del LMS en los que se quiera utilizar la herramienta NMP para apoyar al estudiante.
Edition	Datos sobre las ediciones el curso en que se despliega NMP.
user	Datos sobre los usuarios que utilizan la herramienta NMP
Resource	Datos sobre los recursos o actividades de aprendizaje que componen un curso.
Note	Datos sobre las notas tomadas por los estudiantes.
Enrollment	Datos sobre los estudiantes matriculados en una edición de un curso.
Session	Datos sobre las sesiones de estudio los estudiantes en un curso.
SessionResource	Datos sobre los recursos que utilizó un estudiante en una sesión de estudio.
ResourceStatus	Datos sobre las metas fijadas por los estudiantes para cada semana.
Goal	Datos sobre los recursos que son iniciados y completados por el un estudiante durante sus sesiones de estudio
GoalDetail	Datos sobre el detalle de los días que el estudiante planificó realizar sus metas.



GoalKpiGroup	datos sobre los datos estadísticos presentados al estudiante durante su planificación para apoyar la planificación estratégica de nuevas metas.
ResourceActivityDatum	datos sobre los recursos utilizados por estudiantes en ediciones anteriores de un curso.
SessionDatum	datos sobre los recursos utilizados por estudiantes en ediciones anteriores de un curso.
StudentDatum	Datos sobre los recursos utilizados por estudiantes en ediciones anteriores de un curso.

Tabla 3-9. Descripción de las tablas de la base de dato

Para guiar el diseño de NMP, seguimos la metodología de investigación basada en el diseño (DBR) (Reimann, 2011). Esta metodología combina la investigación empírica sobre educación con las teorías orientadas al diseño de entornos de aprendizaje. Las fases de esta metodología son: análisis, diseño e implementación y evaluación. Además, esta metodología se alinea fácilmente con las dimensiones (Institucional, Tecnológica y Ética), definidas en el Framework LALA.

En esta sección se presenta un detalle las funcionalidades de NMP ofrecidas a través del plugin para el navegador Google Chrome y el panel de visualización web. Para el panel de visualización, se presenta el detalle de cada una de las visualizaciones diseñadas para apoyar las estrategias de autorregulación de los estudiantes.

### NoteMyProgress plugin

El plugin apoya las estrategias de autorregulación de los estudiantes mientras realizan sus actividades de aprendizaje en el LMS. Específicamente, el plugin permite a los estudiantes monitorear (Self-monitoring) y tomar conciencia sobre el tiempo invertido durante sus sesiones de estudio (Time management). La Figura 3-45a muestra las visualizaciones sobre el tiempo en sesión que se presenta al estudiante. Además, el plugin permite a los estudiantes tomar notas sobre el material del curso (Organization). La Figura 3-45b muestra la interfaz principal de la libreta de notas.



Figura 3-45. Plugins de visualización e interfaz del notebook

### Panel de visualización de NoteMyProgress

El panel de visualización NoteMyProgress provee una interfaz para apoyar las estrategias de autorregulación de los estudiantes fuera del LMS. El panel de visualización ofrece tres funcionalidades principales (ver Figura 3-46): (1) Monitorear su proceso de aprendizaje, el estudiante puede auto-monitorear y tomar conciencia sobre su proceso de aprendizaje en el curso a través de visualizaciones interactivas; (2) Administrar y tomar notas, el estudiante puede gestionar las notas tomadas desde el plugin NoteMyProgress y crear nuevas notas; (3) Planificación de metas, el estudiante puede definir sus propias metas de aprendizaje para cada semana del curso.

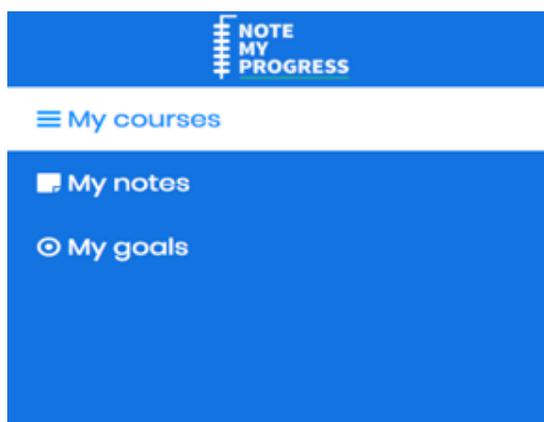


Figura 3-46. Menu Options en el panel de visualización NoteMyProgress

### Funcionalidad de establecimiento de objetivos

El módulo de definición de metas permite al estudiante definir sus metas personales para cada una de las semanas del curso. Esta funcionalidad tiene como objetivo hacer que los estudiantes reflexionen sobre su grado de compromiso con el curso y el tiempo disponible para alcanzar sus objetivos individuales. La Figura 3-47 muestra la interfaz para la definición de metas del estudiante. Primero, el estudiante selecciona el curso y la semana para la cual quiere definir su meta. Luego el estudiante selecciona el día o días que planea realizar sus sesiones de estudio. Finalmente, el estudiante ingresa el número de horas que planea invertir, el número de video a observar y la cantidad de evaluaciones a realizar.

Con el fin de apoyar la planificación estratégica de los estudiantes en el momento de definir sus metas. NoteMyProgress presenta un conjunto de indicadores sobre el desempeño del estudiante en la semana previa a la semana de estudio que se encuentra planificando el estudiante. Concretamente, se ofrece información sobre su desempeño general del en el curso hasta el momento, sobre las actividades a realizar en la semana que se encuentra planificando y el desempeño de otros estudiantes que finalizaron el curso en ediciones anteriores (ver Figura 3-48). El objetivo de estos indicadores es que el estudiante tome conciencia sobre su desempeño anterior y el de otros estudiantes que han ganado el curso en ediciones anteriores, para planificar sus metas de una manera más estratégica e informada.

Course: Camino a la Excelencia en Gestión de Projecto | Week: Week 3

SET UP YOUR GOAL FOR THIS WEEK

Select the days of the week 3 you will study

- Wednesday (27-02-2019)
- Thursday (28-02-2019)
- Friday (01-03-2019)
- Saturday (02-03-2019)
- Sunday (03-03-2019)
- Monday (04-03-2019)
- Tuesday (05-03-2019)

Define your goals for the week 3

Hours you want to invest

Lectures you want to watch

Evaluations you want to do

[Build my goal!](#)

Figura 3-47. Interfaz de establecimiento de objetivos

Your performance in the course in the previous week		Activities to do this week	
Videos seen previous week	0	Videos to watch this week	6
Evaluations done previous week	0	Evaluations to do this week	1
Your global performance in the course		Performance of students who passed the course in previous editions	
Most effective day of week	NA	Average videos watched this week	0.9
Average videos seen per week	0.0	Average evaluations done this week	0.8
Average evaluations done per week	0.0	Average time invested this week	2.0 min
Average time invested per week	6.0 min		
Average time invested in evaluations per week	0.0 min		
Average time invested in videos per week	0.0 min		

Figura 3-48. Métricas de rendimiento para planificación estratégica

Además, el módulo de Planificación de metas permite que los estudiantes monitoreen el cumplimiento de las metas definidas como se muestra en la Figura 3-49. En esta figura se visualiza el cumplimiento de sus metas y también permite compararlas con las metas definidas por otros compañeros del curso.



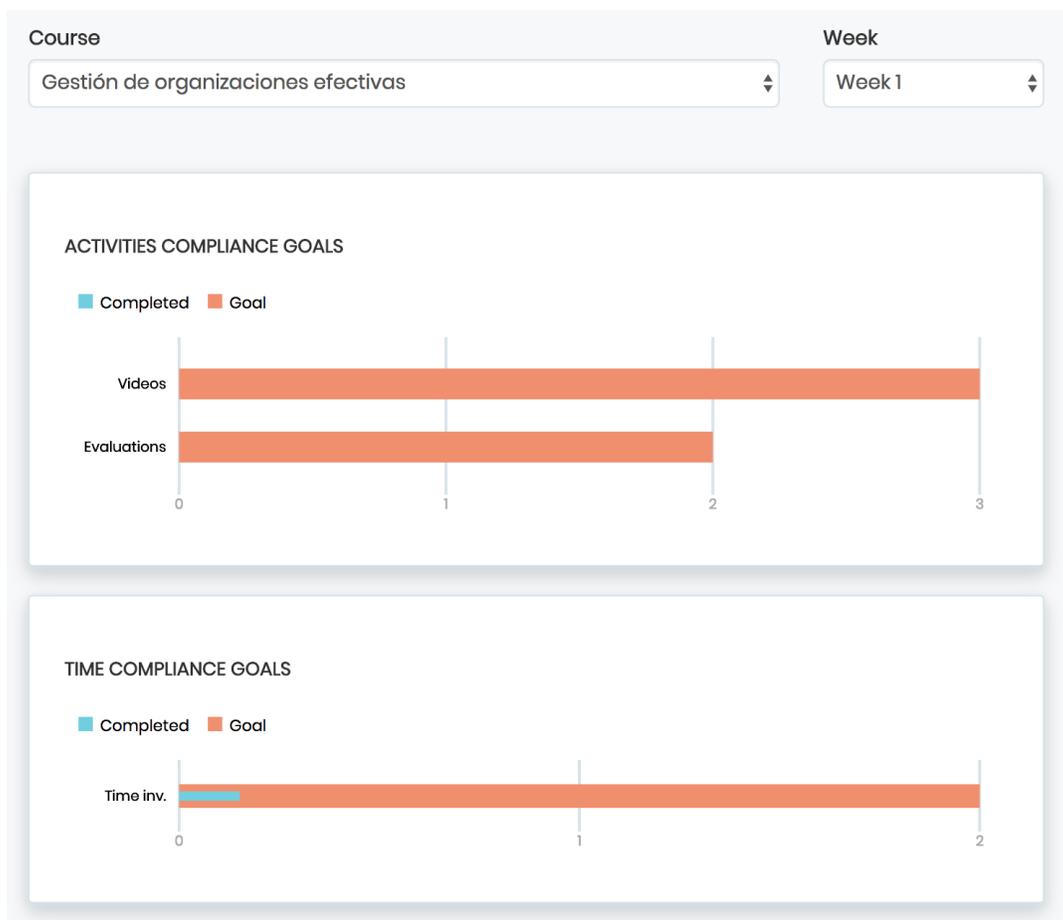


Figura 3-49. Visualización de monitorización de establecimiento de objetivos

### Funcionalidad Gestión de Notas

El módulo de gestión de notas permite que los estudiantes administren las notas tomadas desde la libreta de notas del plugin NoteMyProgress (Figura 3-50). En este módulo el estudiante puede crear nuevas notas, así como buscar, eliminar y modificar notas tomadas. Además, el estudiante tiene la opción de descarga una nota o bien un conjunto de notas en formato .pdf.

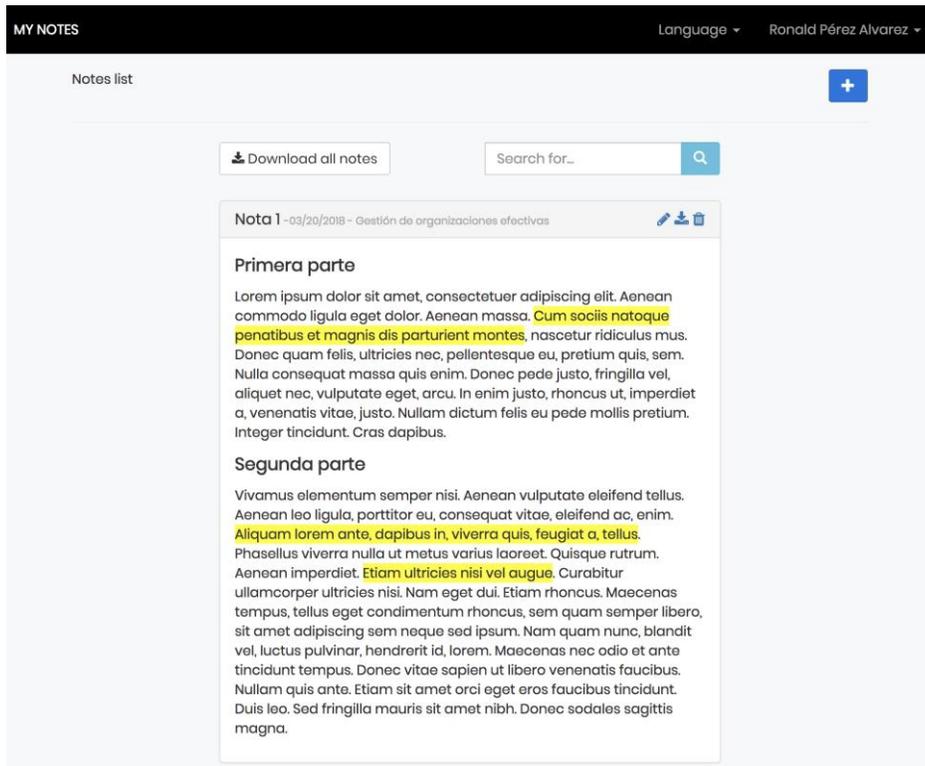


Figura 3-50. Interfaz Note

### Funcionalidad auto-monitoreo (self-reflecting)

El módulo de automonitoreo permite que los estudiantes monitoreen y reflexionen sobre su proceso de aprendizaje en el curso. Este módulo está compuesto de dos paneles de visualizaciones que presentan visualizaciones sobre el desempeño y la efectividad de los estudiantes al realizar las actividades de aprendizaje definidas en el curso (ver Figuras 3-51 y 3-52). Las visualizaciones relacionadas a la efectividad del estudiante permiten que el estudiante analice cuán efectivo ha sido al realizar las actividades del curso. El estudiante puede comparar su tiempo invertido en las actividades con respecto al tiempo requerido para cada actividad, el número de actividades iniciadas con respecto al número de actividades completadas, conocer cual día y hora de la semana es más efectivo completando actividades.

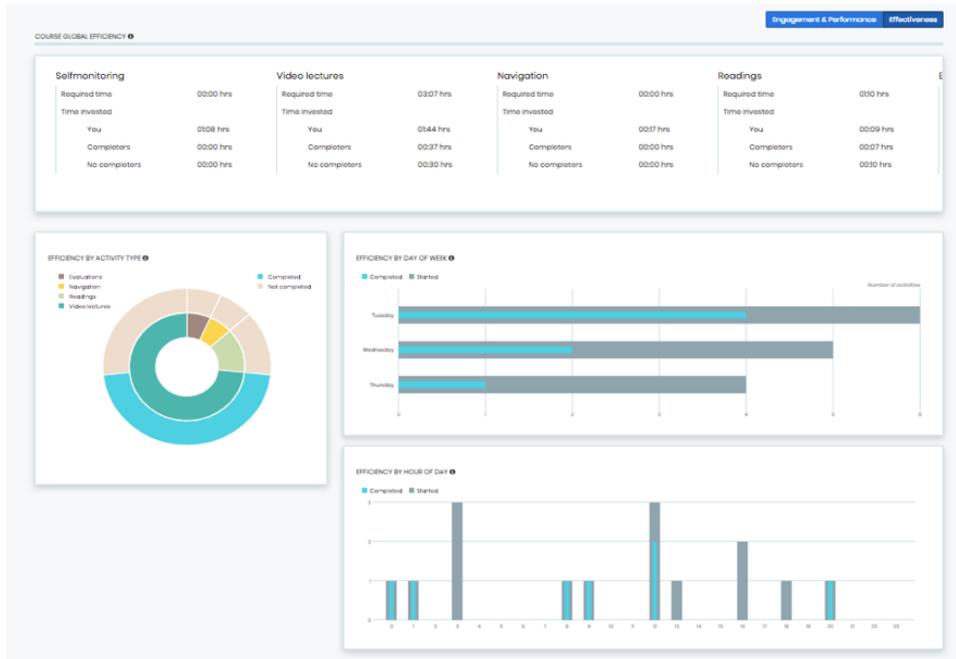


Figura 3-51. Efectividad del panel de visualización

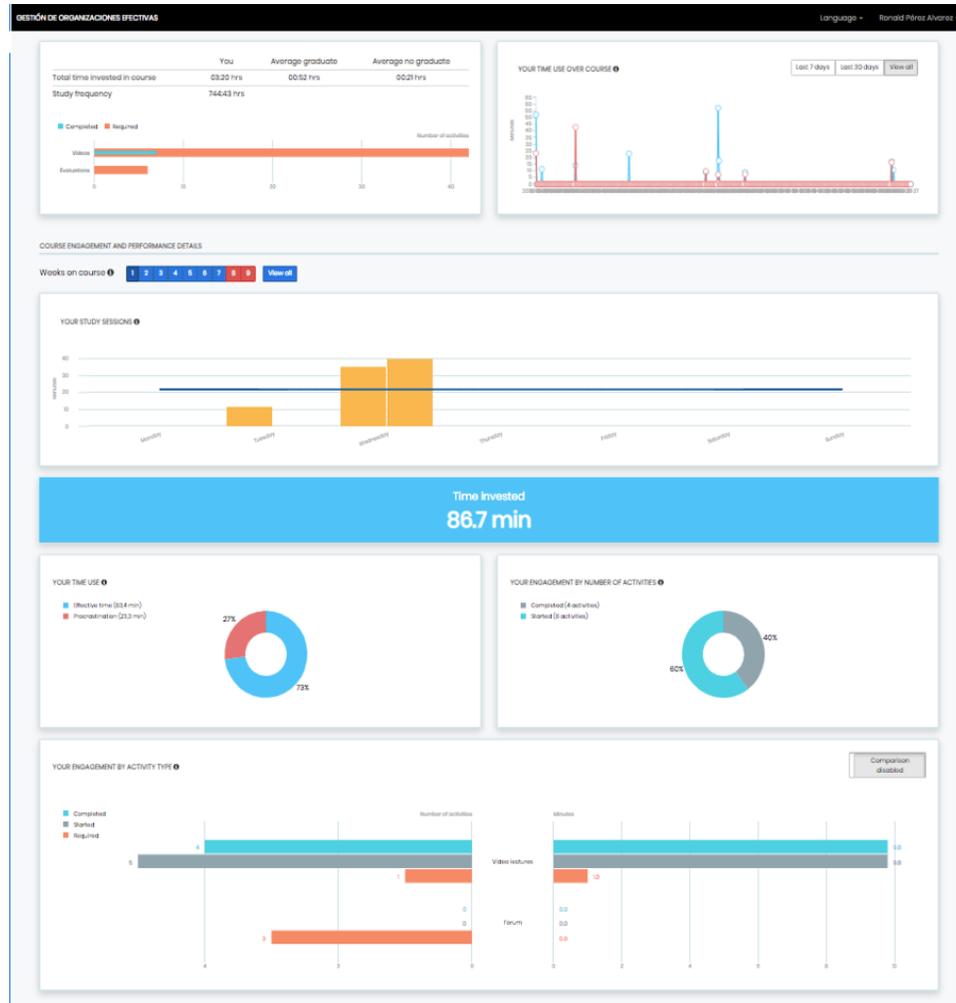
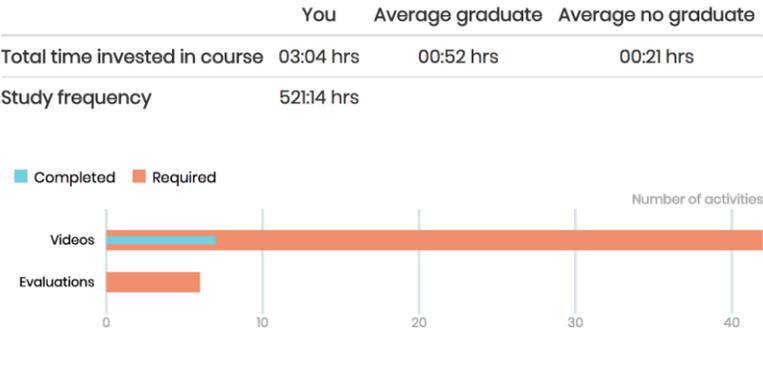
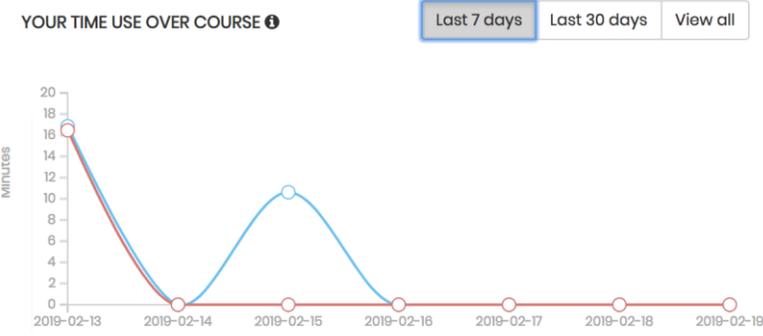
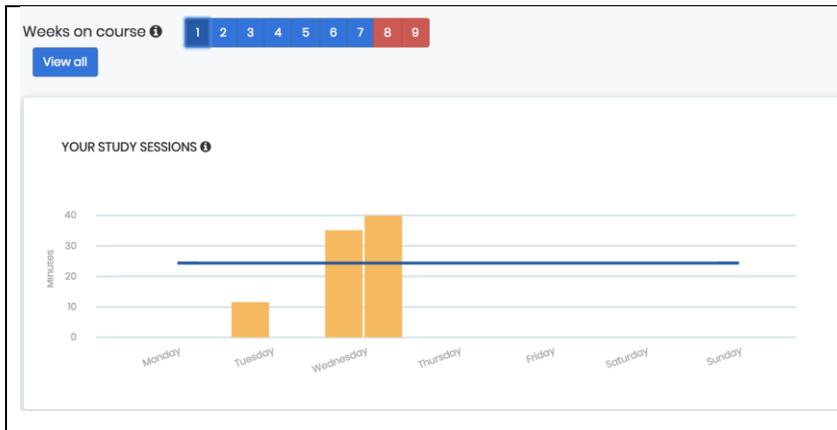


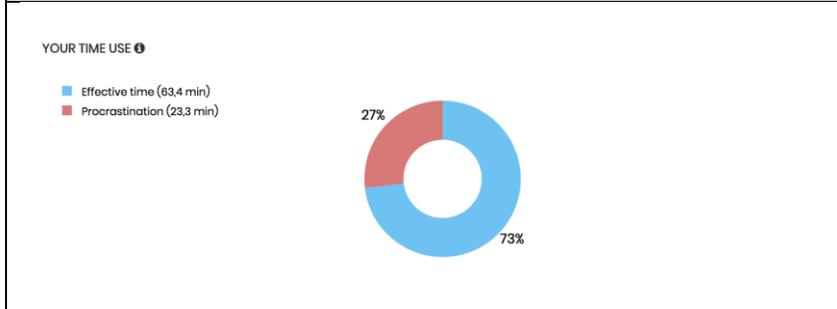
Figura 3-52. Panel de visualización para la monitorización de rendimiento

La tabla 3-10. presenta el conjunto de visualizaciones relacionadas al performance del estudiante. La mayoría de visualizaciones son interactivas, para que el estudiante analice en detalle su información por períodos de tiempo o categorías de actividades.

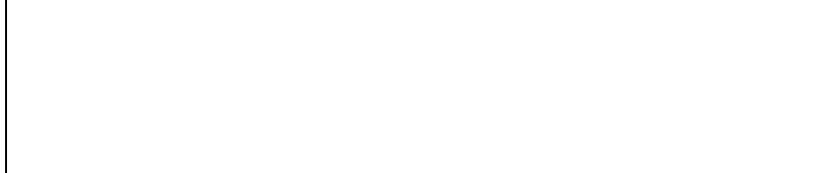
Visualización	Descripción																					
 <p>The visualization consists of a table and a bar chart. The table compares the student's performance with average graduate and non-graduate students. The bar chart shows the number of completed and required activities for videos and evaluations.</p> <table border="1" data-bbox="235 535 998 619"> <thead> <tr> <th></th> <th>You</th> <th>Average graduate</th> <th>Average no graduate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total time invested in course</td> <td>03:04 hrs</td> <td>00:52 hrs</td> <td>00:21 hrs</td> </tr> <tr> <td>Study frequency</td> <td>521:14 hrs</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Number of activities</p> <table border="1" data-bbox="235 703 998 913"> <thead> <tr> <th>Activity</th> <th>Completed</th> <th>Required</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Videos</td> <td>~10</td> <td>~40</td> </tr> <tr> <td>Evaluations</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> </tbody> </table>		You	Average graduate	Average no graduate	Total time invested in course	03:04 hrs	00:52 hrs	00:21 hrs	Study frequency	521:14 hrs			Activity	Completed	Required	Videos	~10	~40	Evaluations	~5	~5	<p>Esta visualización muestra el tiempo invertido en las actividades del estudiante versus tiempo requerido definido por el profesor, los videos completados versus videos requeridos para esa semana, las evaluaciones realizadas versus evaluaciones requeridas para esa semana, la frecuencia de estudio y el tiempo invertido por otros estudiantes en el curso.</p>
	You	Average graduate	Average no graduate																			
Total time invested in course	03:04 hrs	00:52 hrs	00:21 hrs																			
Study frequency	521:14 hrs																					
Activity	Completed	Required																				
Videos	~10	~40																				
Evaluations	~5	~5																				
 <p>The chart displays the student's time use in minutes over a seven-day period. The y-axis represents minutes (0 to 20), and the x-axis represents dates from 2019-02-13 to 2019-02-19. The data shows a significant peak on the first day, followed by a sharp decline and a smaller peak on the third day.</p> <table border="1" data-bbox="235 1228 998 1564"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time Use (Minutes)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019-02-13</td> <td>~17</td> </tr> <tr> <td>2019-02-14</td> <td>~0</td> </tr> <tr> <td>2019-02-15</td> <td>~11</td> </tr> <tr> <td>2019-02-16</td> <td>~0</td> </tr> <tr> <td>2019-02-17</td> <td>~0</td> </tr> <tr> <td>2019-02-18</td> <td>~0</td> </tr> <tr> <td>2019-02-19</td> <td>~0</td> </tr> </tbody> </table>	Date	Time Use (Minutes)	2019-02-13	~17	2019-02-14	~0	2019-02-15	~11	2019-02-16	~0	2019-02-17	~0	2019-02-18	~0	2019-02-19	~0	<p>Esta visualización permite al estudiante analizar su desempeño con respecto al tiempo invertido en actividades propias del curso y actividades ajenas al curso (Procrastinación), durante una sesión de estudio. El estudiante puede ver su desempeño de los últimos 7 días, 30 días o de todo el curso.</p>					
Date	Time Use (Minutes)																					
2019-02-13	~17																					
2019-02-14	~0																					
2019-02-15	~11																					
2019-02-16	~0																					
2019-02-17	~0																					
2019-02-18	~0																					
2019-02-19	~0																					



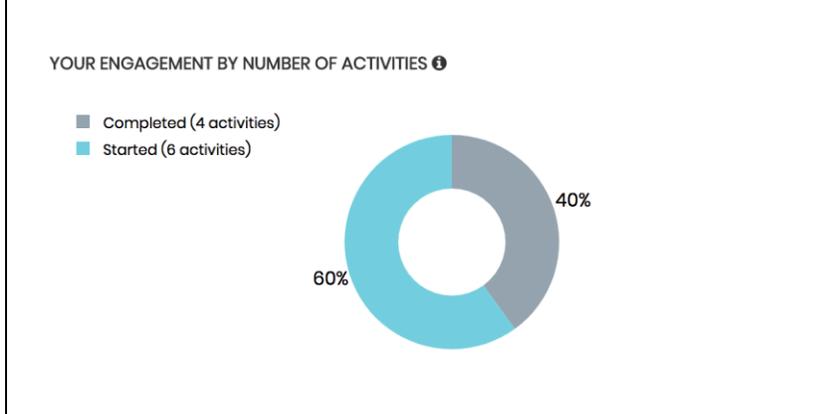
Esta visualización permite al estudiante analizar el tiempo invertido en las sesiones de estudio de una semana específica del curso.



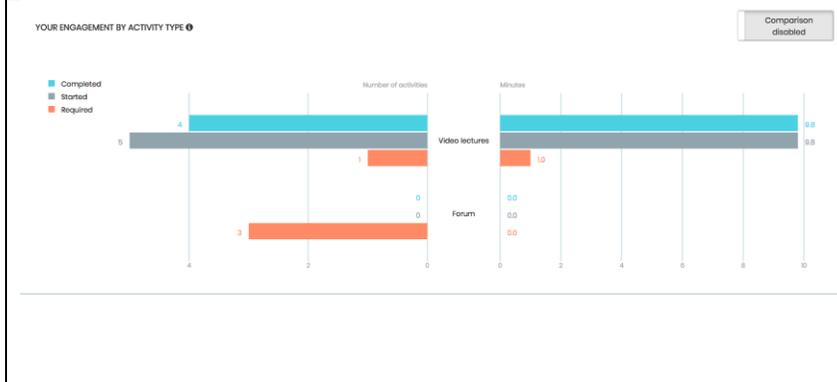
Esta visualización permite al estudiante analizar cómo ha invertido su tiempo durante la semana. Se compara el tiempo invertido en las actividades del curso versus el tiempo invertido en otras actividades ajenas al curso (Procrastinación).



Esta visualización permite al estudiante analizar cómo ha sido su compromiso con las actividades del curso. Se compara el número de actividades iniciadas versus el número de actividades completadas.



Esta visualización permite al estudiante analizar su compromiso con las actividades del curso (tiempo invertido y actividades realizadas). La visualización muestra el tiempo requerido a invertir y el número de actividades a realizar en



Esta visualización permite al estudiante analizar su compromiso con las actividades del curso (tiempo invertido y actividades realizadas). La visualización muestra el tiempo requerido a invertir y el número de actividades a realizar en



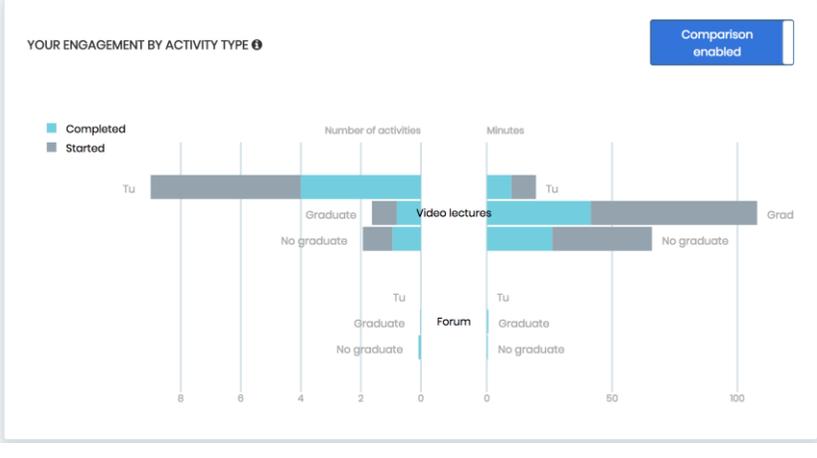
	<p>cada categoría, el tiempo invertido y número de actividades completadas, y el tiempo invertido y número de actividades iniciadas.</p>
	<p>Esta visualización permite al estudiante comparar su desempeño con el desempeño de otros estudiantes que matricularon el curso en ediciones anteriores.</p>

Tabla 3-10. Conjunto de visualizaciones relacionadas con el rendimiento de los alumnos

### 3.3.1.-Versión en base a los pilotos y la experiencia

Esta sección presenta una descripción detallada de la herramienta NoteMyProgress (NMP) adaptada para la plataforma Moodle, presentando un dashboard funcional para docentes y estudiantes. Este desarrollo se basa en los resultados obtenidos de los pilotos con NMP utilizado sobre la plataforma para MOOCs Coursera y que consideraba un dashboard solo para el estudiante. Uno de los resultados principales de los pilotos con NMP para Coursera mostró que una de las mayores dificultades de adopción de esta herramienta es, por un lado, el hecho de que no estuviera integrada en la plataforma para MOOCs de Coursera y, por otro lado, que solamente pocas instituciones en América Latina cuentan con cursos en esta plataforma. También se detectó en los pilotos la necesidad de incorporar en la herramienta un dashboard de ayuda para el profesor. Esta parte debía incluir funcionalidades para gestionar el curso y actualizar su información sin necesidad de modificar o ejecutar scripts sobre la base de datos de NMP, así como ofrecer visualizaciones sobre las acciones de autorregulación ejecutadas por los estudiantes. Del resultado de los pilotos realizados, se identificaron los siguientes requerimientos:

- Desarrollar una versión de NMP para Moodle, uno de los Learning Management Systems más utilizados por las IES en América Latina, por ser Open Source. Esto mejorará la adopción de la herramienta a largo plazo.
- Adaptar las funcionalidades de NMP que funcionaron en la versión para Coursera para los estudiantes y que dieron mejores resultados en los pilotos. Concretamente, esto es, adaptar las funcionalidades de gestión del tiempo y planificación, de gestión de recursos, tomar notas y meta-reflexión.

- Incorporar una funcionalidad para el profesor para poder ayudar al estudiante a planificar el seguimiento del curso y ver un resumen de las acciones de interacción y autorregulación de los estudiantes en cada curso.

Con todos estos requisitos derivados de los pilotos realizados con NMP para Coursera, se implementa una versión de NMP para el LMS Moodle que incluye una interfaz para el profesor y otra para el estudiante.

### 3.3.2.-Arquitectura de Moodle

NMP Moodle es un plugin que se incorpora directamente a la arquitectura de Moodle como un plugin. La arquitectura de Moodle se organiza en tres capas (Figura 3-53): (1) la capa de interfaz de usuario (UI, User Interface), (2) una librería con funciones PHP que se llaman desde la interfaz y que, a su vez, interactúan con la base de datos (Libraries, DBL libs, File libs), y (3) una base de datos compuesta donde se almacenan dos elementos, los estáticos (DB) y los dinámicos (Files moodledata). El plugin NMP Moodle se incorpora en la arquitectura como cualquier otro plugin, añadiendo nuevos ficheros en la librería general, y en la base de datos de Files Moodle data.

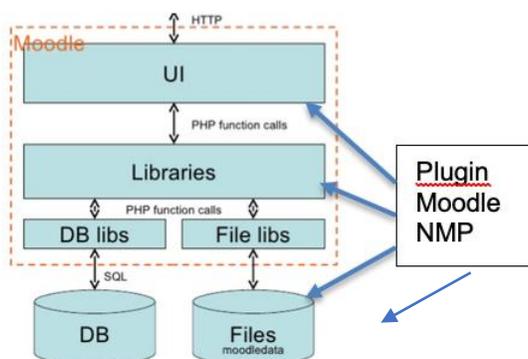


Figura 3-53. Arquitectura general de Moodle y Incorporación de NMP Plugin. Adaptada de: <https://images.app.goo.gl/snkYiKaTAWSoVAUE8>

Una vez instalado, Moodle se almacena en el servidor como un conjunto de carpetas que parten todas de la carpeta raíz. Como Moodle se organiza de forma modular, en el directorio /mood de la instalación, se encuentran todas las carpetas correspondientes a cualquier plugin de instalación. Para la instalación de NMP Moodle, se requiere añadir y trabajar sobre estas carpetas.

### Acceso a repositorios fuente

El código fuente para la instalación puede ser descargado desde la página web de LALA en el siguiente enlace: Actualmente, el plugin existe en dos idiomas, Español y Francés

### Base de datos del plugin NMP de Moodle

La base de datos de Moodle se estructura de forma modular. Para cada módulo o actividad incluida, se definen una serie de clases que se unen al conjunto de clases de Moodle. En la página oficial de Moodle se pueden encontrar enlaces a representaciones gráficas de los esquemas de datos de la plataforma Moodle en sus distintas versiones.

## Visión profesor

El plugin NMP Moodle se integra para el profesor como una opción más dentro del menú de navegación del curso (Figura 3-54) denominada “Reportes”.

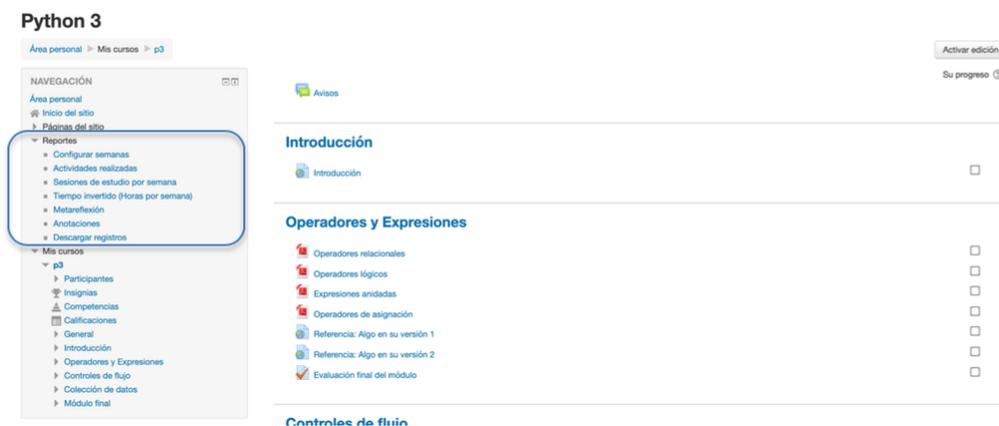


Figura 3-54. Visión profesor de la funcionalidad "Reportes" que se instala al instalar NMP Moodle.

Dentro de esta opción del menú, se despliegan 7 funcionalidades. A continuación se detallan cada una de ellas.

Configurar semanas (Figura 3-55). Sirve para que el profesor distribuya los recursos del curso en distintas semanas y les asocie un tiempo estimado de trabajo como referencia para los estudiantes. El profesor/a configura su curso en las distintas semanas clicando sobre el botón “Agregar semana”. En cada semana debe indicar la fecha de inicio y finalización, así como las horas de dedicación que espera por parte del estudiante. Además, puede asociar a cada semana los recursos que ya tenga generados en el curso desde la sección “Secciones disponibles en el curso” a la semana correspondiente. La asociación se realiza

arrastrando el recurso a la semana correspondiente y servirá para indicar a los estudiantes qué recursos deben realizar cada semana como referencia a los estudiantes..

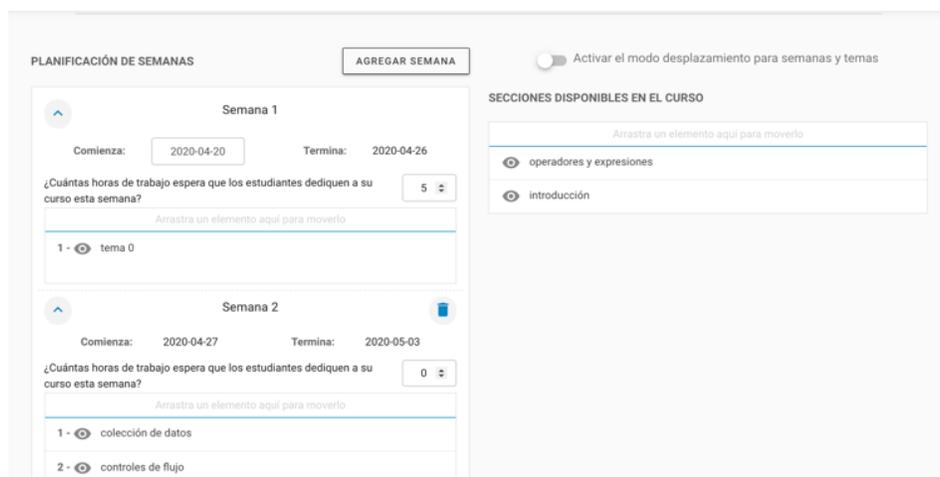


Figura 3-55. El profesor puede organizar el curso en semanas y asociar un tiempo de dedicación esperado para cada semana. Además, puede asociar recursos del curso a una semana particular para indicar a los estudiantes los recursos que deberían trabajar esa semana.

**Actividades realizadas (Figura 3-56).** Ofrece una visualización sobre los recursos en los que los estudiantes han trabajado. Concretamente, muestra el número de interacciones que se han realizado sobre cada recurso para ayudar al profesor a entender cuáles han sido los recursos más consultados. Además, situando el ratón sobre la columna asociada a un recurso, se muestra información sobre el promedio de interacciones por estudiante, así como el tiempo promedio de dichas interacciones. El menú superior permite al profesor seleccionar la semana de la cual quiere visualizar la información.

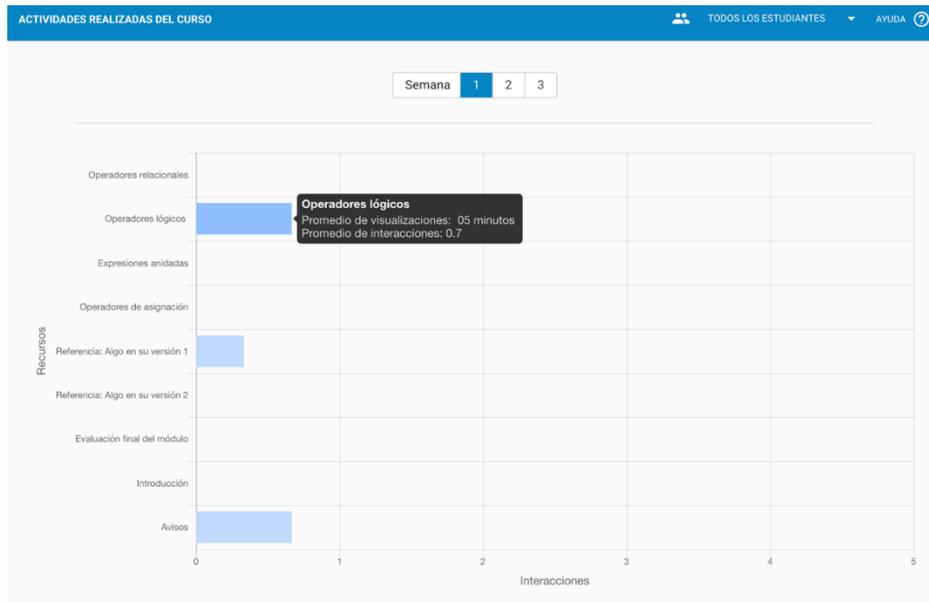


Figura 3-56. Visualización de las actividades realizadas por los estudiantes. Se muestra el número promedio de interacciones, así como el tiempo promedio de dichas interacciones.

**Sesiones de estudio por semana (Figura 3-57).** Ofrece una visualización sobre las sesiones de trabajo realizadas por los estudiantes en el curso. Concretamente muestra, para cada semana: (1) el total de sesiones realizadas esa semana por los estudiantes; (2) la duración promedio de las sesiones de esa semana; y (3) el número de estudiantes a los cuáles pertenecen las sesiones listadas.

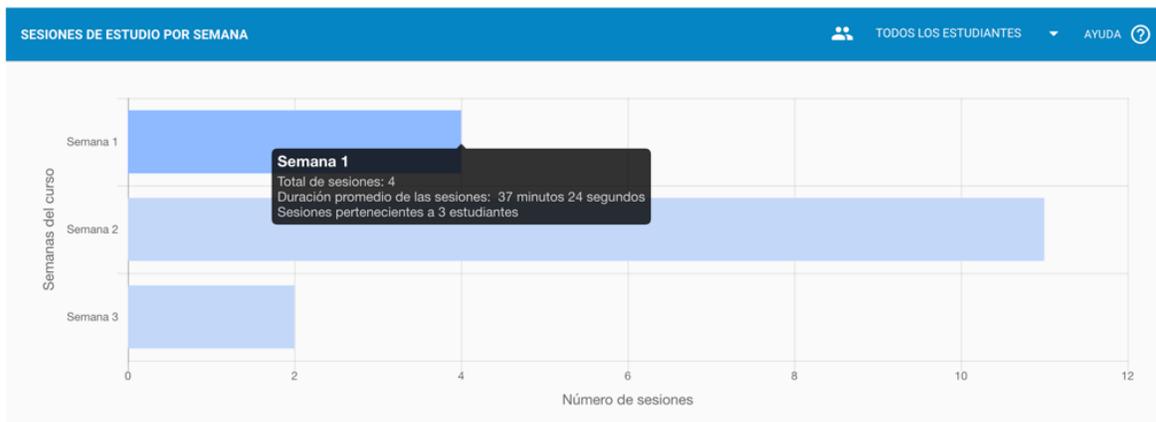


Figure 3-57. Visualización del número de sesiones realizadas por los estudiantes en el curso por semana y características principales de dichas sesiones.

**Tiempo invertido (horas por semana).** Ofrece dos visualizaciones distintas sobre el tiempo invertido en la plataforma por parte de los estudiantes. La primera (Figura 3-58) ofrece una visualización del tiempo promedio invertido por los estudiantes durante la semana en sus sesiones de trabajo comparado con el tiempo esperado por el profesor (previamente definido en su estructura de semanas). Pasando el ratón por encima de las columnas, se informa del tiempo promedio invertido por semana y el tiempo promedio esperado por el profesor en esa semana.



Figura 3-58. Tiempo invertido por los estudiantes en sus sesiones de trabajo semanales comparado con el tiempo esperado por el profesor.

En la segunda (Figura 3-59), se ofrece una visualización mostrando el tipo de documento que ha sido consultado en las distintas sesiones de trabajo por los estudiantes a qué hora ha sido consultado. Además, colocando el ratón sobre el tipo de actividad, se muestra la información sobre el número de interacciones registradas para ese tipo de documento, el número de estudiantes que han interactuado y el promedio de interacciones en ese recurso por semana.

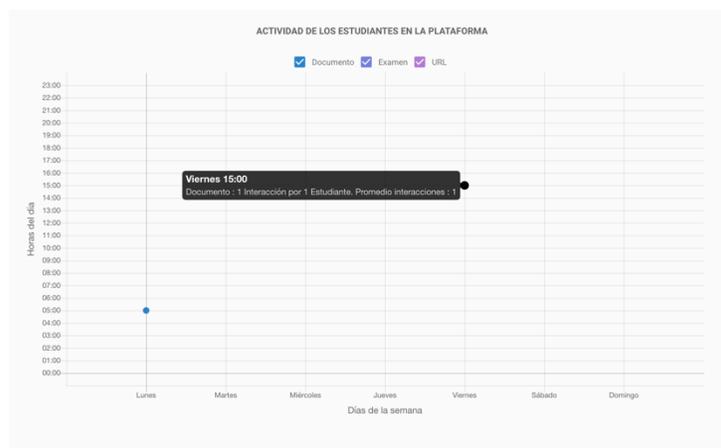


Figura 3-59. Actividad de los estudiantes sobre los recursos del curso y la hora en las que han sido consultados.

**Metareflexión.** Muestra los resultados agregados de las respuestas de los estudiantes al cuestionario de metareflexión (ver en la visión estudiante “Metareflexión” para los detalles sobre el cuestionario. Se

muestran dos visualizaciones en dos pestañas distintas. En la pestaña de “efectividad semanal” se muestra (Figura 3-60): (1) una visión general del tiempo “real” invertido por los estudiantes en sus sesiones de trabajo (naranja) y una visión del tiempo “deseado” que había planificado el profesor; (2) una tabla indicando el porcentaje de estudiantes que han cumplido sus objetivos de la semana (i. e. el martes, el 100% de los estudiantes cumplieron su planificación y el jueves solamente el 33.3%)

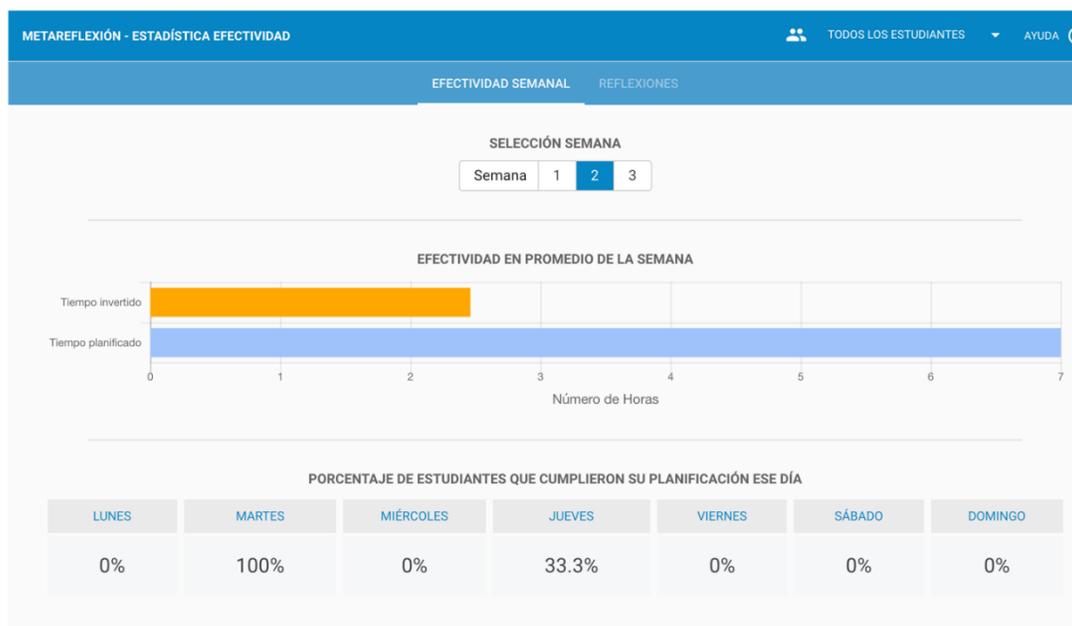


Figura 3-60. Visualización de los resultados de metareflexión, pestaña "Efectividad". Muestra el tiempo real invertido por los estudiantes en esta semana (naranja) comparado con el

tiempo esperado por el profesor (azul), y el porcentaje de estudiantes que han conseguido alcanzar los objetivos que se habían planificado para esa semana.

En la segunda pestaña “Reflexiones” (Figura 3-61) se muestran las valoraciones de los estudiantes al trabajo realizado esta semana en relación con los objetivos de aprendizaje y al beneficio de los cursos.

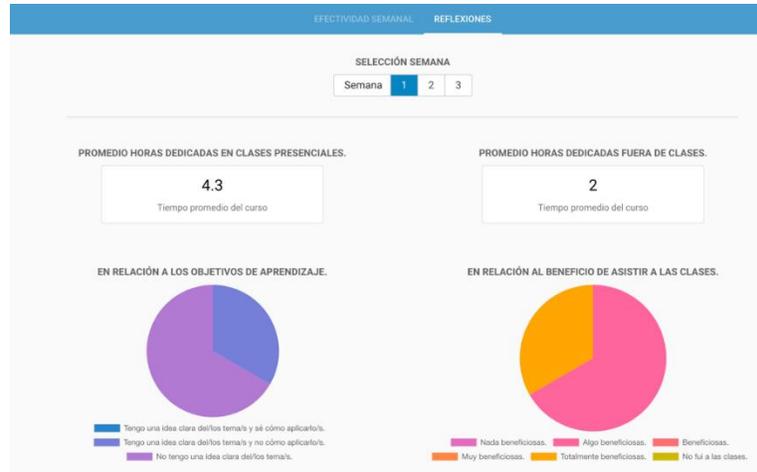


Figura 3-61. Metareflexión de los estudiantes pestaña “Reflexiones”. Muestra las valoraciones de los estudiantes en relación al trabajo realizado cada semana, en relación a los objetivos del curso y el beneficio de los cursos.

**Anotaciones.** Funcionalidad que permite al profesor tomar notas sobre su curso. También se pueden buscar y gestionar las notas emitidas (Figura 3-62).

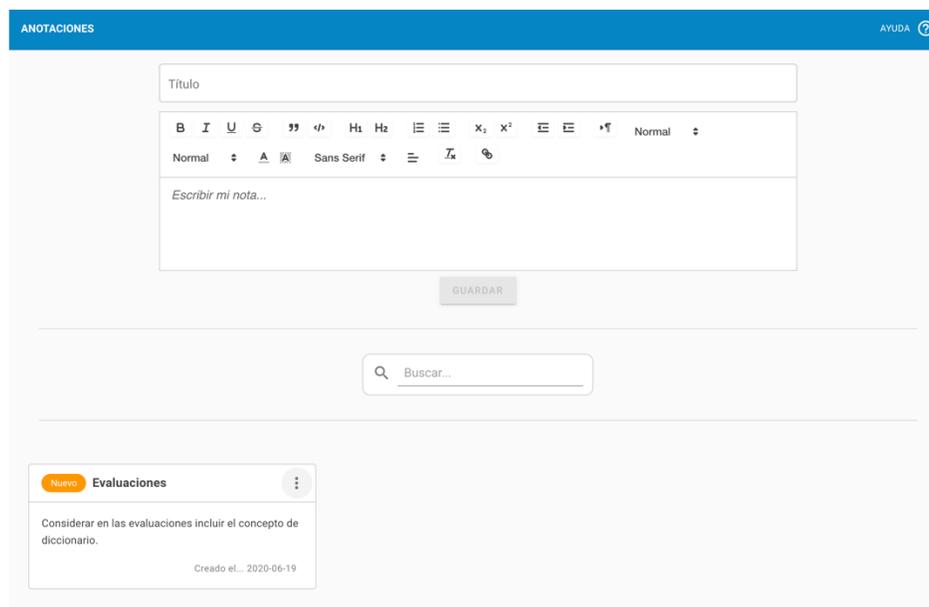
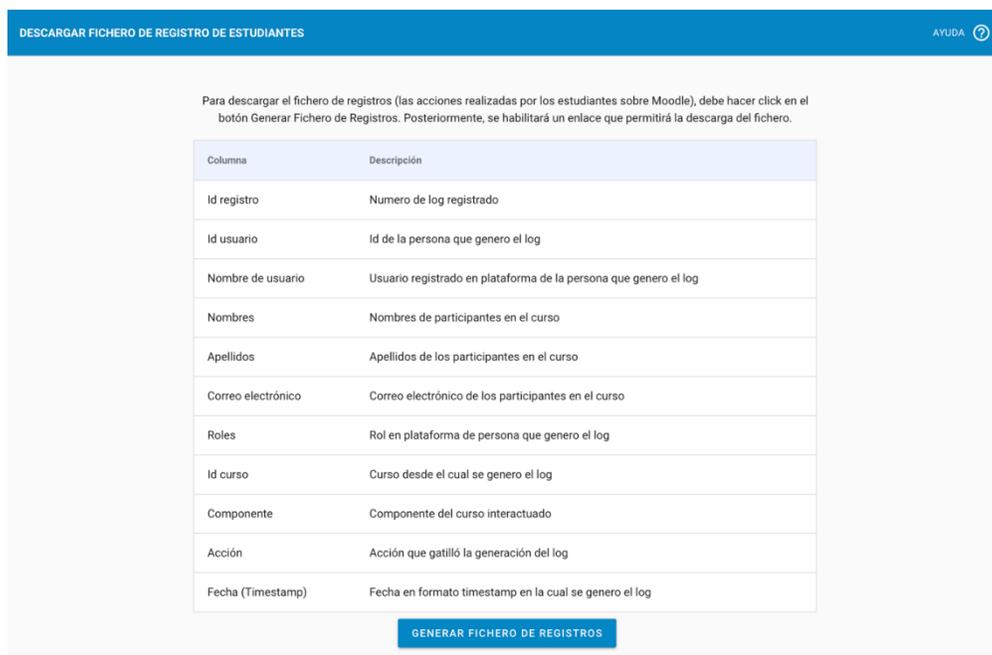


Figura 3-62. Funcionalidad de anotaciones. Permite al profesor tomar notas sobre su curso y gestionarlas.

**Descargar registros** (Figura 3-63). Permite descargar un fichero Excel en forma de logfile que registra todas las acciones de los estudiantes sobre las distintas funcionalidades del plugin NMP Moodle.



DESCARGAR FICHERO DE REGISTRO DE ESTUDIANTES AYUDA ?

Para descargar el fichero de registros (las acciones realizadas por los estudiantes sobre Moodle), debe hacer click en el botón Generar Fichero de Registros. Posteriormente, se habilitará un enlace que permitirá la descarga del fichero.

Columna	Descripción
Id registro	Numero de log registrado
Id usuario	Id de la persona que genero el log
Nombre de usuario	Usuario registrado en plataforma de la persona que genero el log
Nombres	Nombres de participantes en el curso
Apellidos	Apellidos de los participantes en el curso
Correo electrónico	Correo electrónico de los participantes en el curso
Roles	Rol en plataforma de persona que genero el log
Id curso	Curso desde el cual se genero el log
Componente	Componente del curso interactuado
Acción	Acción que gatilló la generación del log
Fecha (Timestamp)	Fecha en formato timestamp en la cual se genero el log

**GENERAR FICHERO DE REGISTROS**

Figura 3-63 Registro. Permite el profesor descargar un logfile que registra las acciones de los estudiantes sobre el plugin NMP Moodle.

## Visión estudiantne

El plugin NMP Moodle se integra para el estudiante como una opción más dentro del menú de navegación del curso (Figura 3-64) denominada “Reportes”. Esta sección incluye las funcionalidades que se explican a continuación.



**Python 3**

Área personal > Reportes > Actividades realizadas

NAVEGACIÓN

- Área personal
  - Inicio del sitio
  - Páginas del sitio
  - Reportes
    - Actividades realizadas**
    - Sesiones de estudio por semana
    - Tiempo invertido (Horas por semana)
    - Metareflexión
    - Anotaciones
- Mis cursos
  - p3
    - Participantes
    - Insignias
    - Competencias

Figura 3-64. Visión de la sección de “Reportes” para los estudiantes. Se incorpora tras la instalación del plugin NMP Moodle.

Dentro de esta opción del menú, se despliegan 5 funcionalidades. A continuación de detallan cada una de ellas.

**Actividades realizadas** (Figura 3-65). Sirve para que el estudiante vea cuál es su progreso en relación con las tareas planificadas por el profesor para cada semana. En una barra superior se muestra el porcentaje general de su progreso (44%). En forma de gráfico se muestra un gráfico con los distintos tipos de documentos o recursos de aprendizaje incorporados por el profesor en el curso (eje de las X) y la cantidad de cada tipo de recurso (eje Y). En rojo se muestra la cantidad de recursos pendientes y en verde los ya realizados/consultados.

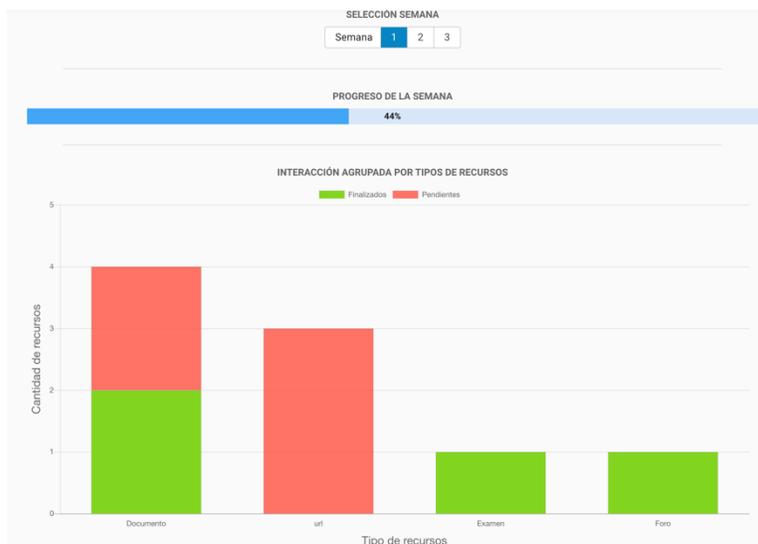


Figura 3-65. Funcionalidad "Actividades realizadas". Muestra al estudiante los recursos realizados/consultados del curso esa semana (verde) y los que le quedan por realizar (rojo). Además, se muestra el porcentaje total de avance.

**Sesiones de estudio por semana** (Figura 3-66). Muestra al estudiante información sobre las sesiones de trabajo realizadas en cada semana. Concretamente, muestra el número de sesiones por semana y el tiempo medio en minutos dedicadas a las sesiones de trabajo esa semana.

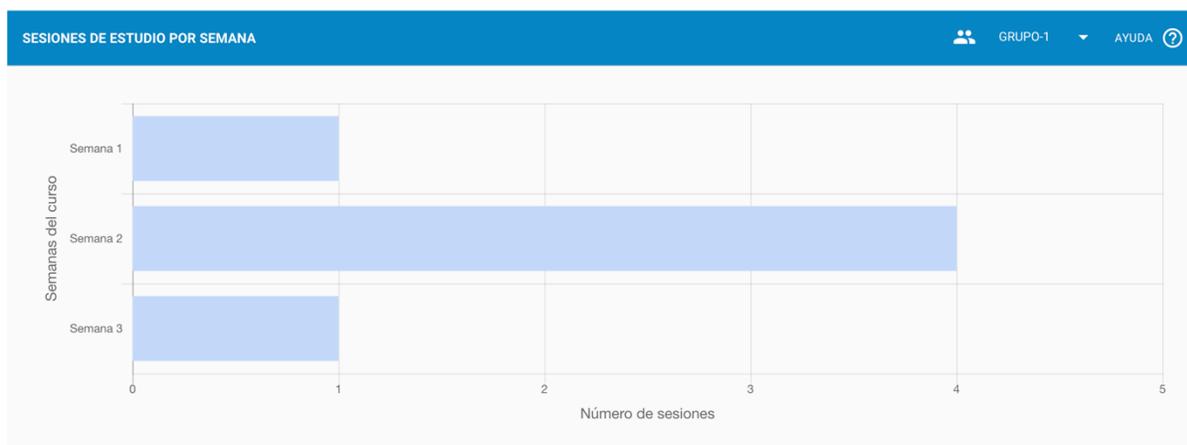


Figura 3-66. Muestra al estudiante las sesiones de trabajo realizadas por semana y el tiempo promedio dedicado a ellas.

**Tiempo invertido (Horas por semana).** Muestra dos visualizaciones: (1) El tiempo invertido en las sesiones de trabajo (naranja) comparado con el tiempo que había planificado el profesor que debería dedicar (Figura 3-67), y (2) un gráfico indicando el tipo de recursos a los que ha dedicado sus sesiones de trabajo, y el tiempo medio invertido en cada tipo de recurso (Figura 3-68).



Figura 3-67. Tiempo invertido en las sesiones de trabajo por el estudiante en una semana determinada (naranja) comparada con el tiempo esperado por el profesor (azul).

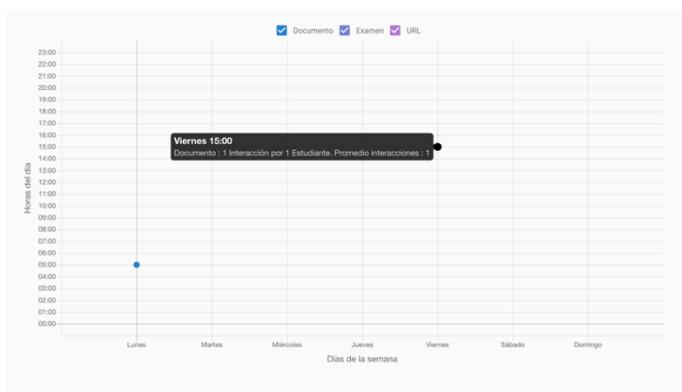


Figura 3-68. Tiempo dedicado a los distintos recursos del curso esa semana.

**Metareflexión.** Se trata del espacio dedicado a la planificación y la auto-reflexión sobre el trabajo realizado. Se estructura en tres pestañas:

- **Efectividad semanal (Figura 3-69),** que muestra el tiempo invertido en relación con el planificado en forma de gráfico y una serie de iconos que muestra si ha conseguido cumplir con los objetivos de aprendizaje que se había auto-planificado esta semana (carita triste, no los ha cumplido; pulgar verde hacia arriba, los ha cumplido).

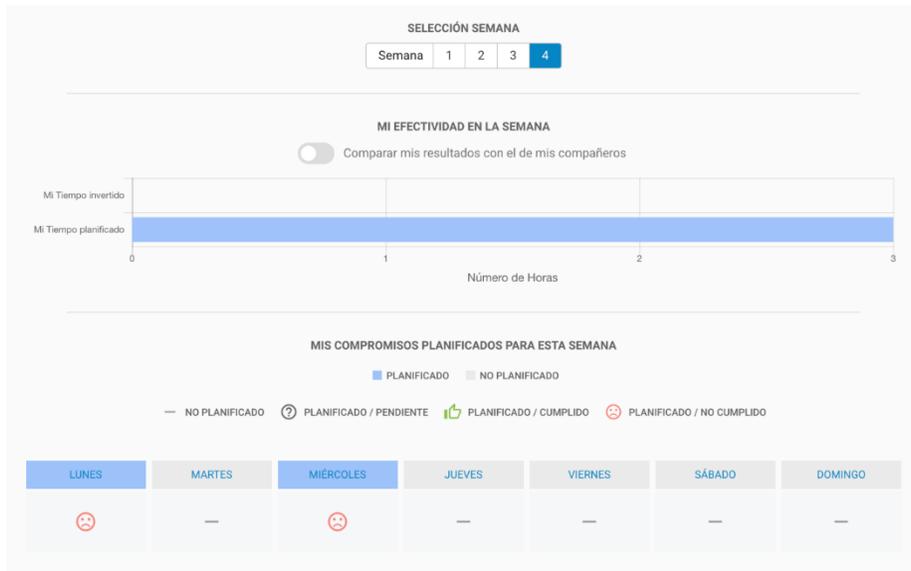


Figura 3-69. Efectividad semanal. Muestra al estudiante el tiempo invertido respecto al planificado y su eficacia en relación con el trabajo realizado y al planificado.

- **Planificación semanal (Figura 3-70)**, que permite al estudiante plantificar el tiempo que va a dedicar al trabajo cada día de la semana, tomando como referencia los tiempos establecidos por el profesor.

The figure shows a web form for weekly planning. At the top, there's a header with tabs for 'EFECTIVIDAD SEMANAL', 'PLANIFICACIÓN SEMANAL', and 'REFLEXIONES SEMANA PASADA'. Below this is a section 'Está planificando: SEMANA 4, Comienza el 2019-08-26 y Finaliza el 2019-09-01'. A question asks '¿QUÉ DÍAS TRABAJARÁS DURANTE LA SEMANA?' with checkboxes for 'Lunes', 'Martes', 'Miércoles', 'Jueves', 'Viernes', 'Sábado', and 'Domingo'. Below this is another question '¿CUÁNTO TIEMPO DE TRABAJO VAS A INVERTIR EN LOS DÍAS SELECCIONADOS?' with a slider set to 3 hours. A 'GUARDAR PLANIFICACIÓN' button is at the bottom.

Figura 3-70. Formulario que sirve al estudiante para planificar las actividades que realizará esta semana.

- **Reflexiones la última semana (Figura 3-71)**, permite al estudiante completar un formulario reflexionando sobre su trabajo durante la semana anterior. Además, sirve para autoevaluar los objetivos de aprendizaje adquiridos, así como el beneficio aportado por las sesiones de las clases con el profesor/a.

EFFECTIVIDAD SEMANAL PLANIFICACIÓN SEMANAL REFLEXIONES SEMANA PASADA

¿Cuántas horas de clases presenciales dedicó al curso esta semana?

¿Cuántas horas de trabajo dedicó al curso fuera de las clases presenciales esta semana?

En relación a los objetivos de aprendizaje de las clases de la semana pasada...

Tengo una idea clara del/los tema/s y sé cómo aplicarlo/s.  
 Tengo una idea clara del/los tema/s y no sé cómo aplicarlo/s.  
 No tengo una idea clara del/los tema/s.

En relación al beneficio de asistir a las clases presenciales impartidas la semana pasada, estas fueron...

Nada beneficiosas.  
 Algo beneficiosas.  
 Beneficiosas.  
 Muy beneficiosas.  
 Totalmente beneficiosas.  
 No fui a las clases.

Figura 3-71. Formulario de metareflexión para valorar el tiempo dedicado durante la semana de trabajo, así como los objetivos de aprendizaje alcanzados y los beneficios de las clases con el profesor/a.

### 3.4. Adaptación de la Herramienta de Alerta Temprana de Deserción Académica

#### 3.4.1. Herramienta de predicción de MOOCS en PUC

Esta sección describe las dos versiones del algoritmo desarrollado para predecir el abandono de los estudiantes en MOOCs de la plataforma Coursera. Estos algoritmos se desarrollaron para un conjunto de cursos MOOC desplegados en la plataforma Coursera. Ambos difieren de los que se utilizan para la predicción académica, ya que, el contexto de estudio es muy diferente y las variables que pueden usarse para la predicción también. Por una parte, no es lo mismo conseguir completar un curso individual (que tiene una duración bastante acotada), que una titulación universitaria que puede llevar varios años. Por otro lado, en la predicción académica los datos de entrada serán datos principalmente académicos (de sus notas), mientras que en la predicción de cursos los datos se tomarán de las interacciones de los alumnos con los recursos del curso.

Para implementar los algoritmos para predecir el abandono para MOOCs se tomaron los datos de 3 MOOCs (Massive Open Online Courses) desplegados en la plataforma Coursera, que es la plataforma MOOC con la que trabaja la Pontificia Universidad Católica de Chile. Estos cursos fueron: Electrones en Acción, Aula Constructivista y Gestión de Organizaciones Efectivas. Todos los cursos tienen en común que fueron impartidos en español en la plataforma Coursera y que fueron distribuidos en modo asíncrono. Es decir, que los estudiantes podían inscribirse y realizar el curso en cualquier momento. Concretamente, se tomaron datos de dos tipos: (1) los ficheros de trazas generados automáticamente por la plataforma Coursera y que registra la actividad de los estudiantes con los recursos del curso; y (2) datos recolectados a partir de un cuestionario sobre el perfil de auto-regulación de los estudiantes que se completaba al inicio de curso de forma voluntaria.

La primera versión del algoritmo predictivo se realizó en 4 fases y sirvió para preparar los datos e identificar las variables dependientes relacionadas con el abandono.

**1. Limpieza de datos (filtrado de estudiantes).** Esta fase consistió en eliminar los datos que no fueran útiles para el análisis. En el caso de los MOOCs, es muy frecuente que el número de alumnos registrados sea muy elevado (del orden de miles de alumnos). Sin embargo, muchos de ellos no llegan siquiera a ver un vídeo o realizar un ejercicio y no sirven para realizar los análisis. En este caso, se tomaron solamente los datos de aquellos estudiantes que habían respondido al cuestionario de autorregulación. A continuación se muestran los datos considerados para cada uno de los 3 cursos:

- **Electrones en acción** – Se consideran 2.035 estudiantes de los 25.706 inscritos desde que se lanzó la primera sesión del curso en el 2015.
- **Aula Constructivista** – Se consideran 337 estudiantes de los 18.653 inscritos desde que se lanzó la primera sesión del curso en el 2015.
- **Gestión de Organizaciones Efectivas** – Se consideran 526 estudiantes de los 10.576 inscritos desde que se lanzó la primera sesión del curso en el 2015.

**2. Obtención de variables de más alto nivel (indicadores de aprendizaje).** Para poder obtener indicadores de alto nivel sobre el comportamiento de los estudiantes y poder utilizarlos a posteriori para implementar el modelo predictivo se procedió al un pre-procesamiento de los datos de traza y del cuestionario. A partir de estos datos, se definieron siete variables iniciales.

**Variables sobre estrategias auto-reportadas de aprendizaje autorregulado:** Se obtuvieron a partir del Aportan información sobre aspectos como si los estudiantes son capaces de pedir ayuda cuando tienen dificultades, si saben establecerse sus objetivos, si saben planificar su aprendizaje, si saben autoevaluarse, etc. Estos datos se obtienen del cuestionario inicial.

**Patrones de aprendizaje autorregulado:** Indican los patrones que realizan los estudiantes cuando acceden a la plataforma. Estos patrones pueden ser entrar a ver solo vídeos, solo ejercicios, entrar a ver los vídeos y al terminar hacer los ejercicios, entrar y abrir el entregable para después ver los vídeos en busca de las respuestas, etc. Estos datos se obtienen de los eventos de Coursera.

- **Variables demográficas:** Incluyen datos como el nivel educativo del estudiante, la edad, sexo y variables binarias sobre si el alumno es estudiante (en educación formal) y si está trabajando o no. Estos datos se recogen a partir del cuestionario inicial.
- **Variables sobre intenciones:** Recogen información sobre el número de hora que el alumno pretende dedicar al MOOC, y variables binarias sobre si el alumno está interesado en el tema del MOOC, si tiene experiencia previa en MOOCs y si pretende realizar las pruebas evaluables. Estos datos se recogen a partir del cuestionario inicial.
- **Variables sobre la actividad:** Se Incluyen indicadores sobre el número de días activos en la plataforma, el tiempo total que el alumno ha interactuado en la plataforma y el número de sesiones distintas en las que se ha trabajado. Además, se incluye la el tipo de interacción de los estudiantes con los videos y con los ejercicios, indicando si empiezan, si los terminan o si los dejan sin terminar. Estos datos se recogen a partir de los eventos de Coursera.

**3. Obtención de la variable a predecir** (en este caso, el abandono del curso). Una vez calculados los indicadores de aprendizaje para cada alumno, se definió la variable “abandono” como la variable a predecir. Para este modelo, se definió la variable “abandono” como la inactividad de cuatro semanas consecutivas en la plataforma y que no hubieran completado un 80% de las actividades de evaluación.



Tampoco se consideró para el cálculo de la variable “abandono” a los estudiantes de los cuales se disponía de poca información porque se incorporaron al curso una semana antes a la fecha de recolección de datos (25 de Diciembre).

**4. Desarrollo y evaluación de los modelos predictivos.** El último paso, consistió en desarrollar los modelos predictivos. Para ello, se utilizó la librería “Caret” del software libre R. Esta librería, de código abierto, implementa varios algoritmos de aprendizaje máquina, que sirven para realizar los modelos predictivos. En particular, se testearon varios algoritmos con los indicadores y la variable predictora de abandono: (1) Random Forest (RF), (2) Generalized Linear Model (GLM), (3) máquinas de vectores soporte (del inglés, Support Vector Machines, SVM) y (4) árboles de decisión (DT).

Para entrenar los algoritmos, se utilizaron los datos recolectados con la información de abandono o no abandono de curso y se utilizaron como entrada los indicadores establecidos en el punto (2). La salida de estos algoritmos es un valor entre 0 y 1 que indica la probabilidad de abandono del estudiante. Los valores más cercanos a 1 son valores de probabilidad más alta.

Esta primera versión del algoritmo se realizó con los datos del curso “Electrones en acción”. El objetivo era entender qué variables tienen una mejor relación con las siguientes variables dependientes, relacionadas con el abandono: (1) nota final del curso, (2) éxito definido como obtener una nota superior al 80% sin ninguna restricción respecto a ver un número mínimo de vídeos y (3) éxito definido como obtener una nota superior al 80% habiendo visto al menos el 50% de los vídeos. Para realizar este análisis se tuvieron en cuenta los cinco indicadores definidos en el punto (2) como variables independientes: (1) estrategias de autorregulación del aprendizaje (SRL), (2) patrones de SRL, (3) variables demográficas, (4) variables sobre intenciones del alumno y (5) variables sobre la actividad del alumno. Además, se consideraron tres tipos de estudiantes, identificados mediante agrupamiento jerárquico. El primer grupo de estudiantes eran los estudiantes “de muestreo”, que simplemente entraban al curso para “muestrear” algunos contenidos y se iban. Los segundos eran los estudiantes completos, que seguían el itinerario diseñado por el instructor y completaron los vídeos y las actividades. El tercer grupo eran los estudiantes estratégicos, que se centraban fundamentalmente en realizar las pruebas de evaluación y veían menos vídeos. Teniendo en cuenta las variables y los grupos, se realizó la predicción utilizando modelos de regresión para cada una de las variables dependientes y grupos.

Los resultados mostraron que las variables que tenían mayor relación con el éxito o nota de los estudiantes eran los patrones de SRL y las variables relacionadas con la actividad del estudiante (en particular el tiempo invertido). En cuanto a los modelos de regresión para la predicción de la nota, el R2 ajustado para los distintos grupos era de 0.80 para los alumnos completos, 0.72 para los alumnos estratégicos y 0.86 para el conjunto de todos los alumnos (con p-valor < 0.001 en todos los casos). Esto indica que las variables pueden explicar una alta variabilidad en el modelo, aunque en menor medida para los alumnos estratégicos, que siguen un itinerario menos habitual. El RMSE (Root Mean Square Error) es entre 0.12 y 0.18 para todos los grupos, siendo peor para los alumnos estratégicos. En cuanto a la predicción del éxito, se consigue un AUC (Area Under the Curve) excelente (superior a 0.9) en todos los casos, excepto en el conjunto de entrenamiento de los estudiantes completos, que se obtiene 0.84 (posiblemente porque el número de muestras sea más bajo). No obstante, se observa que se pueden obtener buenos resultados de la predicción con variables de SRL y actividad, si bien otras variables como las demográficas o de intenciones presentan peor relación con las variables dependientes.



Una vez definido el modelo predictivo y las variables a considerar, el modelo se implementó en una interfaz web para los profesores del curso Electrones en Acción. Esta interfaz web tomaba los datos que se generaban semana a semana en el curso, los pasaba por el modelo para predecir el nivel de abandono y mostraba este resultado de forma gráfica organizando a los estudiantes en tres grupos (ver Figura 3-72):

- Estudiantes con riesgo de abandono alto (probabilidad > 66%)
- Estudiantes con riesgo de abandono medio (probabilidad > 33% y < 66%)
- Estudiantes con riesgo de abandono bajo (probabilidad < 33%)

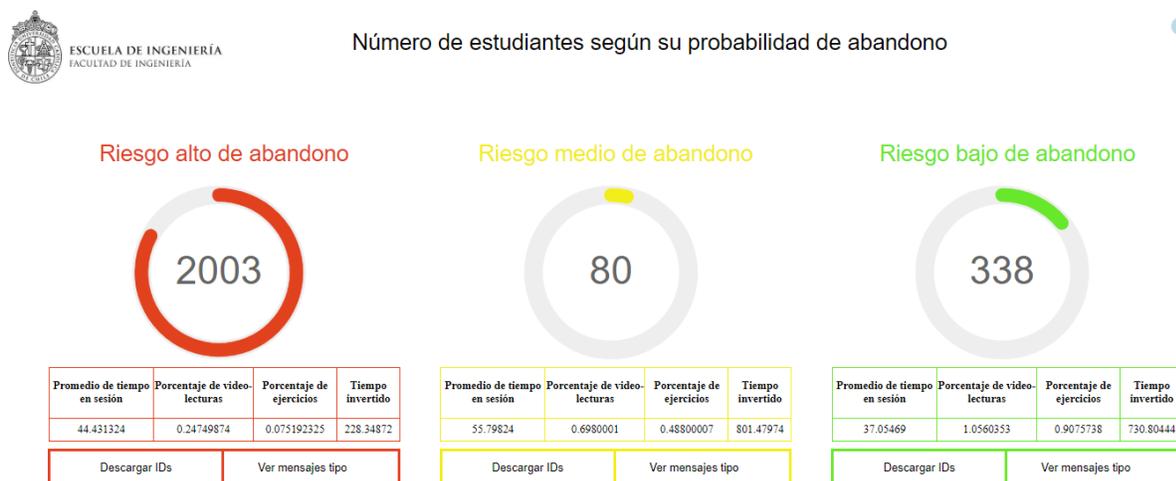


Figura 3-72. Interfaz de la página web desarrollada para apoyar a los profesores del curso Electrones en Acción en la detección de estudiantes en riesgo.

Cada grupo de abandono se representaba con un círculo rojo para los estudiantes con riesgo de abandono elevado, amarillo para estudiantes con riesgo medio y verde a los estudiantes con bajo riesgo de abandono. Además, debajo de cada gráfico, se añadían datos significativos sobre el comportamiento del estudiante medio de cada grupo para ayudar a los profesores a interpretar mejor los resultados del modelo predictivo. A partir de estos datos, los profesores del curso podían enviar mensajes personalizados a cada grupo de estudiantes.

### 3.4.1.1 Versión en base a los pilotos y la experiencia

Tras identificar las variables que tenía más relación con el éxito de los estudiantes, se realizó una segunda versión del algoritmo extendiendo el análisis a otros cursos. El objetivo era comprobar las variables que mejor predicen el abandono de los estudiantes en un MOOC y el modelo predictivo más adecuado para el contexto de aprendizaje.

Para esta segunda versión del algoritmo, se extendió el análisis a los otros dos cursos: “Aula Constructivista” y “Gestión de Organizaciones Efectivas”. La variable dependiente fue la definición de “abandono” y como variables independientes se tomaron, de nuevo, los indicadores definidos en la sección anterior. En este caso, se analizaron el poder predictivo de los distintos indicadores, para

identificar los más significativas. Por un lado, se analizó el poder predictivo de las variables de SRL y se concluyó que las variables de SRL auto reportadas (obtenidas mediante un cuestionario online) no aportan valor a los modelos predictivos. Sin embargo, los patrones de SRL conseguían un alto poder predictivo (con un AUC superior a 0.95), así como la interacción con los videos y ejercicios. Se concluyó, por tanto, que los indicadores de actividad con videos, ejercicios y la combinación de estos en patrones SRL son los más valiosos para predecir el abandono y son los que finalmente se considerarían para el modelo predictivo final.

Además de analizar el poder predictivo de los distintos indicadores, también se analizó la transferencia de los modelos a los distintos MOOCs. Es decir, la posibilidad de utilizar los modelos a distintos cursos. El modelo elegido finalmente fue Random Forest. Finalmente, se realizó un análisis temporal para ver a partir de qué momento se podía obtener un alto poder predictivo en los modelos. La conclusión fue que se podía obtener un AUC bueno a partir entre el 25-33% de la duración teórica del MOOC (asumiendo un módulo por semana y un AUC excelente entre el 43-67% de la duración teórica del MOOC. Este modelo, por tanto, también permitía obtener predicciones tempranas.

En conclusión, se eligió como modelo predictivo Random Forest y, como variables de entrada, las que se muestran en la Tabla 3-11.

<b>Variables related to demographics</b>	
Edu	Nivel educacional
Age	Edad del alumno
Isfemale	Variable categórica que representa si el alumno es hombre o mujer
Emp_student	Variable categórica que representa si el alumno es un estudiante (en educación formal) o no
Emp_job	Variable categórica que representa si el alumno tiene un trabajo o no
<b>Variables related to learners' activity</b>	
Days_Act	Número de días activos en la plataforma
Time_spent_min	Tiempo total dedicado a interactuar en la plataforma (en minutos)
Num_ses	Numero de sesiones
<b>Variables related to learners' interactions with videos</b>	
VL_complete	Número de veces que el alumno ha completado un video
VL_begin	Número de veces que el alumno ha comenzado a ver un video sin terminarlo
VL_review	Número de veces que el alumno ha revisado un video una vez completado



Prop_vlopen	Porcentaje de videos abiertos (completados o no)
Prop_vlcomplete	Porcentaje de videos completados
Prop_vlreview	Porcentaje de videos revisados
Variables related to learners' interactions with exercises	
A_try	Número de veces que el alumno ha comenzado a realizar una evaluación sin terminarla
A_complete	Número de veces que el alumno ha completado una evaluación
A_review	Número de veces que el alumno ha revisado una evaluación una vez completada con éxito
Prop_atry	Porcentaje de intentos de evaluación (completados o no)
Prop_acomplete	Porcentaje de evaluaciones completadas
Prop_areview	Porcentaje de evaluaciones revisadas

Tabla 3-11. Variables consideradas para el modelo predictivo finalmente implementado

### 3.4.2. Herramienta de Predicción académica en cursos de grado

La segunda parte de la predicción del abandono, se realizó en cursos académicos. En esta predicción, se tratará de calcular el porcentaje de probabilidad de abandono en la carrera completa y en los primeros años de la carrera (bachellor) en diferentes carreras o mallas de 3 universidades como lo son: la Universidad de Cuenca (Cuenca, Ecuador), la Escuela Superior Politécnica del Litoral (Guayaquil, Ecuador) y la Universidad Austral de Chile (Valdivia, Chile). A diferencia de la predicción en los MOOCs, para realizar esta predicción se utilizarán datos más globales de la carrera y sobre todo, datos académicos.

Los datos tomados para la predicción del dropout en las carreras, fueron tomados de resultados académicos de los alumnos, datos socio-económicos de los alumnos y de los datos obtenidos de las diferentes carreras o mallas. Las predicciones son para cada universidad, pero las variables utilizadas son válidas para el cálculo de la probabilidad de abandono en cualquier otra universidad.

Tal y como se ha explicado en la parte de la predicción para los MOOCs, los pasos a seguir para el desarrollo de los modelos predictivos son los siguientes:

1. Limpieza de datos (filtrado de alumnos)
2. Obtención de variables de más alto nivel (indicadores de aprendizaje)
3. Obtención de la variable a predecir (en este caso, dropout)
4. Desarrollo y evaluación de los modelos predictivos

Estos pasos, serán detallados a continuación, ya que, para cada universidad se hizo uso de diferentes datos y criterios para llevarlos a cabo.



### 3.4.2.1 ESPOL

En el caso de ESPOL, los datos recogidos pertenecen a tres categorías diferentes: datos demográficos del alumno (estado civil, estado laboral, lugar de nacimiento, factor socio económico...), datos sobre las diferentes carreras (número de créditos totales, semestres de cada carrera, identificador...) y datos sobre el rendimiento del alumno (estado de la materia, vez que se ha tomado la materia, calificaciones de la materia, créditos de la materia...).

Tal y como hemos mencionado anteriormente, se deben eliminar los datos de aquellos alumnos que no son válidos. Esto es, datos de alumnos que no son correctos o datos incompletos. En el caso de ESPOL, y aunque se empezó a recoger datos hace muchos años, estos datos estaban completos y fueron válidos para continuar con el segundo paso.

Para la predicción académica, se eligieron los datos más representativos de la evolución de los alumnos en la carrera. Estos datos fueron procesados para conseguir los indicadores de más alto nivel. Estos indicadores, podrían clasificarse en las mismas categorías anteriormente mencionadas:

- **Indicadores demográficos:** Estos indicadores muestran datos importantes de la vida personal de cada alumno como la vida laboral, el estado civil o el sexo. En este caso, no se pudo hacer uso del estado socio económico de cada alumno, puesto que no se pudieron recoger estos datos de una gran cantidad de los alumnos.
- **Indicadores del alumno:** Estos indicadores muestran datos del estado del alumno en la carrera como el porcentaje de créditos aprobado, una ponderación de la media actual del alumno en la carrera, el porcentaje de aprobados respecto al total de presentados.
- **Indicadores de cada carrera:** Con los datos de los alumnos y los datos de las diferentes carreras se ha conseguido un variable que indica el porcentaje de abandonos de cada carrera.

Cuando se obtuvieron los indicadores, el próximo paso fue determinar el dropout. Para definir la variable de salida (dropout) y establecer si un alumno había abandonado la carrera, se utilizaron un máximo de años sin que el alumno se matriculase. En el caso de ESPOL, y tras observar que una gran cantidad de alumnos regresaban a sus estudios superiores incluso después de abandonarlos tras varios años, se decidió establecer como dropout el caso en el que un alumno lleva más de 5 años sin matricularse en alguna asignatura.

Para finalizar, el último paso fue el desarrollo de los modelos predictivos. En el caso de ESPOL, se hizo uso del lenguaje de programación Python y del software libre de la librería Scikit-learn. Esta librería de código abierto implementa muchos algoritmos de aprendizaje máquina con los que se procedió a realizar los diferentes modelos predictivos. Se hicieron diferentes pruebas con los siguientes algoritmos: Random Forest, Decision Tree, Support Vector Machine (SVM), Multi-Layer Perceptron (MLP) y Gradient Boosting.

Mediante el uso de estos algoritmos, se realizaron diferentes pruebas para el entrenamiento de los modelos a partir de los datos en los que anteriormente se había definido si habían hecho dropout o habían acabado la carrera. Así se obtuvieron los modelos predictivos que tienen como entrada los indicadores anteriormente mencionados y como salida, la probabilidad de acabar la carrera de cada alumno. Los valores altos de probabilidad significan que el alumno tiene una alta probabilidad de graduarse, mientras que los valores bajos indican una alta probabilidad de abandono de la carrera.



La visualización forma parte de la ventana Estadísticas, y muestra un termómetro indicando cuán cercano o lejano el estudiante está acercándose a una posible deserción, así como el porcentaje (Figura 3-73). Los indicadores que se toman en consideración, fueron explicados en una sección anterior. Además, para la intervención y actuaciones relacionadas con la predicción temprana no solo se utiliza este gráfico, sino que se combina con los ya vistos de la herramienta de consejería.

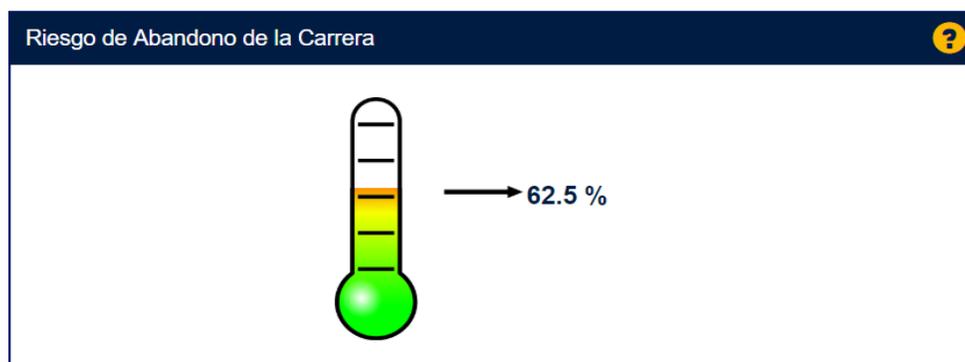


Figura 3-73. Ventana de riesgo de abandono en la carrera

#### 3.4.2.1.1 Versión basada en los pilotos y la experiencia

De acuerdo a los modelos predictivos probados en una sección previa y ya que la predicción de abandono se considera como una característica de resultado binaria única, se decidió mejorar el modelo usando algoritmo de Random Forest, ya que este algoritmo es conocido por su baja tendencia al sobre entrenamiento y su alta precisión. Para las pruebas del modelo mejorado se decidió trabajar con los datos de una de las carreras con mayor número de estudiantes, para posteriormente aplicarlo a todas las carreras impartidas por ESPOL. Por otro lado, en base a la retroalimentación recibida por parte de los asesores académicos y de las autoridades académicas de la ESPOL, se produjo un cambio significativo en el cual recomendaron cambiar el concepto de deserción académica por retención académica, con lo cual retención académica igual a uno es para aquellos estudiantes que continuaron la carrera y se graduaron; e igual a cero para los estudiantes que no se inscribieron en ningún curso después de cinco años desde su última inscripción.

El modelo predictivo pasa por un pre procesamiento mejorado, el cual consiste en: reconocimiento de los términos académicos ordinarios de los estudiantes y la enumeración de los semestres en los que los estudiantes han estado estudiando con su respectivo historial académico; con el fin de ejecutar el análisis por semestre. Después del pre procesamiento, el proceso comienza con la asignación de retención igual a uno o cero, de acuerdo con la definición de retención académica indicada anteriormente. Consecuentemente, la selección semestral se realizó de forma acumulativa; esto es, seleccionar el historial académico de todos los estudiantes en su primer semestre e ingresar estos datos al modelo; luego, seleccionando a los estudiantes en su primer y segundo semestre e ingresando estos datos al modelo; y así sucesivamente, hasta el quinto semestre, que representa dos años y medio de estudios. Después del quinto semestre, se llevó a cabo la evaluación de todos los estudiantes que tenían más de cinco semestres en sus carreras. Cada grupo de semestres se utilizó para calcular los indicadores de rendimiento académico y, en consecuencia, definir el conjunto de datos que se tomaron para la capacitación y las pruebas.

En cuanto a los indicadores usados para el modelo, después del pre procesamiento se calcularon nuevas variables de rendimiento académico, los cuales están detallados en la tabla 3-12. Aplicamos una matriz de correlación para analizar cómo se afectaron las diferentes variables dentro del modelo propuesto. Como consecuencia, se descartaron los indicadores demográficos, porque estas variables tenían un coeficiente de correlación menor a 0.1.

Identificación	Descripción
V1	Número promedio de asignaturas tomadas por semestre durante los años de estudio.
V2	Número de veces que una asignatura es tomada por segunda vez
V3	Número de veces que una asignatura es tomada por tercera vez
V4	Período en años que el estudiante tarda en regresar ha estudiar un siguiente semestre
V5	Promedio de notas de todas las materias con estado Aprobadas, Reprobadas, Acreditadas y Convalidadas
V6	Promedio de notas de las materias en las que se registra el estudiante con estado de Aprobadas y Reprobadas
V7	Promedio de notas de las asignaturas por el número de créditos mayor a cero, por la penalización del número de veces que el alumno toma las asignaturas
V8	Promedio de las asignaturas aprobadas por el alumno
V9	Promedio de las asignaturas reprobadas por el alumno
V10	Promedio de las asignaturas anuladas por el alumno

Tabla 3-12. Variables utilizadas en el modelo predictivo

Adicionalmente, utilizamos otros métodos para identificar y seleccionar las variables de mayor influencia; por lo que, cada carrera y semestre se predice con las entradas más críticas. Además, aplicamos el cálculo del percentil para ubicar a los estudiantes en sus respectivos niveles de retención (muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto). Utilizamos la librería Shap, para interpretar el modelo y comprender cómo los parámetros individuales influyen en la predicción del modelo, y con los valores de shap generamos el porcentaje de influencia de las variables en la predicción que sirven para el panel de visualización.

Los resultados en precisión cuando el modelo se aplicó a nuestra carrera de pruebas fue de más del 95%. Por lo que, se decidió escalar el modelo a todas las carreras dictadas en ESPOL. Los datos seleccionados desde 2000 hasta el primer semestre de 2019 tienen un total de 29,983 estudiantes. Debido al tiempo de los datos seleccionados, hubo algunos cambios en los códigos de denominación de las carreras. Sin embargo, las estructuras esenciales de las carreras se conservaron. Con el propósito de escalabilidad, se realizó un proceso de unificación de códigos de las carreras para evitar la pérdida de información. Se pronosticaron un total de 65 carreras obteniendo resultados favorables y un promedio de precisión mayor al 80%.

En base a la retroalimentación recibida por parte de los asesores académicos y de las autoridades académicas de la ESPOL, se realizaron algunas mejoras a la visualización de este módulo. El panel cambió de posición, siendo ubicado en la página principal del sistema de asesoramiento (Figura 3-74).

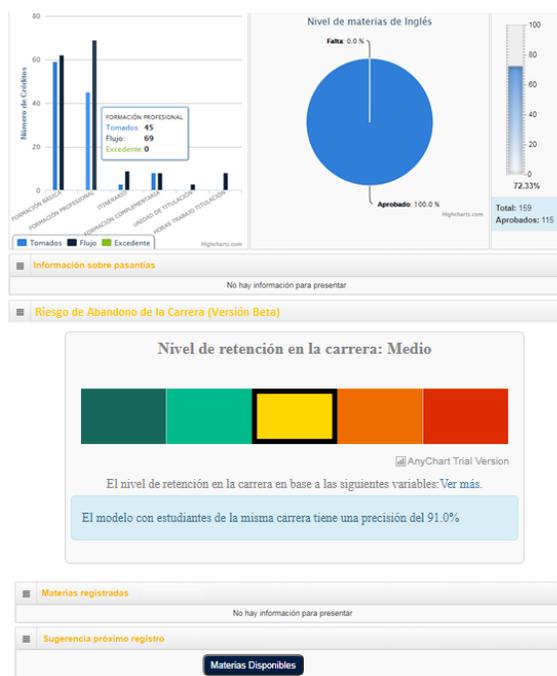


Figura 3-74. Panel de retención académica embebido en el sistema de consejerías

Como se puede ver en la Figura 3-74, el panel muestra diferentes niveles, basados en una escala de colores: verde oscuro (muy alto), verde (alto), amarillo (moderado), naranja (bajo) y rojo (muy bajo) que indica el nivel de retención académica proporcionado por el modelo predictivo. La precisión de la predicción también se muestra. Además, los asesores pueden obtener más información haciendo clic en el enlace ubicado en la parte inferior de la escala de nivel de retención que les permite ver las variables que influyen en la predicción.

Una vez que los asesores hacen clic en el enlace, aparece una ventana emergente como la Figura 3-75, que muestra la información de variables esenciales y el nivel de influencia. En la parte superior, se muestra una pregunta para saber si los asesores académicos consideran que la información mostrada es coherente. Al hacer pasar el mouse sobre cada variable, se muestra una explicación en la esquina inferior derecha sobre la afectación de esta variable.

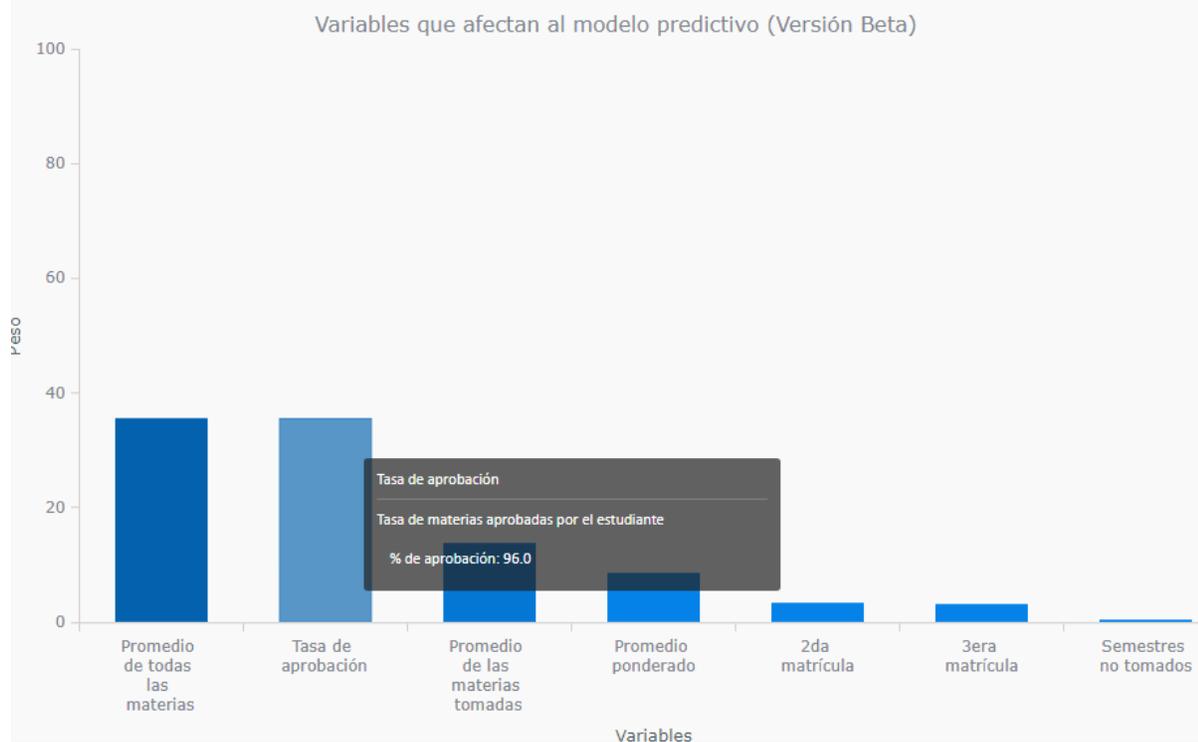


Figura 3-75. Impacto de las variables que afectan al modelo predictivo y tooltip de explicación

### 3.4.2.2 UACH

El siguiente escenario para el desarrollo de los modelos de predicción es el de la Universidad Austral de Chile (UACH). En este caso solo se dispone de datos académicos, es decir, se dispone de cada estudiante sus resultados en todas las asignaturas matriculadas, ya sean cursadas, convalidadas, anuladas, etc. El periodo de recogida de los datos es desde 2011 en adelante. Este periodo de recogida supone uno de los primeros condicionantes para el filtrado de datos. Como había estudiantes que habían comenzado sus estudios antes de 2011, se han descartado ya que no se podía establecer su trayectoria desde el inicio. Por otro lado, también se ha filtrado a aquellos estudiantes que se han matriculado recientemente porque al estar cursando la carrera todavía no se dispone de información sobre si terminaron o no el grado. A partir de estos datos académicos, se han obtenido cinco indicadores para la predicción:

- **Nota promedio:** Nota media de las asignaturas matriculadas
- **Ratio cursadas:** Relación entre las asignaturas cursadas entre el total de asignaturas matriculadas. Una asignatura puede no ser cursada si es convalidada, reconocida, anulada o proveniente de un cambio de plan.
- **Ratio anuladas:** Relación entre las asignaturas anuladas y las asignaturas matriculadas.

- **Ratio repeticiones:** Indica la relación entre el número de asignaturas de un alumno y el número total de convocatorias de las asignaturas. Por ejemplo, si un estudiante tiene 5 asignaturas y de ellas una la está repitiendo (está en 2ª convocatoria), el ratio será 5/6.
- **Ratio aprobadas:** Indica la relación entre asignaturas aprobadas y asignaturas matriculadas.

Las variables anteriores se pueden obtener o bien de forma global teniendo en cuenta todos los datos o por semestres, de tal modo que, si un alumno lleva tres semestres, se tendrán 15 variables (el set de cinco variables por cada semestre), lo que puede aportar una mayor información de la evolución del alumno.

Una vez obtenidos los indicadores, el siguiente paso es determinar las variables a predecir. En este caso, a diferencia de ESPO y U. Cuenca, se tomarán dos variables. Una de ellas será el abandono (dropout), que se define como la no matriculación en ningún curso durante dos semestres (equivalente a un curso académico) consecutivos. A diferencia de los casos anteriores de Ecuador, en Chile no parece que sea tan frecuente que un alumno vuelva a la carrera bastante tiempo después por lo que el tiempo de no matriculación para considerar el abandono es menor.

Por otro lado, un problema bastante frecuente en UACH es que los alumnos tardan mucho en finalizar los dos primeros cursos de las titulaciones (lo que se conoce como el "Bachillerato"). Es posible encontrar alumnos bastante avanzados en su carrera, pero con asignaturas todavía pendientes del Bachillerato. Por ello, se propone predecir una segunda variable, que es el tiempo que van a demorar los estudiantes en terminar el Bachillerato.

Por último, una vez definidas las variables predictoras y a predecir, se desarrollaron los modelos predictivos. En este caso, se utilizó la librería caret de R, que es de código abierto. De esta librería, se utilizaron los siguientes algoritmos: (1) Random Forest (RF), (2) Generalized Linear Model (GLM), (3) máquinas de vectores soporte (SVM), (4) árboles de decisión (DT), y (5) redes neuronales (NN). La salida de estos algoritmos era la probabilidad de abandono (entre 0 y 1) para el caso del dropout y un número, representando al número de semestres que va a tardar el alumno en finalizar el Bachillerato.

La información almacenada en la base de datos respecto a predicción se describió en la sección backend, específicamente en el detalle de la tabla "student\_dropout"

Para diseñar la herramienta de predicción, se analizaron las entrevistas realizadas al comienzo del proyecto LALA con los líderes institucionales y se elaboró una propuesta simple pero que ayuda a la problemática más frecuentemente mencionada en la Facultad de Ingeniería, la alta deserción de los estudiantes durante el bachillerato de ingeniería y el largo tiempo que toma finalizar los cursos de bachillerato. En la parte superior derecha de la Figura 3-76 se observa las predicciones realizadas.



Figura 3-76. Módulo de avance y predicción de semestres para terminar



- Este módulo sólo será visible para los directores de programa que dirijan carreras que incluyan plan de bachillerato (se debe definir si está activo o no por cada uno, en la configuración)
- Muestra el porcentaje de avance con asignaturas aprobadas / asignaturas totales de los dos primeros años que corresponde con el ciclo de bachillerato, para los programa de ingeniería.
- Toda la información vendrá en el servicio GetStudentAcademics (descrito en el Backend de la herramienta de Counselling).. Los nuevos atributos son:
  - "bachCompletedCourses" : number,
  - "bachTotalCourses" : number,
  - "estimatedTermsToCompleteBach" : number,
  - "estimatedProbability" : number

### 3.4.2.2.1 Versión basada en los pilotos y la experiencia

La experiencia del pilotaje, permitió implementar mejoras al diseño original. Las mejoras más relevantes se detallan a continuación:

El despliegue del riesgo de deserción se complementó con una funcionalidad nueva que permite listar todos los estudiantes de un programa con sus indicadores de riesgo. Esta lista, mostrada en Figura 3-77 y 3-78, permite encontrar estudiantes en riesgo de entre los estudiantes matriculados. El riesgo es expresado como percentil de riesgo y es acompañado con un texto cómo “el estudiante está dentro del 27% de menor riesgo”. La lista de estudiantes permite ordenar por año de inicio en el programa, nivel de progreso y riesgo de abandono (ver Figura 3-79).

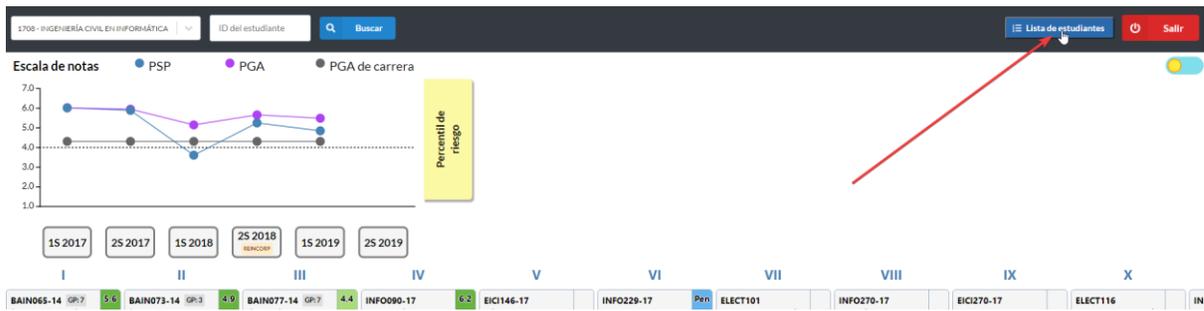


Figura 3-77. Botón de la lista del alumno

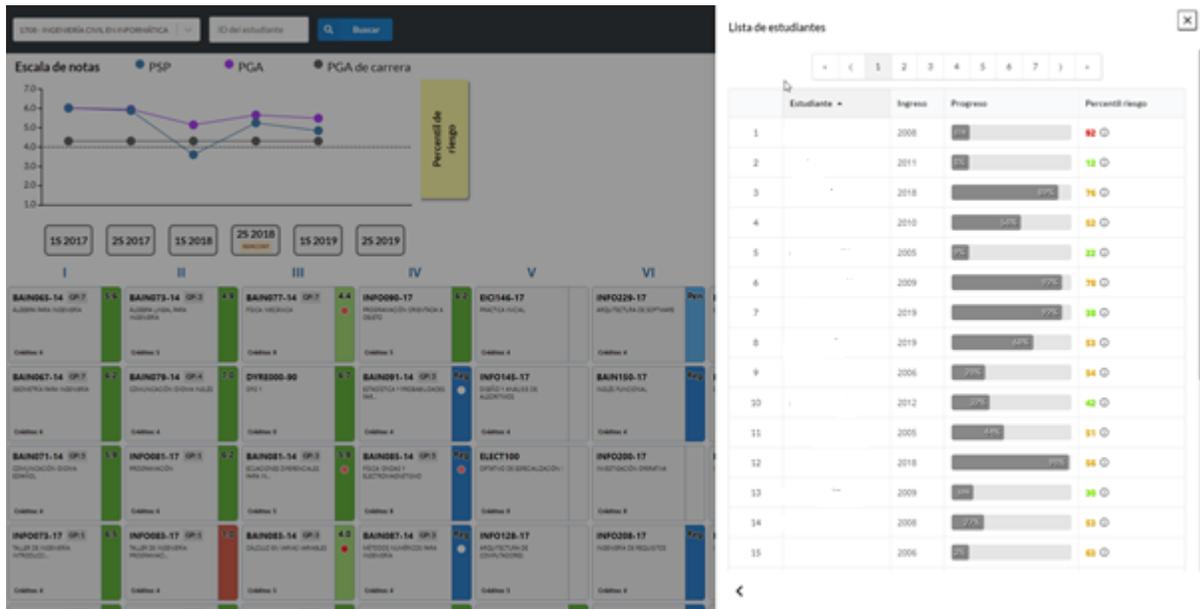


Figura 3-78. Lista de alumnos en la forma de un “Drawer”.

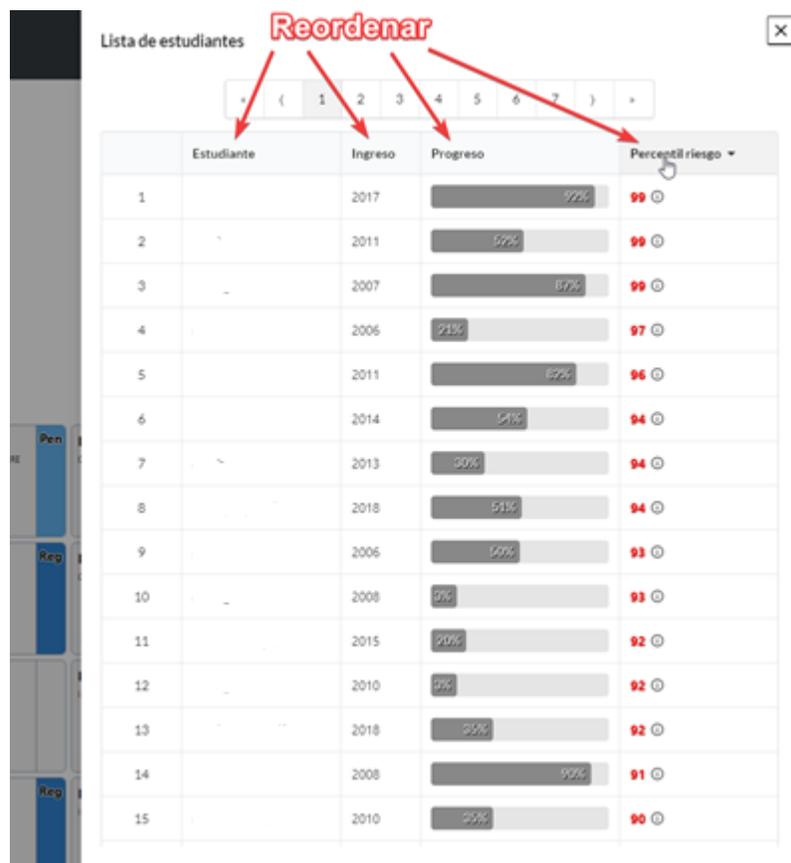


Figura 3-79. Reordenando la lista

### 3.4.2.3 UCuenca



En el caso de UCuenca, los datos recogidos pertenecen a 3 categorías diferentes: datos demográficos del alumno (tipo de colegio al que acudió el alumno, factor socio económico...), datos sobre las diferentes carreras o mallas (número de créditos totales, semestres de cada carrera, identificador...) y datos sobre el rendimiento del alumno (estado del alumno, estado de la materia, número de matrícula, calificaciones de la materia, créditos de la materia...).

Los datos proporcionados por UCuenca se tuvieron que limpiar, puesto que los datos de algunos alumnos estaban incompletos. En el momento de recoger los datos, algunos alumnos ya habían comenzado la carrera y como los datos de los anteriores años no fueron recopilados, muchos de los datos no estaban completos. Una vez se hizo la limpieza de los datos proporcionados, se comenzó a calcular los indicadores de más alto nivel con los datos más representativos de los alumnos y las mallas. Estos indicadores, podrían clasificarse en las siguientes categorías:

- Indicadores demográficos: En el caso de UCuenca, únicamente se hizo uso del factor socio económico puesto que no se obtuvieron más datos personales de los alumnos.
- Indicadores del alumno: Estos indicadores muestran datos del estado del alumno en la carrera como el porcentaje de créditos aprobado, una ponderación de la media actual del alumno en la carrera, el porcentaje de aprobados respecto al total de presentados
- Indicadores de cada carrera: Con los datos de los alumnos y los datos de las diferentes carreras se ha conseguido un variable que indica el porcentaje de abandonos de cada carrera. Además del ratio entre en número de semestres matriculado y los semestres que tiene cada malla.

Una vez obtenidos los indicadores, el próximo paso fue determinar la variable de salida (dropout). Para definir el dropout y establecer si un alumno había abandonado la carrera, se utilizaron un máximo de años sin que el alumno se matricularse. En el caso de UCuenca, se decidió establecer como dropout el caso en el que un alumno lleve más de 3 años sin matricularse en alguna asignatura.

Para finalizar, el último paso fue el desarrollo de los modelos predictivos. En el caso de UCuenca, se hizo uso del lenguaje de programación Python y del software libre de la librería Scikit-learn. Esta librería de código abierto implementa muchos algoritmos de aprendizaje máquina con los que procedimos a realizar los diferentes modelos predictivos. Se hicieron diferentes pruebas con los siguientes algoritmos: Random Forest, Decssion Tree, Support Vector Machine (SVM), Multi-Layer Perceptron (MLP) y Gradient Boosting.

Mediante el uso de estos algoritmos, se realizaron diferentes pruebas para el entrenamiento de los modelos a partir de los datos en los que anteriormente se había definido si habían hecho dropout o se habían graduado. De esta manera, se obtuvieron los modelos predictivos que tienen como entrada los indicadores anteriormente mencionados y como salida, la probabilidad de acabar la carrera de cada alumno. Los valores altos de probabilidad significan que el alumno tiene una alta probabilidad de graduarse, mientras que los valores bajos indican una alta probabilidad de abandono de la carrera.

El sistema de predicción temprana de deserción fue considerado como parte de una visualización del sistema de consejerías y no como un sistema aparte. Como consecuencia, se trabajaron ambas herramientas en conjunto, teniendo la misma metodología explicada en la sección de consejerías. La visualización forma parte de la ventana de información estadística del estudiante, y muestra una visualización (“Riesgo de Abandono de la Carrera”) indicando cuán cercano o lejano el estudiante está acercándose a una posible deserción. Los indicadores que se toman en consideración, fueron explicados



en la sección anterior. Además, para la intervención y actuaciones relacionadas con la predicción temprana no solo se utiliza este gráfico (Figura 3-80) sino que se combina con los ya vistos de la herramienta de consejería.

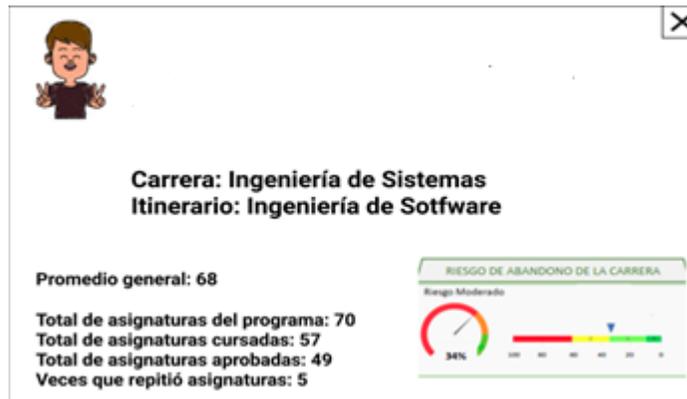


Figura 3-80. PopUp Información estadística del estudiante

### 3.4.2.3.1 Versión en base a los pilotos y la experiencia

De acuerdo con los pilotos realizados y a la retroalimentación recibida por parte de los consejeros académicos sobre la herramienta de predicción de abandono de los estudiantes, se optó por continuar usando el algoritmo de Random Forest, el cual, destaca por su alta precisión y la facilidad para el entrenamiento. Además, se utilizaron como variables de entrada los datos académicos más importantes para aumentar la precisión del algoritmo. Como uno de los cambios más importantes para el funcionamiento del algoritmo y herramienta de predicción en general, se optó por mostrar la probabilidad de retención académica en vez de la probabilidad de deserción académica, en donde el valor de uno o, mayores o igual a 0.5 significa que los estudiantes terminaron su carrera o tienen una alta posibilidad de graduarse, mientras que el valor de 0 o menores a 0.5 significa que los estudiantes no terminaron la carrera o tienen posibilidad de no graduarse.

El modelo predictivo aplicado, como primer paso, separa por semestres el rendimiento académico de los estudiantes, esto lo hace a través de la enumeración de semestres en los que el estudiante ha estado estudiando con su respectivo historial académico, es decir, para el tercer semestre se tiene el historial de primer, segundo y tercer semestre, para cuarto semestre, se tiene el historial del primer, segundo, tercer y cuarto semestre, y así sucesivamente. Luego, se realiza la predicción con los datos indicados anteriormente, para ello, se consideran los historiales académicos de los estudiantes de manera acumulativa por semestres, es decir, para calcular la probabilidad de grado de un estudiante de segundo semestre, se utilizan los historiales académicos de todos los estudiantes de esa carrera que estén cursando o ya hayan cursado hasta el segundo semestre, si el estudiante está cursando el tercer semestre, se consideran todos los historiales académicos hasta el tercer semestre, incluyendo el historial académico del segundo semestre. Con ello, los resultados que indique el algoritmo estarán en el rango de uno a cero, los cuales se explicó anteriormente. Además, se consideró que los estudiantes que han finalizado la carrera son todos aquellos que ya han aprobado más del 80% de asignaturas, esto, porque no se dispone de los datos de los estudiantes que se han graduado.

Cuando se realiza la enumeración de los semestres al inicio del modelo, se calculan también ciertas variables que servirán como variables de entrada para el algoritmo, dichas variables son las siguientes (Tabla 3-13):

Entrada	Descripción
E1	Número promedio de asignaturas cursadas por semestre durante los años de estudio, no incluyen las asignaturas anuladas o retiradas.
E2	Número de veces que una asignatura es cursada por segunda vez.
E3	Número de veces que una asignatura es cursada por tercera vez.
E4	Período en años que el estudiante tarda en regresar ha estudiar un siguiente semestre, normalmente son dos años.
E5	Promedio de notas de todas las asignaturas con estado Aprobadas, Reprobadas, Homologadas y Convalidadas.
E6	Promedio del número de asignaturas aprobadas por el estudiante.
E7	Promedio del número de asignaturas reprobadas por el estudiante.
E8	Promedio del número de asignaturas anuladas por el estudiante.
E9	Forma de aprobación del estudiante en cada una de las asignaturas (Homologación, Convalidación, Escolaridad, Examen Extraordinario).
E10	Numero de horas de la asignatura.
E11	Total de horas de estudio que contiene la carrera.
E12	Nombre de la Carrera y Facultad.

Tabla 3-13. Variables utilizadas en el modelo predictivo

Finalmente, se consideraron únicamente 5 facultades para realizar la predicción, esto, con el fin de ajustar el algoritmo para todas las facultades en un futuro. Cada facultad tiene una manera diferente de trabajar y de calificar, por lo cual, se consideró como una variable importante de entrada el nombre de la carrera



y facultad, así, los resultados que muestre el algoritmo serán mucho más precisos para cada facultad y carrera.

Basándonos en los pilotos sobre la herramienta de predicción, a pesar de que el uso de la misma ha sido mínimo por parte de los usuarios, y, a través de un análisis bastante amplio, con una retroalimentación de expertos sobre el tema, ha permitido implementar mejoras al diseño original. Estas mejoras son cambios tanto en la visualización, como también en la forma de la predicción. Las mejoras más relevantes se detallan a continuación:

Quizás la mejora más grande de la herramienta de predicción es el no presentar el riesgo de deserción del estudiante, sino más bien, la probabilidad de permanencia del mismo en la carrera. Esto provoca que cambios grandes al momento de presentarlo en la visualización. Por consiguiente, la predicción se presenta en un diálogo o popup con la forma de un termómetro donde el nivel de éste indica la tasa de permanencia del estudiante en la carrera, tal como se muestra en la Figura 3-81. Además, se presentan círculos alrededor del termómetro, los cuales contienen los nombres y valores de las variables más importantes a la hora de realizar la predicción; también se presenta un tooltip para cada una de las variables (Figura 3-82), con la finalidad de brindar información detallada al usuario sobre la importancia de la variable con una comparativa del promedio de los estudiantes que abandonaron la carrera, permitiendo de ésta manera que el usuario pueda brindar consejos más acertados al estudiante. Así también, con el objetivo de que los usuarios brinden retroalimentación sobre la predicción que visualizan para cada estudiante en diferentes carreras, se muestra una pregunta al pie del termómetro indicando al usuario si está o no de acuerdo con la predicción.

Finalmente, y para solventar el problema del poco uso de la herramienta de visualización, se cambió el lugar de acceso a la misma, colocándolo en la vista principal, tal como se aprecia en la Figura 3-83.



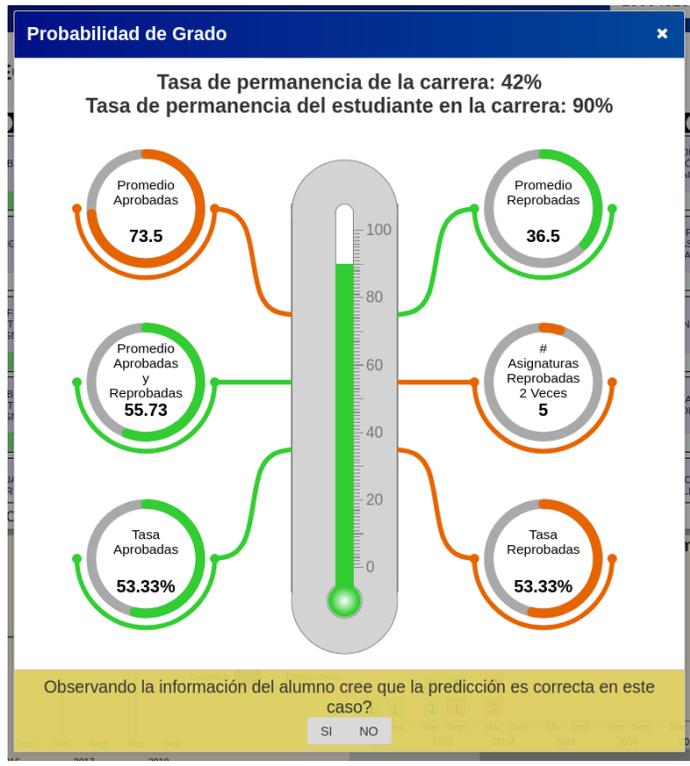


Figura 3-81. Dialogue Rate of permanence of the student in the career.

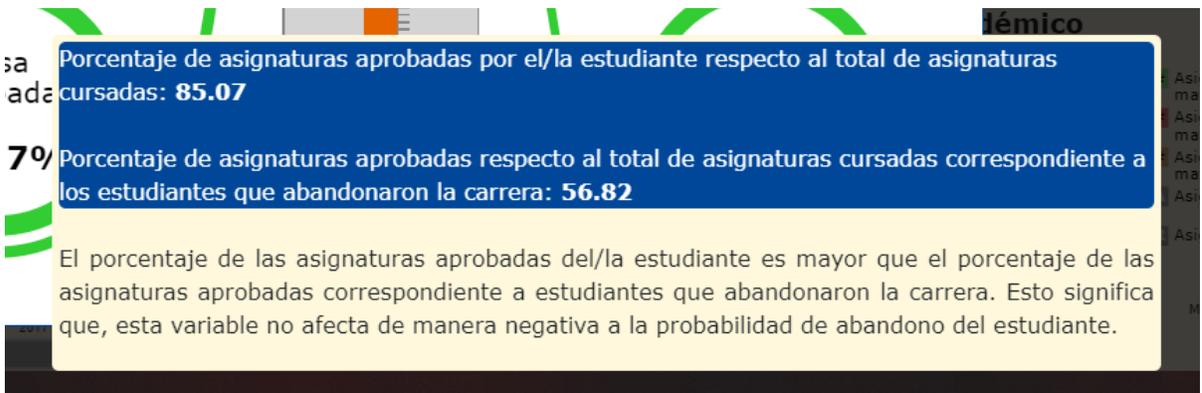


Figura 3-82. Detail of the variable in the prediction.



Figura 3-83. Access option to the Permanence Rate Dialog.

### 3.5. Ontask

OnTask es una herramienta que ayuda al personal docente a proporcionar comentarios de los estudiantes oportunos, personalizados y prácticos a lo largo de su participación en un curso para mejorar su experiencia académica. Al proporcionar sugerencias frecuentes sobre tareas específicas en el curso, los estudiantes podrán ajustar rápidamente su aprendizaje de manera progresiva. La Figura 3-84 muestra el flujo de datos a través de OnTask. Recibe datos de archivos fuente de diferentes instituciones, como LMS o datos demográficos, y genera una tabla con los atributos por alumno. El instructor puede utilizar estos atributos para proporcionar retroalimentación personalizada (acción de

salida) y, finalmente, los estudiantes responden preguntas que se incluyen en la tabla inicial (acción de

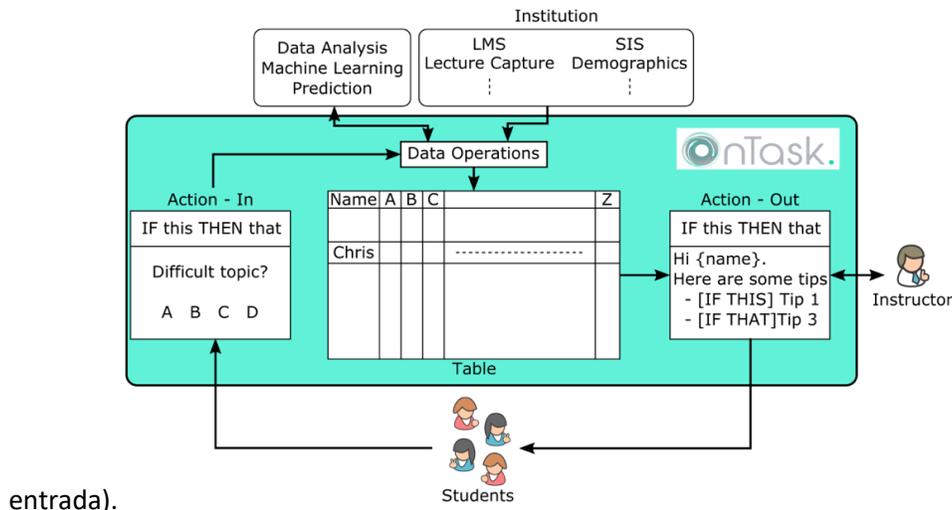


Figure 3-84 Flujo de actividades

Los instructores pueden escribir comentarios personalizados a través de una interfaz que proporciona recursos para crear un conjunto de reglas "si ... entonces". La Figura 3-85 muestra la interfaz para crear un correo electrónico personalizado; encapsula texto general, atributos genéricos como {{GivenName}} y las reglas. El beneficio más significativo es crear mensajes para una gran cohorte de estudiantes sin la necesidad de escribir mensajes similares repetidamente. Para adaptar la herramienta, las universidades de América Latina deben definir qué atributos se utilizarían en función de su sistema LMS o SIS. Significa que el profesor utilizará la misma interfaz de usuario que se muestra en la figura siguiente; sin embargo, el equipo técnico debe brindar un servicio para integrar los datos con OnTask para permitir su uso. Esta adaptación podría realizarse integrando la base de datos de la institución con OnTask directamente o importando un archivo CSV al sistema antes de usarlo..

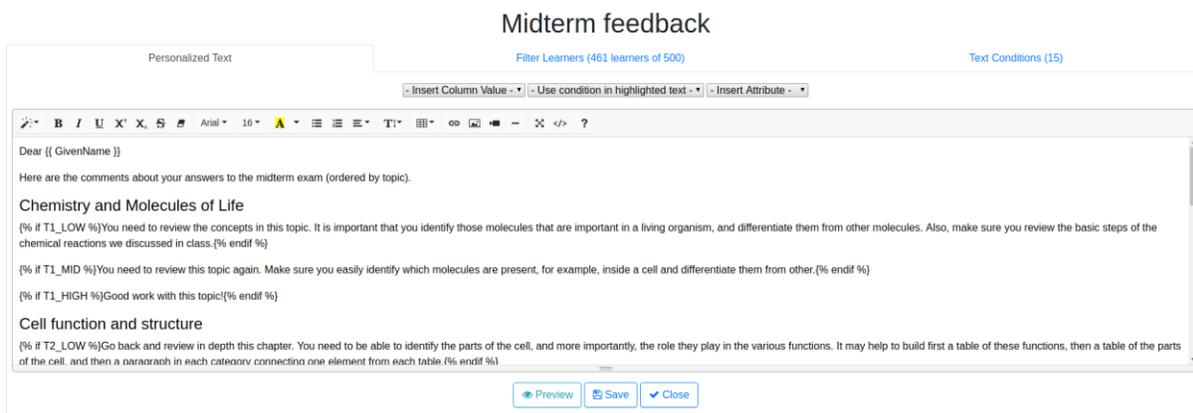


Figura 3-85 Interfaz para crear emails personalizados



Es importante mencionar que OnTask es una herramienta de código abierto, altamente documentada ([https://github.com/abelardopardo/ontask\\_b](https://github.com/abelardopardo/ontask_b)) y estamos usando la versión Django. Además, la herramienta es independiente de LMS y recibe sus datos de diversas fuentes, como participación en video, evaluaciones, sistemas de información para estudiantes, libros de texto electrónicos, foros de discusión, etc. Para configurar el servidor para ejecutar OnTask, el socio debe seguir el paso -bistema detallado en este enlace: [https://abelardopardo.github.io/ontask\\_b/Install/index.html](https://abelardopardo.github.io/ontask_b/Install/index.html). Como requisitos, el servidor debe tener Python 2.7 y Python 3.6, Django 2.1.4, Redis, PostgreSQL (versión 9.5 o posterior). La herramienta fue desarrollada usando python basado en Django y Pandas. Además, utiliza ORM y SQLAlchemy y una base de datos decidida por la institución que adoptará OnTask. Por lo tanto, para adoptarlo, la institución de educación superior debe definir qué fuente de datos se utilizaría como entrada, instanciar una base de datos y un servidor (disponible aquí: [https://github.com/abelardopardo/ontask\\_b](https://github.com/abelardopardo/ontask_b)), y finalmente integrar los usos para proporcionar cuentas de inicio de sesión (Figura 3-86).

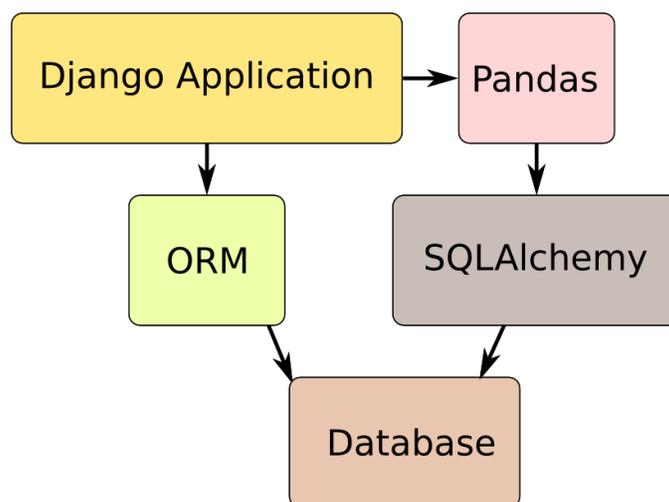


Figura 3-86; Tecnologías de backend

Como parte del proyecto LALA, la Universidad de Edimburgo está ayudando a los socios a adoptar Ontask en su contexto. Implica apoyo tanto técnico como pedagógico. El soporte técnico incluye actividades relacionadas con la instanciación de las herramientas ([https://abelardopardo.github.io/ontask\\_b/Install/index.html](https://abelardopardo.github.io/ontask_b/Install/index.html)) en los servidores comprados durante el proyecto, sincronización con la fuente de datos de la universidad (por ejemplo, LMS) y la formación del profesorado que lo utilizará. En el aspecto pedagógico, el equipo de la Universidad de Edimburgo ayudará a los socios en la adopción inicial proporcionando capacitación sobre cómo crear los correos electrónicos utilizando las herramientas y cuáles son los problemas pedagógicos que podrían ocurrir durante el uso de OnTask.

Finalmente, el proceso de desarrollo de la herramienta se puede ver en <https://www.ontasklearning.org/scenarios/> y [https://abelardopardo.github.io/ontask\\_b/Introduction/index.html](https://abelardopardo.github.io/ontask_b/Introduction/index.html). Nuestro enfoque en este documento fue la adaptación de la herramienta a los socios latinoamericana.



### 3.6. iCora

La experiencia de los pilotajes también motivó a desarrollar iCoRA. Una herramienta web que ayuda a los estudiantes a decidir en qué materias registrarse en su próximo semestre. La herramienta permite componer conjuntos de cursos interactivamente y, en respuesta a estas interacciones, proporciona predicciones de rendimiento personalizadas, tomando en cuenta la historia académica del estudiante y el rendimiento histórico de otros. Actualmente se encuentra en fase de diseño en la ESPOL.

Para ayudar a los estudiantes a tomar mejores y más informadas decisiones sobre sus opciones de registro, iCoRA proporciona además acceso a estadísticas históricas de las materias de una malla curricular (p. ej., tasa de aprobación, histograma de notas, indicadores de dificultad) e información sobre la carga académica que los estudiantes enfrentarían dada una selección de cursos particular.

El objetivo principal de iCoRA es agilizar el proceso de consejerías académicas. En particular, se espera que los estudiantes utilicen la herramienta antes de la sesión de consejería en que discuten con sus consejeros sus alternativas de registro.

Nuestro objetivo a largo plazo incluye asistir también a los consejeros, para informarles sobre las decisiones e intenciones de registro que los estudiantes toman al utilizar iCoRA. Sin embargo, la versión actual de la herramienta se enfoca en estudiantes, tal como se describe en las secciones siguientes.

#### Interfaz gráfico

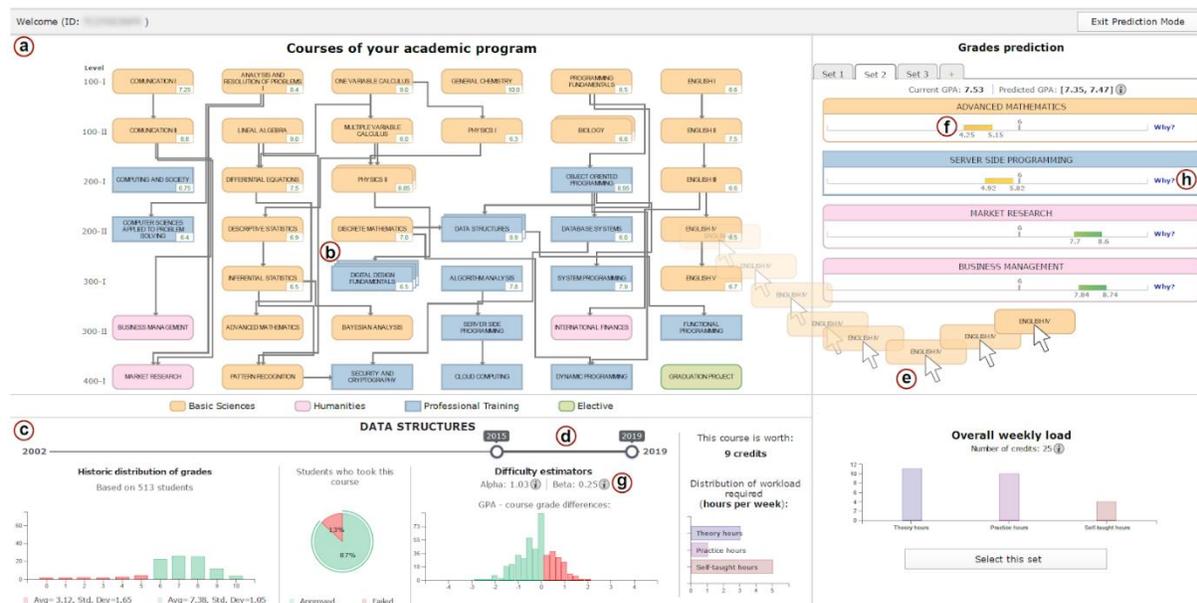


Figura 3-87. Interfaz gráfico de iCoRA

El punto de entrada de la herramienta muestra el programa académico del estudiante como una malla de cursos y conexiones que indican los pre y corequisitos (Fig. 87a). Las materias aparecen organizadas en cuatro categorías (ciencias básicas, humanidades, entrenamiento profesional, y materias electivas), de



acuerdo a la organización interna de la ESPOL. Cada una de estas categorías está codificada con un color diferente.

La vista del programa académico muestra, dentro de cada materia, la calificación obtenida por el estudiante. Las calificaciones se muestran en verde para los cursos aprobados y en rojo para los reprobados. Los cursos que se han tomado más de una vez aparecen como grupos de rectángulos superpuestos, cada uno de los cuales representa una instancia de registro (p. ej., Fig.87b).

La información histórica de las materias se muestra al hacer clic en los elementos del programa académico. Esta información incluye: información general e histórica (Fig. 87 c): número de créditos, carga de trabajo semanal, estimadores de dificultad, distribución de calificaciones y desempeño histórico. Estos datos se pueden filtrar por tiempo a través de un rango interactivo (Fig. 87 d) que ayuda a explorar la evolución del curso a lo largo del tiempo y permite obtener información sobre el rendimiento de los estudiantes que se han registrado en ediciones recientes de un curso determinado. Esto es relevante para apoyar a los estudiantes a tomar decisiones basadas en datos recientes.

## Predicciones de rendimientos

En el modo de predicción, las materias disponibles en el programa académico pueden arrastrarse al panel de predicción de notas (Fig. 84 e) para componer uno o más conjuntos de materias. Estas interacciones activan la ejecución de los modelos de predicción de rendimiento de iCoRA y actualizan la interfaz gráfica. Los modelos de predicción de cada materia se basan en Gradient Boosting Trees (GBT) entrenados con datos históricos que incluyen: la carga semestral, las calificaciones anteriores, el historial de reprobaciones y la dificultad agregada de las materias.

La predicción del rendimiento de cada curso se muestra como un rango horizontal (calculado mediante regresiones de cuantiles de la salida de los GBT). El rango ilustra una escala entre 0 y 10, de conformidad con el sistema de calificación de la ESPOL. Esta representación de rango busca comunicar a los estudiantes que las predicciones proporcionadas por la herramienta son estimaciones y que, por lo tanto, conllevan cierta incertidumbre.

Al diseñar nuestra herramienta, decidimos en contra de mostrar una calificación exacta como salida de los modelos de predicción. El consenso fue que un valor exacto podría confundir a los estudiantes y sesgar sus expectativas, lo que sería contraproducente para los objetivos que nuestra herramienta persigue. El rango se muestra a través de una escala de colores divergente rojo-amarillo-verde con un valor de cero centrado en 6, que es la calificación mínima para aprobar una materia en la ESPOL.

## Explicaciones

iCoRA proporciona explicaciones para algunas de las características de entrada utilizadas en sus modelos de predicción. Estas explicaciones combinan texto, visualizaciones y fórmulas matemáticas. Por ejemplo, se explican los estimadores de dificultad utilizados en la herramienta (Fig. 84 g). Asimismo, el rendimiento predicho para cada materia se explica mediante el botón ¿Por qué?, mostrado a la derecha de cada rango (Fig. 84h ). Este botón muestra un gráfico de torta cuyos sectores circulares están coloreados para indicar la influencia positiva o negativa de las características de entrada en el resultado predicho.

iCoRA proporciona estas explicaciones para motivar a los estudiantes a capitalizar sobre los factores que podrían influir positivamente en su desempeño. Quizás más importante aún, estas explicaciones buscan persuadir a los estudiantes a abordar las fuentes de impacto negativo en su rendimiento. Por ejemplo, una forma de reducir el riesgo de obtener una mala calificación en cursos específicos sería disminuir la carga académica semestral, lo cual podría lograrse al inscribirse en menos cursos o al registrarse en materias menos difíciles.

## Evaluaciones

Actualmente, nos encontramos evaluando un prototipo temprano de iCoRA con el objetivo de informar futuras iteraciones de la herramienta. Nuestra evaluación inicial se enfoca en conocer las perspectivas e impresiones de los estudiantes y la utilidad que éstos perciben. Los resultados y las observaciones de esta evaluación se encuentran en la etapa de análisis.

Futuras evaluaciones se enfocarán en la efectividad de la herramienta y en la influencia que ésta podría tener en las decisiones que los estudiantes toman cuando deciden las materias en las que se registrarán.

### 3.7. Conclusiones

Este documento presenta los cambios tanto en backend como en frontend que se derivaron de la experiencia de pilotar las herramientas de consejería, habilidades de autorregulación y abandono temprano de las diferentes universidades latinoamericanas socias del proyecto.

Los comentarios recibidos de los grupos destinatarios que utilizaron las herramientas guiaron a las universidades a realizar cambios en los paneles de visualización, agregando o eliminando funcionalidades. Por otro lado, en aspectos muy concretos, hubo que realizar cambios completos en el backend. Por ejemplo, en el caso de UACh, este cambio se debió a que los datos se recibieron en "sin procesar" y se invirtió mucho tiempo en el preprocesamiento. Asimismo, la experiencia de pilotaje contribuyó al diseño de nuevas versiones de las herramientas, como fue el caso de Icora.

Se reitera la importancia de seguir realizando cambios incluso cuando una herramienta de analítica del aprendizaje ha pasado por un proceso de diseño. Es precisamente la fase de pilotaje, la que aporta la información necesaria para poder tomar decisiones y realizar los respectivos cambios en beneficio de los usuarios.

Se espera que esta experiencia ayude a otras IES a hacer algo similar. De esta forma, se facilita el proceso de adopción de herramientas de análisis de aprendizaje a las IES de América Latina.

## Referencias

1. Charleer, Sven, et al. "Learning analytics dashboards to support adviser-student dialogue." IEEE Transactions on Learning Technologies 11.3 (2018): 389-399.
2. Millecamp, Martijn, et al. "A qualitative evaluation of a learning dashboard to support advisor-student dialogues." Proceedings of the 8th international conference on learning analytics and knowledge. ACM, 2018.
3. Reimann, P.: "Design-Based Research", in Methodological Choice and Design. Dordrecht: Springer Netherlands, (2011), 37–50.



## 4.- Versión Final de las experiencias piloto

El Proyecto LALA (Building Capacity to use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America) es un proyecto Erasmus + financiado por la Comisión Europea que tiene como objetivo desarrollar capacidades locales en Instituciones de Educación Superior (IES) Latinoamericanas para: crear, adaptar, implementar y adoptar herramientas de analíticas de aprendizaje (LA, por sus siglas en inglés, learning analytics) y en consecuencia mejorar los procesos de toma de decisiones académicas.

Para desarrollar las capacidades locales se han definido distintas actividades, cada una de ellas resulta en un producto. Este documento tiene como propósito dar detalles del uso de herramientas de LA por parte de IES, para lo cual se presenta una compilación de las experiencias de pilotajes en las diferentes universidades latinoamericanas que conforman el consorcio LALA (Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela superior del Litoral y Universidad de Cuenca).

Previamente a la ejecución de los pilotajes, cada una de las universidades latinoamericanas participantes detectaron sus necesidades utilizando las recomendaciones del LALA Framework (entregable previo del proyecto) y adaptaron o adoptaron herramientas de LA (entregable previo del proyecto). En concreto, estas adaptaciones fueron inspiradas en las herramientas de consejería utilizando paneles de visualización diseñadas en KU Leuven, así como las herramientas de detección temprana de abandono desarrolladas en la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). Así mismo, la Universidad de Edimburgo ha dado asesoría y apoyo en la utilización de la herramienta OnTask a las universidades latinoamericanas interesadas. El detalle de estas actividades previas se encuentra disponibles en la página web del proyecto (<https://www.lalaproject.org/es/entregables/>).

Producto de estas actividades previas, se ha realizado una adaptación y/o adopción de las herramientas y servicios existentes, para dar lugar a cuatro conjuntos de herramientas, cada una adaptada a los cuatro socios latinoamericanos. Todos ellos incluyen herramientas de consejería académica y herramientas de predicción de abandono. El conjunto de herramientas tiene diferente nombre según cada socio latinoamericano y son denominadas: TrAC (Trayectoria Académica y Curricular) en la Universidad Austral de Chile (UACH), NoteMyProgress y DaP-MOOC en la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile) y AvAc (Avance Académico) en la Universidad de Cuenca (UCuenca). En el caso específico de la Escuela Superior del Litoral (ESPOL), por el hecho de contar con una herramienta institucional, las herramientas de consejería y predicción fueron embebidas en su sistema de consejería previamente existente denominado SiCa (Sistema de Consejerías Académicas).

Los pilotajes han sido coordinados por la UACH con el apoyo de la UC3M y han participado todos los socios del proyecto LALA junto con cuatro universidades externas al consorcio, Universidad de Chile (UChile), Universidad Politécnica Salesiana (UPS), Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) y Instituto Tecnológico de Zitácuaro. La ejecución de los pilotajes se realizó desde 2019 hasta 2020. En este reporte se incluyen las experiencias actualizadas a octubre de 2020, en donde se ha involucrado a usuarios reales y en contextos de uso reales. Para ello, se han seguido cinco fases: preparación, acuerdo, capacitación, uso y mejora. Cada una de estas fases se detalla en la siguiente sección. Más información relacionada con las herramientas se encuentra disponible en la Figura 4-1.

Esperamos que la información presentada en este documento pueda ayudar a que otras IES avancen hacia una adopción efectiva de sus iniciativas de LA. .



UACH		PUC – Chile		UCuenca		ESPOL	
Trac Consejería	Trac Predicción	NMP	DaP-MOOC	AvAc Consejería	AvAc Predicción	SiCa Consejería	SiCa Predicción
<p><b>Objetivo.</b> Apoyar la toma de decisiones de los directores de escuela en los procesos de inscripción y anulación de asignaturas.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Diseño completo de la herramienta, inspirado en visualizaciones de la herramienta <a href="#">LISA</a> (KULeuven).</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Pilotada, disponible y en uso para 47 carreras de la UACH. Su operación está en vías de institucionalización.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje.</b> TrAC Estudiantes, para apoyar las decisiones de inscripción de asignatura de los estudiantes (implementación).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar la detección temprana de estudiantes en riesgo de atraso y/o abandono de una determinada carrera.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> : Diseño completo de la herramienta, con apoyo de la UC3M.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje.</b> Mejoras de usabilidad de la propia herramienta (ideas). Adecuación de la herramienta para ser usada por la unidad de bienestar estudiantil de la UACH (ideas).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar las estrategias de estudio y autorregulación de los estudiantes en cursos MOOC, de forma automática y personalizada.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Diseño completo de la herramienta.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje.</b> Adaptar la herramienta de NMP para otros LMS, como MOODLE (ideas). Visualizaciones resumen para profesores (ideas).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar la detección temprana y automática de estudiantes en riesgo abandono en cursos MOOC.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Diseño completo de la herramienta, con apoyo de la UC3M.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje</b> Mejorar la integración de la propia herramienta. Herramienta para el seguimiento de mensajes (ideas).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar a los consejeros académicos con información sobre el progreso curricular y el rendimiento académico de los estudiantes.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Diseño completo de la herramienta, inspirado en visualizaciones de la herramienta <a href="#">LISA</a>.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Pilotada, disponible y en uso para 12 facultades de la Ucuena. Su operación está en vías de institucionalización.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje</b> Mejoras de usabilidad de la propia herramienta (ideas).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar la detección temprana de estudiante en riesgo de abandonar una determinada carrera.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Diseño completo de la herramienta, con apoyo de la UC3M.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje</b> Mejoras de usabilidad de la propia herramienta (ideas).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar las sesiones de consejería académicos con datos concretos sobre la carga curricular.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> incorporación de nuevas visualizaciones a una herramienta existente, inspirada en visualizaciones de la herramienta <a href="#">LISA</a>.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Pilotada, disponible y en uso para toda ESPOL de manera institucional.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje</b> Mejoras de usabilidad de la propia herramienta (implementadas).</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar la detección temprana de estudiantes en riesgo de abandonar una determinada carrera.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Diseño completo de la herramienta, con apoyo de la UC3M.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Pilotada, disponible y en uso para toda ESPOL de manera institucional.</p> <p><b>Nuevas implementaciones producto del pilotaje</b> Mejoras de usabilidad de la propia herramienta (implementadas).</p>

UChile NMP	UPS AvAc (consejería y predicción)	UFRPE OnTask	ITZ DaP-MOOC
<p><b>Objetivo.</b> Apoyar las estrategias de estudio y autorregulación de los estudiantes en cursos MOOC, de forma automática y personalizada.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Adopción de la herramienta existente NMP, con el apoyo de PUC-Chile.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p>	<p><b>Objetivo.</b> Apoyar a los consejeros académicos con información sobre el progreso curricular, el rendimiento académico de los estudiantes y el riesgo de abandonar una carrera.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Adopción de la herramienta existente AvAc, con el apoyo de UCuenca y UC3M.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Pilotada, disponible y en uso para toda UPS de manera institucional.</p>	<p><b>Objetivo.</b> Mejorar la experiencia académica de los estudiantes mediante la entrega de información oportuna, personalizada y ejecutable a lo largo de su participación en un curso.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Adopción de la herramienta existente. Con apoyo de Universidad de Edimburgo.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p>	<p><b>Objetivo.</b> Detectar los estudiantes en riesgo de abandono en las distintas carreras del tecnológico.</p> <p><b>Proceso de adaptación.</b> Adaptación de la herramienta existente de predicción de AvAc y SiCa, con el apoyo de UCuenca y UC3M.</p> <p><b>Estado actual de la adopción.</b> Sólo pilotada.</p>

Figura 4-1. Resumen de las herramientas pilotadas. Detalla el objetivo de la herramienta, cómo se ha originado, el estado de adopción actual y las ideas de implementaciones futuras generadas gracias el pilotaje de la herramienta.



#### 4.1. Estructura del Documento y Metodología de Pilotaje

Este documento está dividido en tres grandes secciones. Estas son:

- **Resumen de pilotajes.** Esta sección describe de manera resumida el contexto de cada universidad participante, herramientas pilotadas y los principales resultados obtenidos durante los pilotajes.
- **Detalle de los pilotajes.** Esta sección describe el detalle de la ejecución de los pilotos. Se describe desde la planificación realizada en cada universidad participante, abordando el resumen de la ejecución y finalizando con resultados derivados de cada una de las fases definidas para la ejecución de los pilotajes.
- **Resumen de resultados.** Esta sección resume los resultados obtenidos tras la ejecución de los pilotos, las dificultades comunes que han encontrado las universidades participantes, así como las estrategias que tras esta experiencia los participantes recomiendan para enfrentar dichas dificultades.

Los cuatro objetivos globales definidos para los pilotos fueron los siguientes:

1. Integrar las herramientas LALA en el proceso académico de las instituciones para mejorar la toma de decisiones académicas.
2. Desarrollar la capacidad local en las instituciones involucradas en el proyecto LALA para introducir herramientas de LA.
3. Recopilar datos para evaluar el desempeño de los estudiantes, la utilidad y el impacto de las herramientas de LA en las instituciones.
4. Asegurar la sostenibilidad del uso de las herramientas LALA en las universidades de todos los socios latinoamericanos.

Tal como se mencionó, para alcanzar dichos objetivos los pilotos fueron organizados en las siguientes cinco fases:

- **Preparación.** La primera fase (preparación) incluye el desarrollo de los artefactos (instrumentos) de pilotaje, la socialización del plan piloto con las partes interesadas y la capacitación del personal de pilotaje.
- **Acuerdo.** La segunda fase (acuerdo) permite generar un acuerdo con los participantes del proyecto, estableciendo los compromisos con cada uno de los involucrados (profesores, estudiantes, etc.) y los resguardos de la información recopilada durante el pilotaje.
- **Capacitación.** La tercera fase (capacitación) incluye la capacitación de técnicos, usuarios y administradores, para el uso y mantenimiento de las herramientas pilotadas.
- **Uso.** La cuarta fase (uso) permite que los participantes utilicen las herramientas en sus procesos académicos además incluye el acompañamiento a los participantes, la socialización de las experiencias y una evaluación preliminar de las herramientas y el proceso.
- **Mejora.** La última fase (mejora) permite la evaluación general de las herramientas y del pilotaje, esto permite documentar las lecciones aprendidas que formarán parte del LALA Handbook (último producto de trabajo del proyecto LALA).

Cabe destacar que, las fases del pilotaje pueden parecer secuenciales, pero en la práctica su ejecución ha sido iterativa. Por lo cual, durante un pilotaje, se han realizado múltiples instancias de preparación,



acuerdo, capacitación uso y mejora. Pero estas experiencias son englobadas en un proyecto piloto pues el objetivo es común y la herramienta evaluada es la misma.

Cada universidad participante ha realizado al menos un piloto para la herramienta de consejería y otro para predicción. Además, una universidad también ha realizado pilotaje de la herramienta OnTask. Durante la ejecución de cada una de las fases del pilotaje, cada uno de los socios latinoamericanos tuvo libertad de realizar sus propias implementaciones atendiendo a sus necesidades contextuales. Como se verá más adelante, los procesos e instrumentos de capacitación y evaluación presentan algunas diferencias, pues responden a la naturaleza y contextos de uso de las herramientas. Sin embargo, existen múltiples aspectos comunes que se pueden apreciar en la **Error! Reference source not found.**, que forman parte de la metodología común a todos los casos.

Cabe destacar que las universidades externas al consocio también realizaron mediciones respecto a la utilidad, impacto de la incorporación de las herramientas. No obstante, debido a que los pilotajes realizados por estas instituciones fueron en general más cortos, y con mayor diversidad metodológica no se han incluido en la Tabla 4-1.



La *Tabla 4-1* resume la metodología de evaluación con que cada institución parte del consorcio ha evaluado la consecución de los indicadores del proyecto y su vínculo con los objetivos globales.

Indicadores a corto plazo			Instituciones			
Objetivos	Indicadores	Metodología de evaluación	UACh	PUC Chile <sup>a</sup>	UCuenc	ESPOL
<p>1. Integrar las herramientas LALA en el proceso académico de las instituciones para mejorar la toma de decisiones académicas.</p> <p>2. Desarrollar la capacidad local en las instituciones involucradas en el proyecto LALA para introducir herramientas de LA</p>	Un total de 300 tomadores de decisiones son involucrados en los pilotajes.	Cantidad de profesores involucrados con potencialidad de uso de las herramientas	*	*	*	*
		<p>Análisis de log de uso de la herramienta, considerando al menos las siguientes métricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de ingresos a la aplicación por usuario.</li> <li>- Cantidad de acciones por usuario.</li> <li>- Tiempo de uso de la herramienta.</li> </ul>	*	*	*	*
		Análisis de las listas de asistencia. Cantidad de participantes a actividades de formación presencial.	*		*	*
	Al menos 5000 estudiantes en total involucrados en los pilotajes.	<p>Análisis de log de uso de la herramienta, considerando al menos las siguientes métricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de estudiantes involucrados.</li> <li>- Cantidad de acciones que involucran a estudiantes (bien por ellos mismos o por los consejeros).</li> <li>- Tiempo de uso de la herramienta.</li> </ul>	*	*	*	*



3. Recopilar datos para evaluar el desempeño de los estudiantes, la utilidad y el impacto de las herramientas de LA en las instituciones	El asesoramiento y la orientación de los docentes están más enfocados en las necesidades de cada alumno, en función de sus datos y los de alumnos anteriores.	Encuesta de evaluación a los usuarios (consejeros y estudiantes), considerando al menos los siguientes aspectos:  - Nivel de satisfacción percibido.  - Nivel de utilidad percibido.  - Nivel percibido de la calidad de las decisiones.	*	*	*	*
		Encuesta que evalúa la utilidad percibida por los estudiantes y consejeros tras el uso de las herramientas	*		*	
		Discusiones guiadas, donde los consejeros evalúan:  - Efectos en el uso del tiempo.  - Efectos en la cantidad de errores en sus decisiones.  - Impactos en la malla curricular	*			
4. Asegurar la sostenibilidad del uso de las herramientas LALA en las universidades de todos los socios latinoamericanos.	Las herramientas sirven como ejemplo para nuevas ideas e implementaciones	Entrevista a usuarios:  lista de propuestas de mejora a las herramientas	*	*	*	*
<b>Indicadores a largo plazo</b>			<b>Instituciones</b>			
<b>Objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Objetivos</b>	<b>UACH</b>	<b>PUC Chile</b>	<b>UCuenc a</b>	<b>ESPOL</b>
3. Recopilar datos para evaluar el desempeño de	Existen diferencias positivas en el desempeño de los estudiantes que	Diferencia en la tasa de aprobación de cursos (pre y post herramienta).			*	*



los estudiantes, la utilidad y el impacto de las herramientas de LA en las instituciones.	reciben asesoramiento a través de las herramientas desarrolladas como resultado del proyecto	Diferencia en la posición en el ranking (pre y post uso de TrAC).	*			
		Diferencia en la tasa de aprobación de cursos (estudiantes con y sin herramienta).		*		
4. Asegurar la sostenibilidad del uso de las herramientas LALA en las universidades de todos los socios latinoamericanos.	Al menos 8 instituciones en América Latina utilizan regularmente herramientas de Learning Analytics desarrolladas durante el proyecto para tomar decisiones informadas.	Cantidad de acuerdos de colaboración firmados con universidades Latinoamericanas.	*	*	*	*
		Cantidad de instituciones utilizando herramientas de analítica de aprendizaje	*	*	*	*
		Cantidad de nuevos repositorios de proyectos versionados.	*	*	*	*
	Las instituciones usan herramientas para predecir o estimar resultados basados en modelos matemáticos/estadísticos/aprendizaje automático y datos académicos.	Encuesta para evaluar la exactitud, el uso y las mejoras que podrían realizarse para garantizar la sostenibilidad del sistema.	*			
		Encuesta para evaluar la exactitud, uso y las mejoras para garantizar la sostenibilidad		*		
		Encuesta para evaluar el correcto uso y las mejoras que podrían realizarse para garantizar la sostenibilidad del sistema.  Logs de uso para medir el incremento del uso de la herramienta.			*	*
	La toma de decisiones basada en datos es parte de la cultura de las universidades de la Comunidad LALA.	Encuesta evaluando si los participantes del piloto recomiendan las herramientas y si piensan seguir usándola.	*			



		Reuniones establecidas con la Dirección de Tecnologías y Dirección de Pregrado para la institucionalización de las herramientas en toda la Universidad.				
		Reuniones establecidas con la Dirección de la Escuela de Ingeniería para el fomento de las herramientas en otros MOOCs.		*		
		Reuniones establecidas con Decanos para la institucionalización de las herramientas en otras facultades.			*	
		Reuniones con Vicerrectorado para presentar los resultados de la incorporación de la herramienta y fomentar su uso.				*

Tabla 4-1. Resumen de la relación entre objetivos de los pilotaje, indicadores y mecanismos para medir diferentes aspectos de los pilotajes.



## 4.2. Resumen de los Pilotajes

A continuación, se describen brevemente los pilotos realizados en cada una de las universidades participantes. Por cada piloto, se describe la herramienta pilotada y los principales resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

### 4.2.1 Pilotajes Universidad Austral de Chile (UACH)

La UACH es una universidad privada, tradicional y sin fines de lucro ubicada en el sur de Chile. Desde su fundación en la década de 1950, la universidad se ha centrado en expandir la oferta de educación superior en la región sur del país, y se enorgullece de ser un actor social preponderante para ampliar el acceso a la educación. Actualmente, la universidad tiene 16.700 estudiantes de pregrado, 850 estudiantes de posgrado y 750 miembros de la facultad a tiempo completo.

Debido a las características sociales de sus estudiantes, uno de los principales problemas de la universidad son las tasas de deserción de los primeros años, así como el tiempo que los estudiantes toman para completar sus programas de grado. Para lidiar con eso, en los últimos dos años, la institución ha implementado una solución de LA para el asesoramiento académico estudiantil llamada TrAC (Trayectoria Académica y Curricular). TrAC cuenta con herramientas que apoyan la consejería y también la detección temprana de estudiantes en riesgo (predicción).

#### 4.2.1.1 Pilotaje de herramienta de consejería en TrAC

TrAC para consejería está inspirada en el dashboard LISSA (diseñado por KU Leuven), permite visualizar información académica de estudiantes superpuesta sobre la estructura del programa de estudio (ver Figura 4-). La herramienta tiene por objetivo principal apoyar a directores de escuela quienes actúan como consejeros y toman de decisiones respecto a solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas que los estudiantes realizan cada semestre.

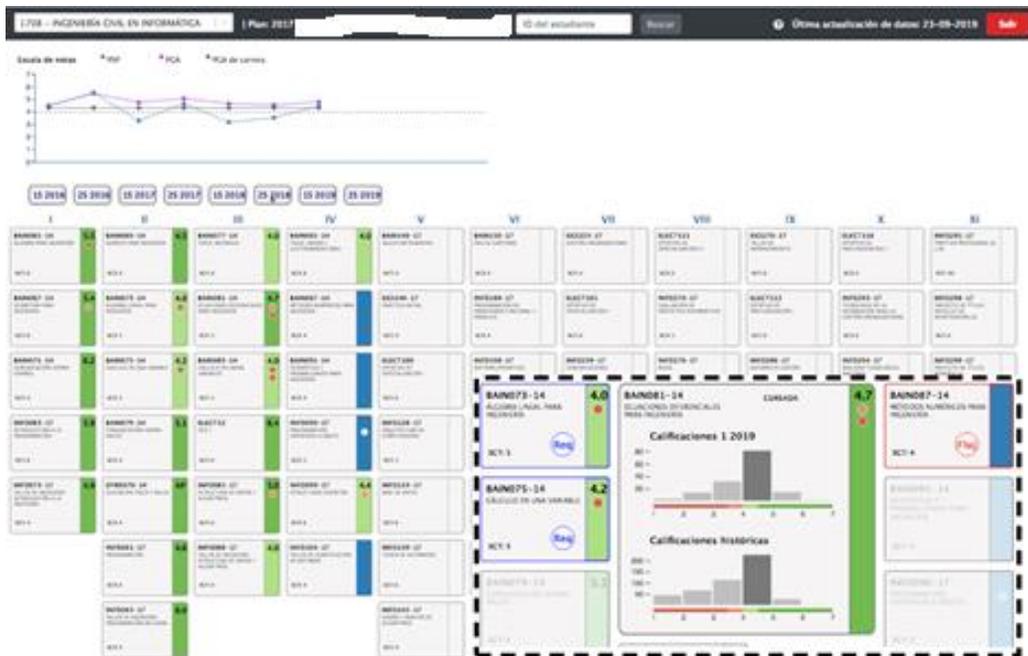


Figura 4-2. Captura de pantalla de TrAC. El cuadro de borde segmentado en la parte inferior derecha se agrega para mostrar cuando se hace clic en un curso.

El piloto de TrAC comenzó en enero de 2019 y concluyó en diciembre del mismo año. Durante este pilotaje participaron 21 directores de diferentes programas y 3 campus diferentes, más el director de Pregrado de la Universidad. Los participantes representan alrededor del 30% de todos los programas ofrecidos en UACH (todos los participantes firmaron formularios de consentimiento). No obstante, TrAC ha quedado habilitada para la gran mayoría de los programas y estudiantes de la universidad, por lo cual, pueden ser potenciales beneficiarios del uso de TrAC. Más concretamente, TrAC está habilitado para 42 usuarios y 9085 estudiantes.

Dentro del pilotaje, se realizaron cuatro sesiones presenciales para a) socializar la herramienta y recopilar información de línea de base, b) presentar la herramienta y capacitar, c) recopilar comentarios intermedios e introducir mejoras, y d) recopilar comentarios finales sobre la utilidad y el impacto potencial. No todos los directores de programas participaron en todas las sesiones. Las sesiones se realizaron en grupos para estimular la discusión entre los directores de diferentes programas de carrera. La información se recopiló a través de discusiones guiadas con preguntas abiertas y encuestas.

La primera y la segunda sesión se enfocaron en hacer un levantamiento de línea base, para comprender cuánto trabajo requieren las solicitudes especiales de inscripción y abandono del curso, cómo perciben los directores el apoyo disponible para llevar a cabo estos procesos y qué información es relevante para que tomen decisiones informadas. La segunda sesión tuvo que retrasarse hasta los últimos días del período en que los consejeros deciden sobre el registro de un curso especial. Por lo cual, algunos participantes ya tenían ese trabajo terminado o estaban muy avanzados.

Los resultados de la línea base revelan que tanto el número de solicitudes de registro de cursos especiales que deben resolverse (de 50 a 300), como el tiempo (cada solicitud de más de 5 minutos) que se debe dedicar a esta tarea es considerable. Por lo cual la herramienta es útil y dicha utilidad fue reconocida por los usuarios. Más concretamente, los directores agradecieron la creación de una herramienta que podría facilitar este proceso. Hicieron hincapié en la cuestión de tener que acceder a información de diferentes partes del sistema actual que se traduce en tiempo, confusión y posibles errores al decidir.

La tercera sesión se realizó después de un mes para introducir algunas mejoras en TrAC (por ejemplo, mostrar cursos actualmente registrados) y recopilar comentarios sobre dos aspectos: utilidad percibida e impacto potencial percibido de TrAC. Los resultados de 11 consejeros que participaron en esta sesión muestran una disposición general positiva y alentadora hacia la utilidad y el impacto de la herramienta. Los consejeros consideran TrAC muy útil, a pesar de que la herramienta se lanzó justo antes de que finalizara el período para resolver las solicitudes.

Los consejeros informaron que usaban la herramienta para verificar solicitudes e inspeccionar algunos casos de estudiantes. A través de encuestas de evaluación de impacto y utilidad, se pudo evidenciar que los consejeros consideran que TrAC les permite tomar mejores decisiones, explicar mejor estas decisiones y reducir potencialmente los errores. Asimismo, les gustaría seguir usando la herramienta. Curiosamente, la encuesta también reveló que TrAC no necesariamente ha cambiado el proceso que siguen para resolver las solicitudes, ni proporcionar información nueva o adicional. Las discusiones guiadas explican estos resultados: TrAC proporciona la misma información ya disponible, pero se unió en una pantalla fácil de usar, evitando la necesidad de ir y venir entre partes del sistema actual y ahorrar tiempo. Sin embargo, todavía tienen que usar el sistema actual para enviar decisiones de solicitud. Al menos dos participantes detectaron rápidamente problemas en la estructura curricular de los programas. Estos problemas no se habían notado antes en el sistema actual, lo que provocó un número creciente de solicitudes especiales.

Los datos recopilados automáticamente por TrAC (datos recopilados desde enero a noviembre de 2019) muestran diferentes niveles de uso. Los usuarios en su conjunto inspeccionaron un total de 464 situaciones estudiantiles (situaciones promedio 21.1) y realizaron más de 7000 acciones (cargar la situación de estudiantes, click en cursos para ver estadísticas, clic en semestre para ver asignaturas cursadas, etc). El 59% de los participantes (13) realizaron más de 100 acciones (máximo 1608).

Adicionalmente se ha medido el impacto del uso de TrAC en el desempeño de los estudiantes involucrados. Para ello, se ha analizado si estos estudiantes en el 2019 se han situado en una mejor posición en el ranking de su cohorte respecto al 2018. Los resultados de este análisis muestran que tras el pilotaje el 57% de los estudiantes mejoraron su posición en el ranking (diferencia de 9,6 lugares en promedio).

La sesión final del pilotaje se enfocó en medir los impactos percibidos con el objetivo de complementar la información ya recopilada, informar a los indicadores de uso y motivar a seguir usando TrAC durante el próximo período. Además, la sesión final se planeó para involucrar también a nuevos participantes y extender el piloto, pero la extensión del piloto al segundo semestre de 2019 ha sido interrumpida por la



revolución social que comenzó en Chile a fines del mes de octubre de 2019. De todas formas, una sesión de cierre fue realizada en noviembre de 2019.

Estos resultados son alentadores teniendo en cuenta que ocurrieron eventos que, por una parte, no permitieron realizar todas las actividades planificadas en el pilotaje y que, por otra parte, interrumpieron las actividades lectivas de la UACH.

Para más detalle revisar el capítulo 4.1.1 de este documento.

#### 4.2.1.2 Pilotaje de herramienta de predicción en TrAC

En la UACH el concepto de riesgo estudiantil es un concepto poco explorado, por ello dentro del proyecto LALA se analizaron los datos académicos de los estudiantes para generar un modelo que permita predecir el riesgo de abandonar una carrera. Así, se ha añadido a la herramienta TrAC una componente predictiva que permita anticipar las necesidades de los estudiantes que podrían requerir de apoyo académico por parte de la dirección de escuela (ver Figura 4-). En este sentido, TrAC se mueve hacia estadios de detección temprana de riesgo de abandono estudiantil para, con ello, mejorar el proceso de toma de decisiones tanto de estudiantes como de directores de escuela.

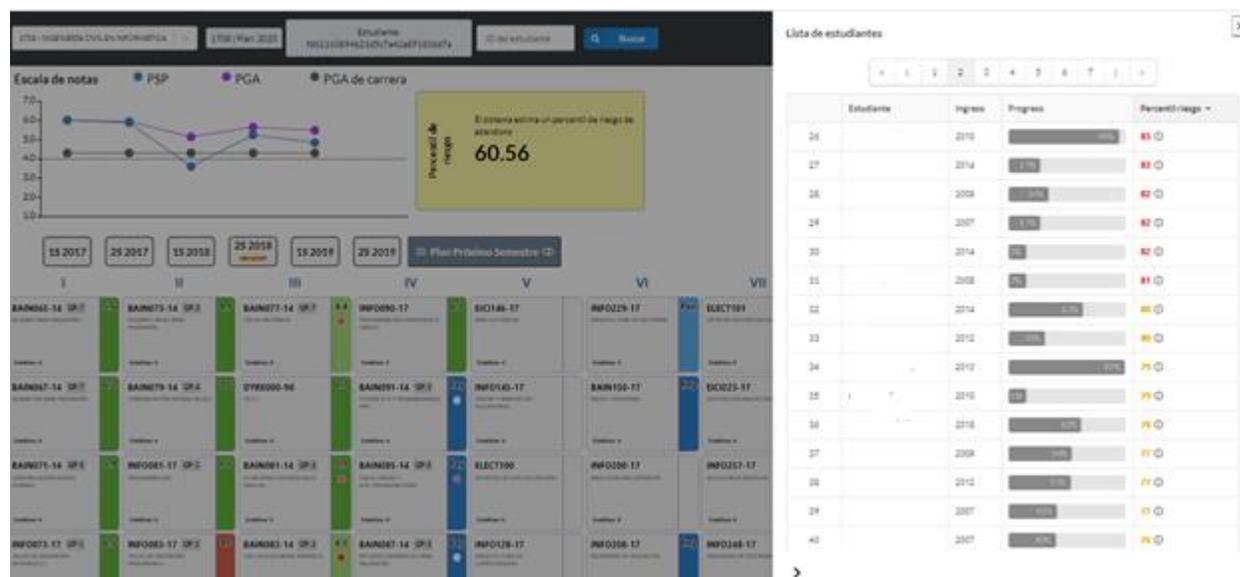


Figura 4-3. Captura de pantalla de TrAC Riesgo. La lista de la derecha presenta la lista de estudiantes y el riesgo relativo respecto a sus compañeros de programa. El cuadro amarillo junto a la gráfica de progreso muestra el percentil de riesgo de abandono en que se encuentra un estudiante particular.

El piloto de TrAC Riesgo, como se denominó a la extensión de TrAC, tuvo como propósito el determinar el impacto de la visualización proactiva del riesgo académico sobre el proceso de análisis del riesgo estudiantil por parte de los directores de escuela. Este proceso comenzó en junio de 2020 y concluyó en noviembre del mismo año. Durante este pilotaje participaron 2 directores de programas de diferentes programas. Los participantes representan alrededor del 3% de todos los programas ofrecidos en UACH.

En términos de estudiantes estos programas involucran a más de 800 estudiantes que pueden ser potenciales beneficiarios del uso de TrAC Riesgo. Sin embargo, el modelo predictivo está entrenado con los datos de las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Por lo cual, puede ser extendido a las 8 carreras de dicha facultad.

Dentro del pilotaje, se llevaron a cabo dos sesiones de trabajo con los directores de escuela a través de plataformas virtuales, en las que debían: a) caracterizar el riesgo estudiantil desde una mirada institucional, directiva y personal; y b) identificar a los estudiantes con mayor riesgo estudiantil en sus programas académicos. Se llevaron a cabo dos sesiones con los mismos propósitos, con una semana de diferencia y con la utilización de TrAC, en la primera, y de TrAC Riesgo, en la segunda. Estas se realizaron de manera individual para estimular la reflexión de cada director acerca de las variables, procesos y estrategias utilizadas en el análisis del riesgo estudiantil en sus respectivos programas de carrera. La información se recopiló a través de la grabación de las entrevistas semiestructuradas y las respuestas a cuestionarios.

La primera sesión se enfocó en hacer un levantamiento de línea base, para comprender cuánto trabajo requiere el análisis del riesgo estudiantil entre los estudiantes de los programas académicos, así como también, de los procesos, roles y variables involucrados en dicha gestión.

Los resultados de la línea base muestran que no existe un proceso unificado ni proactivo de gestión del riesgo estudiantil en la institución, pero ambos directores realizan acciones en esta línea para dar cumplimiento al reglamento de dirección de escuela. En particular, mencionan algunas actividades orientadas a identificar estudiantes que podrían estar en riesgo estudiantil, pero, en general, no están apoyadas por los sistemas de gestión académica. Por lo tanto, los directores que participaron del pilotaje mostraron estrategias diferentes para la identificación y seguimiento de los estudiantes en situación de riesgo estudiantil. Asimismo, los directores perciben de manera diferente las variables que producen la deserción académica y, por tanto, también difieren en la forma de abordar esta situación.

La segunda sesión se centró en desarrollar un proceso reflexivo acerca del riesgo estudiantil, al igual que la primera sesión y como mecanismo de validación intra-sujeto. Asimismo, se realizaron tareas de análisis del riesgo estudiantil soportado por TrAC Riesgo, analizando el comportamiento y la percepción de los directores al momento de utilizar las variables e indicadores provistos por la extensión de la herramienta de LA.

En la revisión del comportamiento de los participantes registrado en los videos se aprecia una positiva evaluación de la información y la estrategia predictiva que fue añadida a TrAC. En esta sesión se observan patrones de análisis del riesgo estudiantil con mayor similitud entre los directores, lo que se encuentra delineado por las variables e indicadores presentados por el modelo predictivo e integrado con la visualización de la trayectoria académica del estudiante en análisis. Asimismo, se observa una tendencia a reconocer trayectorias regulares que influyen sobre el riesgo estudiantil, tanto independiente como dependiente del programa de estudio.

Basados en los análisis de los cuestionarios, videos y logs de TrAC en el periodo de pilotaje se aprecian resultados positivos, incluso cuando la muestra es pequeña, se observa cómo la herramienta soporta el proceso de gestión proactiva del riesgo estudiantil a través de un proceso claro basado en variables e



indicadores que tienen un alto nivel de coherencia con las trayectorias de los estudiantes, las que son visualizadas dentro de la misma herramienta TrAC.

Para más detalle revisar el capítulo 4.1.2 de este documento.

#### **4.2.2 Pilotajes Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)**

La PUC-Chile es una de las universidades más prestigiosas de Chile y de América Latina. Fue fundada por un decreto legislativo en 1888, y se le otorgó plena autonomía académica y administrativa a fines de la década de 1920. Durante el siglo pasado, se ha convertido en una institución grande y selectiva, que actualmente cuenta con cinco campus y más de 1.200 miembros de la facultad a tiempo completo para atender a 32.500 estudiantes de pregrado y 5.400 estudiantes de posgrado. En 2015, la Escuela de Ingeniería de esta universidad lanzó la iniciativa UC Online, que tenía como objetivo el desarrollo de cursos masivos abiertos en línea (MOOC) en busca de nuevos modelos para incorporarlos como parte de sus programas regulares. A raíz de la iniciativa, la escuela empezó a recopilar grandes volúmenes de datos sobre estudiantes de todas partes del mundo, desde datos demográficos a su comportamiento con los materiales ofrecidos en línea. Este gran volumen de datos se vio en la institución como una oportunidad para lanzar iniciativas de investigación en torno a LA que tuvieran como objetivo mejorar la experiencia de los estudiantes y profesores en estos nuevos entornos de aprendizajes digitales.

En este contexto, y, en el marco de la iniciativa LALA, se desarrollan dos proyectos. El primero es un proyecto para el desarrollo de un sistema de consejería académica centrada en el estudiante denominado NoteMyProgress (NMP). NMP ofrece apoyo a las estrategias de estudio y autorregulación de los estudiantes en MOOCs y escenarios educativos derivados de estos a través de gráficos interactivos personalizados que se generan automáticamente para cada estudiante. Aunque un primer prototipo de la herramienta NMP fue financiada inicialmente por la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile (CONICYT) entre los años 2017 y 2018, su versión beta se termina dentro del marco LALA. Gracias al proyecto LALA, la PUC-Chile ha tenido la oportunidad de pilotear y mejorar la herramienta hasta ofrecer una primera versión estable y escalable. Concretamente, durante el proyecto LALA, la PUC-Chile trabajó en el análisis de necesidades asociadas a la institución utilizando el marco LALA, así como en la actualización de las visualizaciones ofrecidas por la herramienta a través de dos pilotos, uno con cursos MOOC online (Sección 3.2.1) y otro en un curso MOOC utilizado en un curso presencial siguiendo la metodología clase invertida (flipped classroom) (Sección 3.2.2).

El segundo proyecto es el sistema DaP-MOOC, un Dashboard de Predicción de deserción en MOOCs diseñado para apoyar a profesores en la detección de grupos de estudiantes con riesgo de abandono en cursos MOOCs con el objetivo de facilitar sus intervenciones en el curso. El objetivo de las visualizaciones es ofrecer, a los ayudantes/tutores de los cursos MOOC, un listado de estudiantes clasificados por su probabilidad de abandono con el propósito de ofrecer mensajes de ayuda personalizado a cada uno de estos grupos, afín de retenerlos y evitar su posible deserción del curso. Tras varios años de la iniciativa MOOC en la escuela de Ingeniería (más de 24 cursos con más de 500.000 estudiantes), la Dirección de Educación en Ingeniería detectó la necesidad de facilitar una herramienta de este tipo a los asistentes de cursos MOOCs. La dinamización de los cursos por parte de los profesores asistentes en los MOOCs es una



necesidad fundamental para resolver dudas a los estudiantes de los cursos y mantener activa su comunidad. Sin embargo, los profesores encargados de dicha dinamización se encuentran con dos dificultades principales: (1) no pueden distinguir entre los distintos grupos de estudiantes en riesgo, por lo que no pueden enviar mensajes personalizados; y (2) no saben qué caracteriza a los distintos grupos de estudiantes, por lo que tampoco pueden enviar mensajes adecuados a cada grupo. Con DaP-MOOC, se intenta solucionar estas dos problemáticas principales.

### *NoteMyProgress*

NoteMyProgress es una herramienta de consejería académica centrada en el estudiante que tiene como objetivo apoyar las estrategias de estudio y autorregulación de los estudiantes en cursos en línea de forma automática y personalizada. A diferencia de las herramientas desarrolladas por los otros socios, que ofrecen analíticas sobre programas académicos en su conjunto, esta herramienta ofrece analíticas a nivel de curso. A través de visualizaciones interactivas, NMP ofrece información agregada accionable sobre la actividad de los estudiantes en el curso en línea y su interacción con sus contenidos.

La herramienta se compone de una plataforma web y un plugin para Google Chrome. Por una parte, el plugin le ofrece al estudiante la opción de tomar notas mientras estudia el curso, y simultáneamente se encarga de recoger la actividad del estudiante sobre el LMS. Por otra parte, a partir de este registro de actividad, la plataforma web ofrece al estudiante una visualización de la actividad de forma gráfica e interactiva para facilitar la monitorización de sus actividades (ver Figura 4-). Estas dos características, proporcionan soporte para el aprendizaje del alumno dentro del curso.

Una versión de NMP beta existía en la institución antes del inicio del proyecto LALA. Sin embargo, durante el proyecto LALA, se trabajó en el análisis de necesidades y la mejora de los *dashboards* ofrecidos para crear una primera versión estable para un primer pilotaje. Por un lado, se evaluaron las necesidades de los estudiantes en paralelo al desarrollo del marco de referencia para LALA (PUC-Chile lideró el desarrollo del marco LALA), así como en la mejora de los *dashboards* en colaboración con KU Leuven.

Para la evaluación de la herramienta diseñada durante el primer año del proyecto, se realizaron dos pilotos, uno en entorno en línea (sección 4.2.2.1) y otro en un curso siguiendo la metodología clase invertida (sección 4.2.2.2). Ambos pilotos se llevaron a cabo entre los años 2018 y 2019, correspondientes al inicio y finalización del curso académico en Chile.

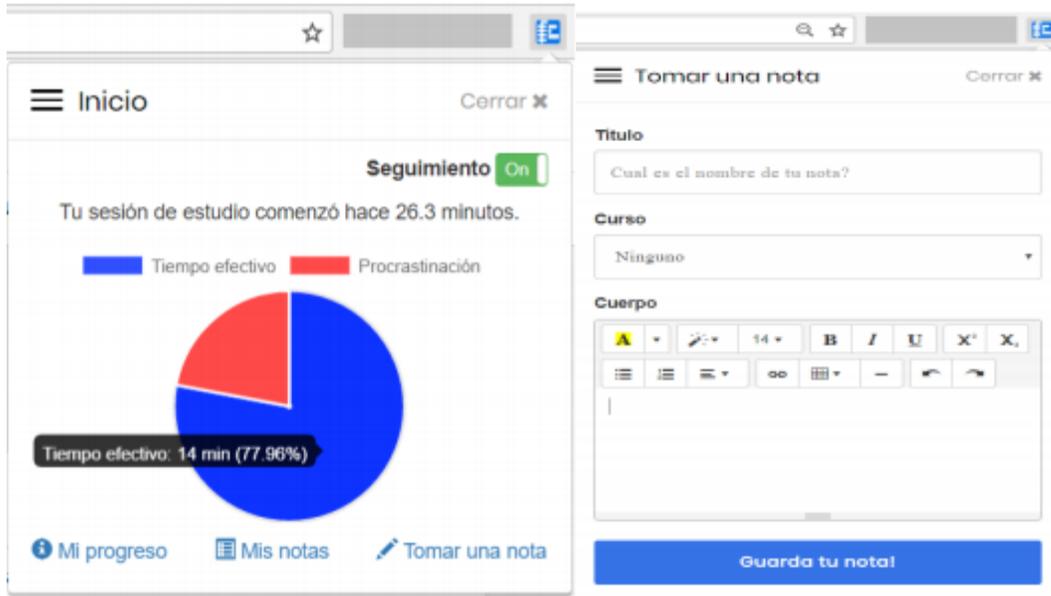


Figura 4-4. Captura de pantalla de NoteMyProgress

#### 4.2.2.1 Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en entorno Online

El primer piloto de la herramienta NMP se realizó entre enero y julio del 2018. Este primer piloto se realizó con el fin de levantar necesidades sobre el uso de la herramienta y se llevó a cabo en paralelo con la definición del Marco LALA. Concretamente, se trabajó en la parte de análisis institucional para identificar las necesidades de la institución y sus principales partes interesadas (stakeholder) para diseñar una herramienta adecuada a sus necesidades (los estudiantes en este caso).

El pilotaje de la herramienta NMP en un entorno en línea se realizó entre enero de 2018 y julio del mismo año involucrando 17 docentes. Se intervinieron 7 cursos MOOC que PUC-Chile ofrece a través de la plataforma Coursera: (1) “Electrones en Acción: Electrónica y Arduino para tus propios Inventos”, (2) “Gestión de organizaciones efectivas”, (3) “Hacia una práctica constructivista en el aula”, (4) “Camino a la Excelencia en Gestión de Proyectos”, (5) “Gestión Empresarial Exitosa para Pymes”, (6) “Introducción a la programación en Python I: Aprendiendo a programar con Python” (7) “La Web Semántica: Herramientas para la publicación y extracción efectiva de información en la Web”. Durante el período piloto, estos cursos registraron 19.052 estudiantes, de los cuales 1054 se descargaron la herramienta NMP de forma voluntaria y 657 la utilizaron en alguna medida.

Debido a la naturaleza de este pilotaje (basado en MOOCs), las interacciones con los usuarios se realizaron de manera electrónica. La socialización de la herramienta se realizó a través de un correo electrónico, éste presentaba la herramienta y explicaba las ventajas que ofrece NMP como complemento al curso.

La instalación de la herramienta fue voluntaria y los estudiantes no recibieron ningún tipo de remuneración por la participación en el piloto. Todos los estudiantes que aceptaron participar recibieron un formulario de consentimiento informado.

Para el piloto, los estudiantes contestaron un cuestionario electrónico de estrategias de autorregulación. La capacitación en la herramienta se realizó en línea a través de un manual. Hacia el final del piloto, se pidió a los estudiantes contestar un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas sobre el uso de la herramienta que permite evaluar la herramienta en términos de tres dimensiones diferentes: Datos, Concienciación y Reflexión e Impacto.

Aunque el total de estudiantes que descargaron la herramienta fue 1054, para el análisis del impacto del proyecto, solamente se tuvo en cuenta una muestra de 263 sujetos que respondieron a todos los cuestionarios facilitados durante el piloto. De estos 263 sujetos, registrados en los cursos “Gestión de organizaciones efectivas” y “Camino a la excelencia de gestión de proyectos”, 91 se descargaron y utilizaron NMP y 172 no lo hicieron. Estos dos grupos servirán como grupo experimental y de control, respetivamente.

Los datos recopilados automáticamente por NMP muestran diferentes niveles de uso. Por ejemplo, los estudiantes interactuaron con la herramienta 26.229 veces en promedio y visitaron los contenidos de los cursos 43.491 veces. Lo que representa 11.788 visitas más a los materiales del curso respecto a los estudiantes que no usaron la herramienta. Estas interacciones se traducen en que los estudiantes tuvieron un mayor compromiso con las evaluaciones y video lecciones; completaron más video lecciones e iniciaron más actividades suplementarias.

Adicionalmente, para medir el impacto en el desempeño de los estudiantes involucrados en el pilotaje, se compararon los resultados de dichos estudiantes con los resultados de los estudiantes no intervenidos. Los resultados muestran que los estudiantes que usaron NMP obtuvieron calificaciones más altas que los estudiantes que no utilizaron la herramienta. Finalmente, los resultados de la encuesta de uso de la herramienta evidencian que los estudiantes evalúan de manera positiva las dimensiones de datos, concienciación, reflexión e impacto de las visualizaciones ofrecidas por NMP.

A pesar de que las características del estudio piloto y la población participante no permiten extraer resultados concluyentes finales sobre el impacto directo de la NMP en el compromiso y desempeño de los estudiantes, sí que sugieren que esta herramienta podría ser una solución potencial para motivar su actividad en el curso y, como consecuencia, una mejora en su desempeño. Para más detalle revisar el capítulo 4.2.1 de este documento.

#### **4.2.2.2 Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en un curso de clase invertida**

El segundo piloto de la herramienta NMP se realizó en contexto del curso “Comportamiento de las Organizaciones” de PUC-Chile entre agosto y noviembre del 2018. El profesor de este curso, inicialmente impartido de forma tradicional, decidió en el 2018 transformar su curso siguiendo la metodología clase



invertida (en adelante flipped). Para esta transformación, el profesor quiso aprovechar un curso MOOC que el mismo había creado en Coursera un año antes. Para el curso, este MOOC se transforma ligeramente para distribuir su contenido en las 11 semanas que dura el curso presencial, añadiendo además cuestionarios y nuevas actividades de evaluación ligadas a las clases presenciales.

El curso *flipped* se organiza en 11 semanas donde los estudiantes deben realizar actividades antes y durante las dos clases presenciales que tienen por semana:

- **Actividades antes de la clase.** Los estudiantes deben realizar dos actividades: (1) revisar las video-lecciones del MOOC y (2) completar un plan semana solicitándoles información sobre los objetivos de la semana y el tiempo que planifican dedicarle a cada objetivo.
- **Actividades durante la clase.** Las sesiones presenciales se estructuran en dos partes: (1) evaluación inicial, donde los estudiantes responden a un cuestionario sobre los videos que deberían haber visto antes de la clase, y (2) un trabajo en grupo sobre el análisis de un caso de estudio.

En el piloto participaron 242 estudiantes, organizados en un grupo de control (n=109) (para establecer la línea base) y un grupo experimental (n=133). Ambos grupos realizaron las mismas actividades y completaron el mismo tipo de evaluaciones. La única diferencia entre los dos grupos fue el uso de NMP como herramienta para la planificación y determinación de objetivos de la semana. Mientras el grupo experimental utilizó NMP para la planificación semanal, el grupo de control lo hizo a través de un formulario en *Survey Monkey*. Todos los estudiantes que formaron parte del piloto participaron en una sesión presencial de formación para entender cómo acceder a Coursera y NMP (en el caso del grupo que lo utilizó).

El objetivo de este piloto era evaluar el impacto de utilizar NMP para organizar y planificar sus actividades en el MOOC, en el desempeño y la implicación de los estudiantes en este. Para ello, se analizaron los archivos log de datos de Coursera y NMP para recuperar la media de interacciones con las actividades del curso y la herramienta NMP.

Los resultados de analizar la actividad de los dos grupos de estudiantes en el curso MOOC muestra que: (1) el grupo experimental (que usó NMP) muestra una actividad estadísticamente significativa mayor a los del grupo de control y (2) que el grupo experimental es más constante en la interacción con el curso que el grupo de control, quien muestra un decrecimiento de la actividad en el MOOC desde el inicio al final del curso.

Para más detalle revisar el capítulo 4.2.2 de este documento

#### 4.2.2.3 Pilotaje de herramienta de predicción de deserción

El Dashboard de Predicción de deserción en MOOCs (DaP-MOOC) es un dashboard web diseñado para detectar grupos de estudiantes con riesgo de abandono en cursos MOOC de forma temprana y automática a partir de la interacción de los estudiantes con los recursos digitales del curso. A través de un conjunto de visualizaciones se ofrece información sobre los estudiantes y su número según la probabilidad de



abandono (con riesgo alto, medio o riesgo bajo). El objetivo de las visualizaciones es ofrecer a los ayudantes/tutores de los cursos MOOC de un listado de estudiantes clasificados por su probabilidad de abandono con el propósito de ofrecer mensajes de ayuda personalizados a cada uno de estos grupos, a fin de retenerlos y evitar su posible deserción del curso.

A continuación, se puede observar un panel de visualización de la herramienta (Figura 4-)

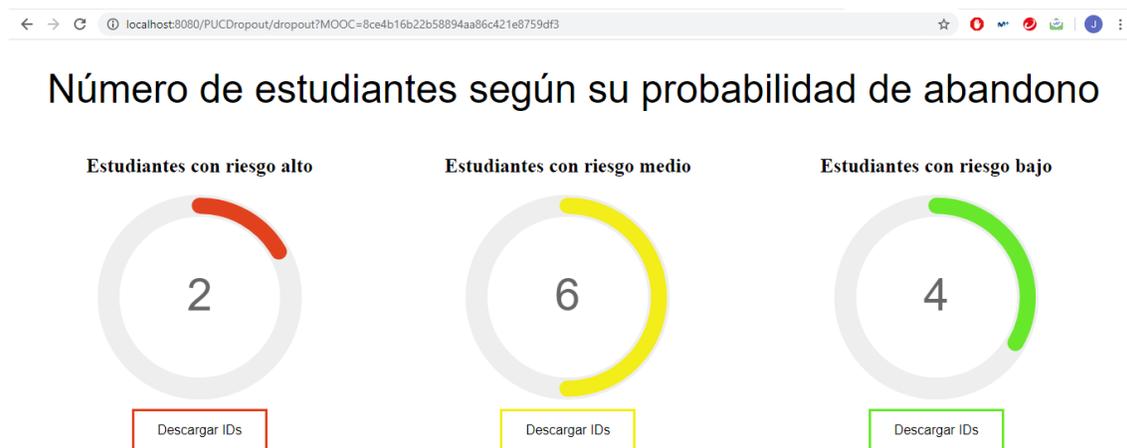


Figura 4-5. Pantalla de DaP-MOOC

En la pantalla de visualización, se muestran el número de alumnos de cada grupo de riesgo y la posibilidad de descargar su número de identificación para poder contactar con los mismos a través de la plataforma Coursera.

El estudio piloto se estructuró en dos etapas. En una primera etapa, se tomaron datos de tres MOOCs ofrecidos por la Pontificia Universidad Católica de Chile sobre la plataforma Coursera. Estos cursos son: "Electrones en acción" (N=2,035), "Clase constructivista" (N=337) y "Gestión de organizaciones efectivas" (N=526). Los 3 cursos se centran en diferentes públicos objetivo, lo que facilita la diversidad de los participantes del estudio. Esta primera etapa piloto tuvo como objetivo evaluar la validez de los modelos de predicción propuestos. Para ello, no se utilizaron paneles de visualización, sino que solamente se utilizaron datos de cursos de años previos para para mejorar los algoritmos, extraer conclusiones sobre diferentes variables que afectan a la predicción, etc. Concretamente, se tomaron como referencia datos del curso "Electrones en Acción" recolectados entre abril y diciembre 2015, y datos recolectados entre junio y septiembre 2019 para los otros dos cursos. Como esta primera etapa solamente tiene un objetivo de mejora de los algoritmos, no se tiene en cuenta para los números totales de alumnos, profesores, etc. de los pilotos.

La segunda etapa del piloto se llevó a cabo en el curso "Introducción a la Programación con Python" (N=2421) durante los meses de julio y agosto del 2020. En el piloto participaron también 2 profesores. En

esta segunda etapa, sí se evaluaron las visualizaciones propuestas y su efecto en el compromiso de los estudiantes con el curso.

Los resultados del segundo piloto muestran que el uso de mensajes personalizadas según el grupo de riesgo de abandono podría tener un efecto positivo en los estudiantes categorizados como riesgo medio. Los datos muestran que estos estudiantes evolucionan a grupos de menos riesgo a lo largo del curso. No se observa la misma evolución para los estudiantes clasificados en grupos de alto riesgo y bajo riesgo. También se observa que, a partir de la semana 5, los estudiantes que se pasa a grupos de bajo riesgo de abandono permanecen en este grupo hasta el final del curso. Aunque no se puede asegurar que estos resultados hayan visto influenciados por los mensajes, sí observamos una tendencia positiva para los estudiantes de riesgo medio, quienes podrían potencialmente pasar a ser parte de un grupo de poco riesgo hacia el final del curso.

Además del efecto en los estudiantes, el piloto apunta a que esta herramienta puede ser útil para apoyar al profesor en cursos masivos. Desde la perspectiva de los profesores involucrados, se recabaron apreciaciones a través de entrevistas informales en donde destacan el beneficio de poder tener una visualización sobre la probabilidad de abandono de los distintos grupos de estudiante y poder enviar mensajes personalizados en consecuencia. Finalmente, también valoran el poder contar con “mensajes tipo” para enviar a los estudiantes que describan e interpreten los datos que se muestran en las visualizaciones. Para más detalle revisar el capítulo 4.2.3 de este documento

### **4.2.3 Pilotajes Universidad de Cuenca (UCuenca)**

La UCuenca es una institución pública ubicada en el centro de la región sur del Ecuador. Fue fundada por un decreto legislativo en 1867. Su misión es formar profesionales y científicos comprometidos a mejorar la calidad de vida en entornos interculturales y en armonía con la naturaleza. Actualmente, cuenta con cinco campus que albergan a unos 1.200 docentes a tiempo completo, 16.600 estudiantes de pregrado en 12 facultades y 930 estudiantes de posgrado. Esta universidad no tenía experiencia previa en LA al momento de este proyecto. Sus líderes reconocen que LA es una herramienta poderosa para apoyar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, sin embargo, existe una resistencia que dificulta la adopción. Esta resistencia se debe a la carga de trabajo adicional requerida y la falta de políticas que le permitan asignar horas de trabajo para este tipo de proyectos. Como resultado, se implementó AvAc (Avance Académico), una herramienta para proporcionar al personal docente y a los consejeros académicos información sobre el progreso curricular y el rendimiento académico de los estudiantes. Algunas de las facultades que forman parte del pilotaje han empezado a utilizar AvAc; sin embargo, se ha detectado resistencia inicial que dificultará su adopción a nivel institucional. Esta resistencia se debe a la carga de trabajo adicional requerida del personal que realizaría actividades de consejería académica y la falta de políticas que le permitan asignar horas de trabajo para este tipo de proyectos; aspecto que deberá ser tomado en cuenta para escalar AvAc a nivel institucional.

#### **4.2.3.1 Pilotaje de herramienta de consejería en AvAc**

AvAc inspirada en el dashboard LISSA (diseñado por la KU Leuven), permite visualizar la trayectoria académica de los estudiantes para brindar consejería (ver Figura 4-). Está dividida en tres visualizaciones que resumen el progreso y el rendimiento del estudio. En ellas se pueden ver la estructura curricular, los cursos y las calificaciones; un gráfico del rendimiento promedio del estudiante en un semestre y los detalles de cada semestre, en términos de carga académica, el rendimiento en los cursos y la dificultad del curso.

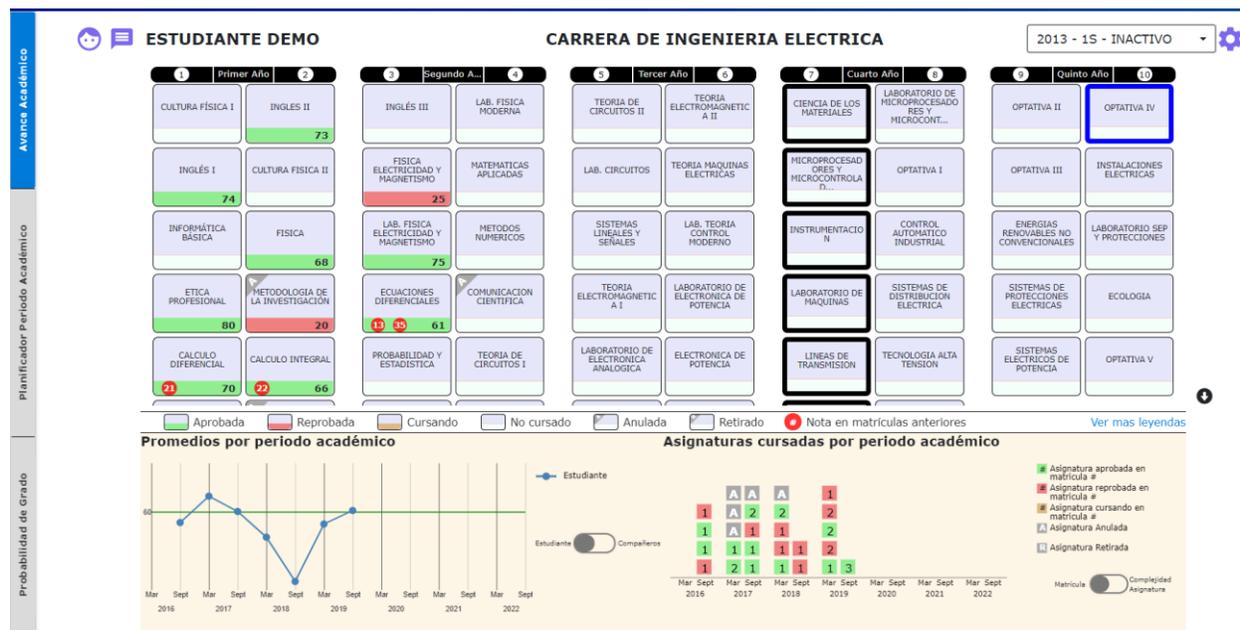


Figura 4-6. Captura de pantalla de AvAc

El pilotaje en UCuenca comenzó en julio de 2019 y se extendió hasta noviembre de 2020. Debido a que el equipo se enfrentó al desafío de adoptar una nueva herramienta e instaurar un proceso de asesoramiento académico antes inexistente.

Se ejecutaron ocho sesiones de socialización presencial en las que participaron 74 docentes y personal administrativo. Las sesiones se enfocaron en: a) recopilar información de referencia, b) presentar la herramienta y capacitar, c) invitar y motivar a los profesores y al personal para que participen como consejeros, y d) recopilar información sobre las tareas y procesos necesarios para analizar progreso académico de los estudiantes.

Tras estas sesiones de socialización, y gracias al apoyo del Decano se han involucrado a 48 profesores entusiastas. Esto representa once programas pertenecientes a cuatro facultades universitarias que cubren cerca del 50% de las facultades de la universidad. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

Para el levantamiento de la línea de base, se les preguntó a los profesores sobre la cantidad actual de trabajo involucrado en las solicitudes de registro de cursos especiales, su percepción del apoyo disponible

para llevar a cabo el proceso y qué información es relevante. Los resultados revelaron que es importante que la universidad ofrezca a los estudiantes un servicio de asistencia presencial durante el proceso de solicitud, y mejore la asistencia para la resolución de solicitudes de inscripción y cancelación. Por lo tanto, se confirmó la utilidad de la herramienta.

Asimismo, el número de solicitudes de inscripción a cursos especiales es de 50 o más por escuela y cada solicitud toma entre 2 y 5 minutos. Los participantes acuerdan mostrar la información académica como un tablero, que será mucho mejor que navegar por diferentes informes. Sin embargo, algunos participantes estaban preocupados por tener una carga de trabajo adicional debido a la necesidad de adoptar tanto una herramienta como un proceso de asesoramiento.

Por otra parte, después de introducir algunas mejoras en AvAc y en las pautas de asesoramiento de acuerdo con los comentarios recabados en las sesiones de socialización (por ejemplo, mostrar la cancelación de asignaturas por trimestre, permitir analizar las estructuras históricas del programa), se llevaron a cabo cuatro sesiones de capacitación presenciales, una por facultad.

Los datos recopilados automáticamente por AvAc muestran diferentes niveles de uso. La cantidad de acciones realizadas en la herramienta es de 22707. Estas acciones corresponden a 56 de los 74 profesores participantes utilizaron activamente la herramienta y ha involucrado activamente a 1873 estudiantes.

Las sesiones de evaluación del pilotaje se enfocaron en medir los impactos percibidos y motivar a seguir usando AvAc durante el próximo período. Los resultados obtenidos en estas sesiones de evaluación muestran que más del 80% de los estudiantes piensan que (calificaron entre 8 y 9 en una escala de 10):

- Ver la herramienta visual les hace pensar qué deben hacer de ahora en adelante.
- Usar la herramienta visual durante la sesión hizo que entendieran mejor los consejos o sugerencias.
- Les gustaría seguir conversando sobre su situación académica usando la herramienta visual.

Estos resultados generales del pilotaje permiten mostrar que AvAc es pertinente como soporte a sesiones de consejería académica y sientan las bases tanto para escalarla a nivel institucional como para estudios futuros acerca de su impacto en el desempeño de los estudiantes.

Para más detalle revisar el capítulo 4.3.1 de este documento.

#### **4.2.3.2 Pilotaje de herramienta de predicción en AvAc**

La herramienta de predicción de abandono en la UCuenca permite observar la probabilidad de abandono del estudiante en una determinada malla. Esta probabilidad es calculada mediante algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) y contiene dos visualizaciones integradas en la herramienta AvAc. La primera de ellas tan solo muestra la probabilidad de abandono mientras que la segunda (Figura 4-) muestra con más detalle las variables utilizadas para el cálculo y una explicación de cada una para una mejor comprensión de este porcentaje.

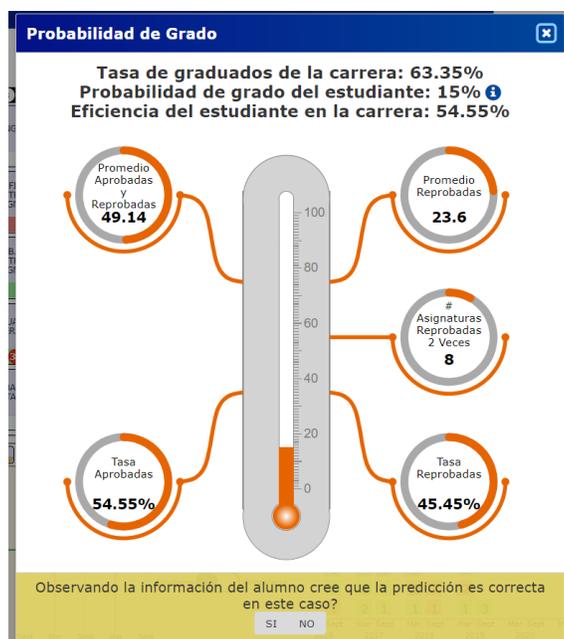


Figura 4-7. Visualización del panel de predicción de abandono

En el caso de la UCuenca, la herramienta de predicción de abandono está integrada en la herramienta AvAc y por lo tanto, el procedimiento seguido durante la etapa de pilotaje es la misma que en el apartado 3.3.1 Pilotaje de herramienta AvAc.

Cabe destacar que esta herramienta es un panel del dashboard de la herramienta AvAc y por ello, no todos los consejeros y estudiantes que acceden a la herramienta de consejería tienen por qué desplegar el panel de la herramienta de predicción. Aunque en la fase de capacitación se mostró de la misma manera que la anterior herramienta, de los 74 consejeros que han hecho uso de las herramientas, 48 accedieron a la visualización de la predicción de abandono y fue para visibilizar la probabilidad de un total de 135 estudiantes. Al igual que en el caso de la anterior herramienta, un piloto más extenso está siendo planificado para el comienzo del próximo semestre donde además de las pruebas ya realizadas se ha incrementado el número de facultades de dos a un total de cinco. Se pretende llegar a un total de 29 carreras en las cinco facultades con el objetivo de recoger más datos acerca de la herramienta.

#### 4.2.4 Pilotajes Escuela Superior del Litoral (ESPOL)

ESPOL es una universidad politécnica pública fundada en Ecuador a fines de la década de 1960. La universidad se centra en los títulos relacionados con la ingeniería con ocho facultades.

El campus principal de la facultad tiene aproximadamente 1,000 miembros a tiempo completo y 12,000 estudiantes, incluidos 10,300 programas de pregrado y 1,700 programas de posgrado. ESPOL ya cuenta con un proceso de asesoramiento para estudiantes establecidos, este proceso busca reducir las tasas de deserción en los primeros años. Para ello, ESPOL ha estado trabajando en los últimos años en la mejora

de su herramienta de asesoramiento (SiCa) para estudiantes lo que se concretiza en el desarrollo de nuevas visualizaciones.

#### 4.2.4.1 Pilotaje de nuevas visualizaciones de consejería en SiCa

En ESPOL el sistema utilizado en el asesoramiento (SiCa) se mejoró al incorporar tres visualizaciones (ver Figura 4-) una de ellas inspirada en el dashboard LISSA, diseñado por la KU Leuven. Estas visualizaciones muestran los cursos tomados cada semestre con calificaciones, número de veces tomadas, estado (reprobado, aprobado) y quién fue el profesor. Por cada curso, se muestran detalles de las calificaciones promedio y la comparación entre pares. Una segunda visualización muestra la carga de trabajo semanal (horas) y la dificultad de los cursos agregados al plan. La tercera visualización permite inspeccionar el historial académico del estudiante por semestre, incluye un resumen y comparación de desempeño.

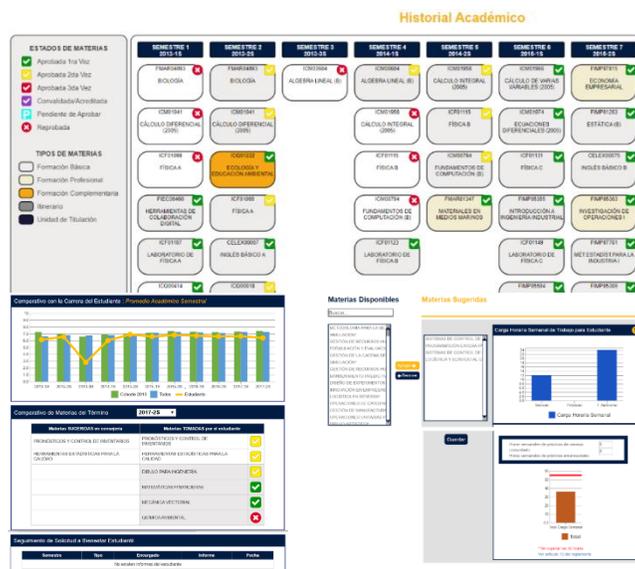


Figura 4-8. Captura de pantalla de las tres visualizaciones incorporadas en SiCa

El pilotaje en ESPOL comenzó en marzo de 2019 y finalizó en octubre de 2020. Debido a que ESPOL ya contaba con un proceso institucional de consejería académica, las nuevas visualizaciones se pusieron a prueba en sesiones de consejerías regulares. En consecuencia, las visualizaciones quedaron disponibles para todos los consejeros de la universidad. Durante la capacitación, a la que asistieron 187 profesores, se pidió el consentimiento explícito a los consejeros para utilizar sus datos durante y después de la capacitación. Este consentimiento se distribuyó por correo electrónico y 152 consejeros lo firmaron electrónicamente. No obstante, como las nuevas visualizaciones quedaron disponibles para todos los consejeros, 416 profesores hicieron uso de ellas y han aconsejado han 9485 estudiantes.

Para el levantamiento de la línea base se solicitó a los 152 consejeros que firmaron el consentimiento, contestaran una encuesta con dos preguntas antes de conocer las nuevas características. La primera fue una pregunta cerrada ("La información actualmente proporcionada por el sistema de asesoramiento es

suficiente para tomar decisiones acertadas para guiar al estudiante ") y la segunda una pregunta abierta, que correspondía a la justificación. Los resultados de esta encuesta evidencian que no existe una satisfacción completa del sistema actual de consejerías, por lo tanto, avala la utilidad de la incorporación de las nuevas visualizaciones.

La capacitación se realizó en sesiones presenciales de una hora y en ella se explicaron las nuevas características. Además, se pidió contestar una encuesta de satisfacción relativa a las nuevas visualizaciones. Los resultados de esta encuesta evidencian que las visualizaciones son fáciles de acceder, navegar y visualizar claramente la información.

Las interacciones de los usuarios con la herramienta se recopilaron a través de Google Analytics. Estos datos de uso muestran que la herramienta fue consultada 37.804 veces durante los 4 semestres del piloto. Además, se puede constatar que no todos los consejeros utilizaron las mismas visualizaciones. Más concretamente, la gran mayoría de ellos utilizó la visualización que permite conocer los cursos disponibles para los estudiantes, con 23.546 consultas

Adicionalmente, se ha medido el impacto del uso de la herramienta en el desempeño de los estudiantes involucrados. Para ello, se ha analizado el promedio obtenido por los estudiantes que recibieron consejería durante el primer semestre del 2018 y 2019. Los resultados de este análisis muestran que tras el pilotaje el promedio pasó de 7,604 a 7,632 de diferencia. Si bien no hay diferencia significativa, aún si la hubiera, tampoco podríamos vincularlo a las nuevas visualizaciones. El promedio del estudiante depende de muchos factores tanto académicos como personales. No se hicieron mediciones comparativas en ninguno de los dos semestres del 2020 debido a que el contexto educativo actual, ocasionado por la pandemia, obligó a tener todas las clases en línea y no podría compararse con un contexto de años anteriores cuando las clases eran 100% presenciales.

La actividad final del pilotaje fue la evaluación de la herramienta tras el uso de ésta. Para ello, se solicitó responder un cuestionario similar al utilizado para el levantamiento de la línea base. Los resultados muestran mejores resultados, esto es una clara evidencia de la utilidad de las nuevas visualizaciones. Asimismo, los comentarios de texto libre complementaron esta información y revelaron una percepción positiva de las nuevas características: "La información para asesorar a los estudiantes es más clara y accesible, lo que le permite ver de una manera más rápida y fácil lo que sucedió durante la carrera del estudiante, para saber cuál es la posibilidad de que él o ella pierda la carrera y le dé una forma más ajustada a las recomendaciones de la realidad del estudiante"; "Las nuevas funciones son muy útiles para guiar adecuadamente al alumno"

Estos resultados generales del pilotaje permiten confirmar la sustentabilidad de la herramienta, por una parte, evidenciar el compromiso de los consejeros con el uso continuado de la herramienta. Por otra parte, sentar las bases para estudios futuros en el impacto en el desempeño de los estudiantes.

Para más detalle revisar el capítulo 4.4 de este documento.

#### **4.2.4.2 Pilotaje de nuevas visualizaciones de predicción en SiCa**

La herramienta de predicción de abandono en ESPOL permite observar la probabilidad de abandono del estudiante en una determinada malla. Esta probabilidad es calculada mediante algoritmos de aprendizaje automático y contiene un panel de visualización integrado en la herramienta de consejería (Figura 4-). La visualización muestra con detalle las variables utilizadas para el cálculo y una explicación de cada una para una mejor comprensión de este porcentaje.

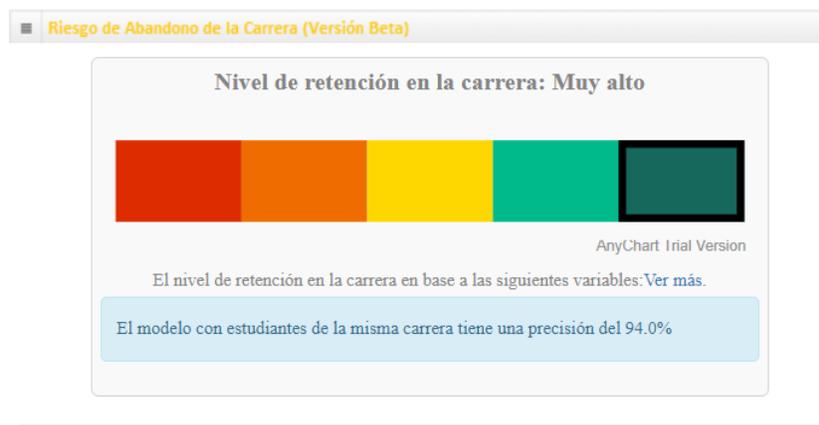


Figura 4-9. Versión final de la visualización de la herramienta de predicción de abandono

La herramienta de predicción está integrada junto con las nuevas visualizaciones en la herramienta de LA para consejerías con la que ya contaba la universidad. Por ello mismo, el proceso inicial fue similar. El pilotaje de esta herramienta comenzó en marzo de 2019 pero como había que mejorar el cálculo de la probabilidad de abandono, se decidió ocultar la visualización para proceder a una mejora de los modelos predictivos. Tal y como se ha mencionado en 3.4 Pilotajes Escuela Superior del Litoral (ESPOL), la universidad ya contaba con una herramienta de asesoramiento estudiantil y las consejerías ya eran una práctica habitual en la escuela, por lo tanto, los pilotos realizados en ESPOL requerían una mayor exigencia y, una buena exactitud de la predicción.

En septiembre de 2019, se hizo un segundo pilotaje a pequeña escala con una visualización en la que únicamente se expresaba si el alumno tenía una alta probabilidad de abandono (mayor al 50%) y se recogieron los primeros datos acerca del uso de la visualización de la herramienta. Finalmente, en el 2020 se mostró la herramienta durante los 2 semestres.

El levantamiento de línea base y la capacitación se realizaron del mismo modo que con las nuevas visualizaciones mencionados anteriormente en 3.4.1 Pilotaje de nuevas visualizaciones en sistema de consejería.

Las interacciones de los usuarios con el panel de visualización se recopilaban a través de Google Analytics. La herramienta de consejería fue consultada durante el año 2020 por un total de 322 profesores para aconsejar a 4850 estudiantes. Sin embargo, por corto tiempo del que disponen los consejeros y el posicionamiento de la herramienta de predicción en el dashboard tan solo 12 profesores y 24 estudiantes hicieron uso continuo de esta. Debido a este menor uso de la herramienta de predicción y con el objetivo

de aumentar el número de interacciones en ella se ha decidido posicionar su visualización en el panel principal en el siguiente piloto.

Tras el piloto pequeña escala se han mejorado los algoritmos de predicción y se ha procedido a la implementación de la visualización final en la pantalla principal del dashboard de consejerías. Es así como la herramienta ha sido efectivamente usada por 26 y 12 profesores durante el primer y segundo semestre 2020 respectivamente. No obstante, la herramienta ha estado disponible para los 297 y 292 profesores que dieron consejería en el primero y segundo semestre del 2020 respectivamente.

#### **4.2.5 Resumen de Pilotajes en Universidades Externas al Consorcio**

##### **4.2.5.1. Pilotaje Universidad de Chile (UCHile)**

La Universidad de Chile es una de las universidades más antiguas de Chile. Cuenta con 5 campus universitarios distribuidos en la región Metropolitana de Santiago de Chile que ofrece más de 69 carreras y licenciaturas, además de 38 programas de doctorada y 116 magísteres.

Una de las facultades más activas en el área de tecnología educativas es la Facultad de Economía y Negocios. Esta facultad, cuenta con un Centro de Enseñanza y Aprendizaje que tiene como objetivo promover la innovación docente y el uso de la tecnología para la educación. En el año 2015, la Universidad entró a formar parte del grupo de universidades de Coursera y esta facultad, desde el Centro de enseñanza y aprendizaje, empezó a producir MOOCs para sus distintos grados y postgrados. Actualmente, esta universidad cuenta con 14 cursos en esta plataforma, que se ofrecen tanto como cursos abiertos para todos, como para complementar cursos presenciales.

Desde el inicio, la facultad ha estado interesada en atraer estudiantes a sus cursos y tratar de ofrecerles la mejor experiencia posible. Una de las problemáticas en las que se ha centrado especialmente es tratar de retener al máximo de estudiantes en sus cursos una vez estos se han registrado. Para ello, el Centro de Enseñanza y Aprendizaje ha experimentado con distintas intervenciones con este fin y, una de las soluciones que se propuso experimentar es el uso de NoteMyProgress, una herramienta para apoyar la autorregulación de los estudiantes en los cursos que ya había sido testeada en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Esta sección describe el caso piloto del uso de esta herramienta en 4 de los cursos que ofrece la Universidad de Chile.

##### **4.2.5.1.1 Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en Universidad de Chile**

La herramienta NMP pilotó en 4 cursos masivos creados por la Universidad de Chile (Chile) e impartidos a través de Coursera entre septiembre y agosto del 2019. El objetivo de este piloto era entender si el uso de NMP podía extenderse a otra institución que utilizaron NMP y detectar posibles problemas en la instalación y despliegue de la herramienta. Por tanto, a diferencia del primer piloto, donde el interés era entender el efecto de la herramienta en los estudiantes, este piloto tenía como objetivo entender las problemáticas derivadas de la adopción de la herramienta por otras instituciones terceras, que no hubieran participado en su desarrollo.



Debido a la naturaleza de este pilotaje (basado en MOOCs), las interacciones con los usuarios se realizaron de manera electrónica. La socialización de la herramienta se realizó a través de un correo electrónico, éste presentaba la herramienta y explicaba las ventajas que ofrece NoteMyProgress como complemento al curso. La instalación de la herramienta fue voluntaria y los estudiantes no recibieron ningún tipo de remuneración por la participación en el piloto. Todos los estudiantes que aceptaron participar recibieron formulario de consentimiento informado. En resumen, 4 profesores encargados de los cursos involucraron a 95 estudiantes de un total de 1252 con potencial de acceso a NMP.

Para la puesta en marcha del piloto, se involucró a dos investigadores/desarrolladores de la Pontificia Universidad Católica de Chile y a la Directora de Educación en Ingeniería, todos participantes del proyecto, y a dos personas de la Universidad de Chile, el director del Centro de Enseñanza y aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile y al gestor de sistemas del mismo centro. El desarrollo del piloto se realizó en distintas fases:

1. Fase inicial: Durante la fase inicial, el director del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad de Chile y la Directora de Educación en Ingeniería realizaron distintas reuniones para explicar el objetivo de la herramienta NMP y del piloto, y se seleccionaron los cursos más apropiados para lanzar el piloto.
2. Fase de instalación: En esta fase participaron los dos investigadores/desarrolladores de la Pontificia Universidad Católica de Chile involucrados en el desarrollo de la herramienta NMP y participantes del proyecto LALA. Además, se involucró al gestor de sistemas del Centro de Enseñanza y aprendizaje de la Universidad de Chile. Antes del lanzamiento del piloto, estos actores interactuaron varias veces y en varias reuniones para: (1) configurar la herramienta para integrar los cursos involucrados, (2) coordinar los mensajes de aviso para los estudiantes en los cursos. Además, durante la duración del piloto, todos los actores intercambiaron correos electrónicos para saber si el seguimiento del piloto era el correcto.
3. Fase de finalización: Los dos investigadores/desarrolladores de la Pontificia Universidad Católica de Chile y el gestor de servicios del Centro de Enseñanza y aprendizaje de la Universidad de Chile se coordinaron para dar finalización al proyecto y enviar los mails correspondientes de finalización a los participantes de los cursos.

Tras la experiencia piloto, se extrajeron las siguientes conclusiones:

1. El proceso de instalación y configuración de la herramienta para la adaptación de los distintos cursos requiere la coordinación entre las dos instituciones, para asegurar que la herramienta se utiliza correctamente.
2. Se requiere un gestor de sistemas en la universidad donde se aplica la herramienta para asegurar su buen funcionamiento y enviar los mensajes a los estudiantes para informar de su uso.
3. La coordinación final del proyecto requiere la implicación de gestores de sistemas e investigadores en caso de que se quiera extraer conclusiones similares a las del primer piloto. En ese caso, se propone seguir la metodología de análisis explicada en el capítulo 4.5.1 de este documento.

#### 4.2.5.2 Pilotajes en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS)



La Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador (UPS) creada mediante Ley N° 63, publicada en el Registro Oficial N° 499 de 5 de agosto del 1994, es una Institución de Educación Superior particular, católica. Su domicilio principal y matriz se halla en la ciudad de Cuenca con 25 años de experiencia en las diferentes ramas de la educación superior universitaria. Entre otros, su fin es formar personas con madurez humana que sepan hacer coherentemente la síntesis de ética, vida y cultura, para que actúen en la historia en la línea de la justicia, solidaridad y fraternidad, testimoniando los valores éticos más altos del ser humano. Actualmente, cuenta con 3 sedes en las principales ciudades del Ecuador: Cuenca, Quito y Guayaquil y con 7 campus que acogen más de 25.000 estudiantes de pregrado y alrededor de 1.500 estudiantes de posgrado. En colaboración con el proyecto LALA, se ha adaptado unos dashboards para implementar el proceso de consejería académica en la institución apoyadas en una herramienta que permite analizar el progreso curricular y el rendimiento académico de los estudiantes incluyendo la predicción temprana de grado.

En el mes de marzo de 2020, la ciudad de Guayaquil se convirtió en el epicentro de la pandemia del COVID-19, el Vicerrectorado Académico y el Vicerrectorado de Sede Guayaquil decidieron que era el momento más oportuno para empezar a implementar un pilotaje en la Sede Guayaquil del proyecto consejería académica en el periodo académico de abril a septiembre 2020, en la cual de manera voluntaria decidieron participar todas las carreras de la sede Guayaquil.

La sede Guayaquil tiene aproximadamente 7000 estudiantes en 18 carreras de pregrado que de manera voluntaria se involucraron y decidieron participar todas las carreras con 119 profesores con la meta de abordar al 50% de los estudiantes.

#### **4.2.5.2.1 Pilotaje de herramienta de consejería en SCA**

El Sistema de Consejería Académica (SCA) es una adaptación del dashboard AvAc, diseñado por la Universidad de Cuenca en el contexto del proyecto LALA, que permite visualizar la trayectoria académica de los estudiantes para brindar consejería (ver Figura 4-10) y monitorear el progreso y el rendimiento de los estudios. SCA permite ver la estructura curricular, las asignaturas del proyecto de carrera, calificaciones, un gráfico del rendimiento académico del estudiante en un semestre y los detalles de cada semestre, gráficos de carga académica, la dificultad de las asignaturas, detalles de las actividades realizadas en el aula virtual AVAC (Moodle), la última conexión a esta asignatura en el aula virtual, información personal con datos de contacto, becas, y datos de lengua extranjera.





Figura 4-10. Captura de pantalla de SCA

El pilotaje en la UPS Sede Guayaquil comenzó en mayo 2020. Se capacitó a los directores de carrera y docentes voluntarios en la herramienta SCA, para brindar un acompañamiento durante la pandemia del COVID-19.

Se ejecutaron 16 sesiones de socialización y capacitación a través de la plataforma Zoom y Webex Cisco en las que participaron 119 docentes y 16 directores de carrera. Las sesiones se enfocaron en presentar la herramienta y dar lineamientos sobre la asesoría.

Los responsables de la distribución de los estudiantes a sus profesores fueron los directores de todas las carreras de la sede Guayaquil. Durante el pilotaje 3668 estudiantes recibieron consejería utilizando las herramientas.

Los datos recopilados por el SCA muestran diferentes niveles de uso. La cantidad de acciones realizadas en la herramienta al término del periodo del pilotaje fueron 26.074 acciones que corresponden a los tutores participantes que utilizan activamente la herramienta e involucran a 3.668 estudiantes.

Con el objetivo de evaluar el pilotaje de consejería académica al finalizar el ciclo se envió una encuesta los estudiantes preguntando ¿Cómo calificaría el acercamiento que tuvo la persona que lo contactó para hablar de su situación personal? Por medio del cual se obtuvieron resultados positivos en el cual los estudiantes calificaron en un 81,59% amables, 11,26% menciona que sentían que el tutor se notaba interesado en su situación el 4,29% cercano el 2,87% Otro.

Usar el SCA hizo que los docentes tuvieran conversaciones personalizadas con cada estudiante. Estos resultados generales del pilotaje permiten mostrar que el sistema implementado es pertinente para el

soporte a sesiones de consejería académica y sientan las bases para escalarla a nivel institucional como para estudios futuros acerca de su impacto en el desempeño de los estudiantes.

Para más detalle revisar el capítulo 4.5.2 de este documento.

#### 4.2.5.2.2 Pilotaje de herramienta de predicción en SCA

La herramienta de predicción de pregrado en la UPS permite observar la probabilidad de que un estudiante se gradúe en una determinada carrera (predicción de grado). Esta probabilidad es calculada mediante algoritmos de aprendizaje máquina y contiene dos visualizaciones integradas en la herramienta SCA. La primera de ellas tan solo muestra la probabilidad que un alumno se gradúe en una determinada carrera mientras que la segunda (Figura 4-) muestra con más detalle las variables utilizadas para el cálculo y una explicación de cada una para una mejor comprensión de cómo influyen diferentes variables en esa probabilidad de grado.



Figura 4-1. Visualización del panel de predicción de abandono

Cabe destacar que la herramienta de consejería académica SCA abarca también la predicción de grado, es decir es una funcionalidad que puede ser vista como dentro de la consejería. Al igual que la Universidad de Cuenca, todo se encuentra integrado y, por lo tanto, el procedimiento de pilotaje se ha realizado en conjunto con el pilotaje de consejería (ver sección anterior de Pilotaje de herramienta de consejería en SCA 3)

De los 119 tutores que han hecho uso de las SCA, se han realizado 511 acciones para visualizar la información del estudiante en el cual contiene el termómetro de predicción de grado y 87 acciones para ver en detalle la probabilidad de grado.

La evaluación positiva de las autoridades de la UPS, así como también de los involucrados en los pilotajes de SCA, han permitido la institucionalización de SCA. Evidencia de esto es que el consejo superior de la Universidad Politécnica Salesiana con RESOLUCIÓN N°199-10-2020-09-16 resuelve: “Aprobar el “Instructivo para Consejerías Académicas” presentado por el Consejo Académico, cuya implementación regirá a partir del periodo académico 57 (2020 – 2021) a nivel nacional.”

Para más detalle revisar el capítulo 4.5.2 de este documento.

#### **4.2.5.3 Pilotajes en la Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)**

La Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) tiene 104 años de tradición. La UFRPE fue fundada en 1912, únicamente con una carrera universitaria, y actualmente ofrece 59 cursos de licenciatura, incluyendo Administración, Economía, Educación Física, Gastronomía, Sistemas de Información, Informática y varias Ingenierías en diferentes campus, así como Educación a Distancia. La UFRPE cuenta con más de 1200 profesores, más de 1000 técnicos y alrededor de 17000 estudiantes. La UFRPE ha obtenido buenos resultados gracias a las inversiones en la enseñanza, la investigación y las acciones de extensión.

Sin embargo, las bajas tasas de finalización de los programas de licenciatura en Brasil (33%) han sido un problema persistente en la enseñanza superior (OCDE, 2019), y la UFRPE no es una excepción. Los estudiantes de la UFRPE se han quejado frecuentemente a los coordinadores de los cursos por la falta de interacción con el profesor fuera de las sesiones de clase. Aunque se reconoce que la retroalimentación juega un papel crucial en el éxito del aprendizaje y la experiencia de aprendizaje en general, el personal docente está generalmente sobrecargado con las actividades de enseñanza y administración, que son exigentes y requieren mucho tiempo.

En este contexto, se decidió que la UFRPE se beneficiaría de la adopción del instrumento de asesoramiento, el instrumento de predicción del abandono temprano de los estudios y el OnTask. Sin embargo, debido a la COVID-19, entre otros eventos inesperados, solo OnTask ha sido pilotado con éxito hasta la fecha.

##### **4.2.5.3.1 OnTask Piloto de herramientas**

La herramienta OnTask tiene por objeto mejorar la experiencia académica de los estudiantes mediante la entrega de información oportuna, personalizada y ejecutable a lo largo de su participación en un curso.



Para ello, OnTask recopila y evalúa datos sobre las actividades de los estudiantes a lo largo del semestre y permite a los instructores diseñar una retroalimentación personalizada con sugerencias sobre sus estrategias de aprendizaje (Ver Figura 4-12). Al proporcionar sugerencias frecuentes sobre tareas específicas en el curso, los estudiantes pueden ajustar rápidamente su aprendizaje de forma progresiva. La herramienta recibe sus datos de diversas fuentes, como la participación en vídeos, las evaluaciones, los sistemas de información para estudiantes, los libros de texto electrónicos, los foros de debate, etc. Los instructores y diseñadores educativos pueden utilizar la plataforma para conectar grandes conjuntos de datos sobre los estudiantes con acciones concretas y frecuentes para apoyar su aprendizaje. Entre los ejemplos de retroalimentación que OnTask puede facilitar se encuentran: dirigir a los estudiantes a capítulos específicos o ejemplos trabajados en su libro de texto, sugerirles lecturas o recursos adicionales, inscribirlos en los talleres o tutorías de laboratorio requeridos, sugerirles las técnicas de estudio más eficaces para las tareas del curso, dirigirlos a los servicios de apoyo de la universidad, etc. La herramienta también está diseñada para proporcionar pruebas a los órganos de gestión sobre las acciones de apoyo a los estudiantes y su impacto en la experiencia de aprendizaje en general.

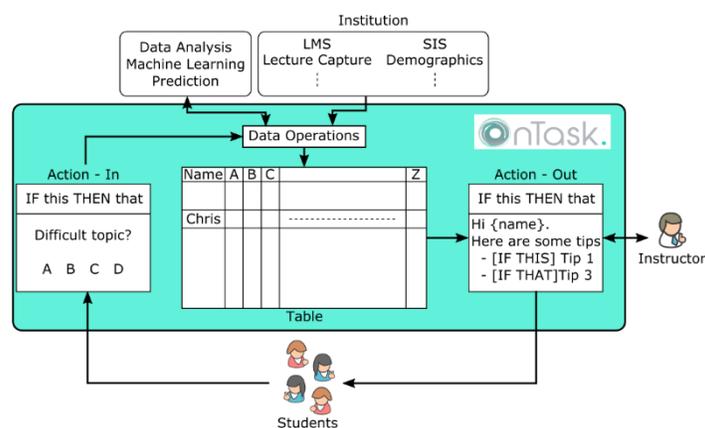


Figura 4-2. Flujo de trabajo en OnTask.

El pilotaje de OnTask en la UFRPE comenzó en agosto de 2019 y terminó en diciembre de 2019. Durante este pilotaje, 3 instructores del departamento de informática impartieron 3 cursos utilizando OnTask para proporcionar información personalizada (todos los participantes firmaron formularios de consentimiento). En términos de estudiantes, estos cursos involucran a 112 estudiantes.

En el marco del pilotaje, se celebró una sesión presencial de un día para socializar la herramienta y proporcionar capacitación sobre su uso. Después de utilizar OnTask, se realizaron entrevistas informales con los instructores y se recogió información del estudiante mediante una encuesta.

El objetivo de la encuesta era evaluar la experiencia de los estudiantes con los comentarios que han recibido de su instructor usando OnTask. Además, este estudio ayuda a determinar el grado de mejora de las prácticas de retroalimentación en la UFRPE.

De la entrevista informal con los instructores y el análisis de los registros, podemos concluir que: OnTask es fácil de usar para los instructores con formación en informática; 3-4 sesiones de 30-40 minutos cada una son necesarias para preparar la retroalimentación semanal.

De la respuesta a la encuesta podemos concluir que: los estudiantes muestran un gran aprecio por la práctica de la retroalimentación y están generalmente satisfechos con la retroalimentación recibida a través de OnTask. Desde la perspectiva del impacto, debido a la retroalimentación, los estudiantes declaran que pueden desarrollar y ajustar las estrategias de aprendizaje y están motivados para trabajar hacia un objetivo deseado. Además, los estudiantes declaran que OnTask es útil porque reciben una retroalimentación oportuna y ayuda para trazar un mapa con los objetivos del curso.

#### **4.2.5.4 Pilotajes en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro**

El Instituto Tecnológico de Zitácuaro es una institución de educación superior de México. En colaboración con el proyecto LALA, se ha adaptado una herramienta de predicción temprana de abandono académico.

##### **4.2.5.4.1 Pilotaje de herramienta de predicción**

La herramienta de predicción de abandono temprano es una adaptación de las herramientas desarrolladas en el proyecto LALA. En este caso, en el momento del piloto no se ha proporcionado un interfaz gráfico sino que se muestran a los actores los resultados de las predicciones de forma textual.

El piloto reveló unos resultados de predicción aceptables, aunque existe margen de mejora. Un análisis cualitativo revela interés en la herramienta si bien se exponen varios aspectos de mejora.

Para más detalle revisar el capítulo 4.5.4 de este documento.

### [4.3. Detalle de los Pilotajes](#)

#### **4.3.1 Pilotajes Universidad Austral de Chile (UACH)**

##### **4.3.1.1 Pilotaje de herramienta de consejería en TrAC**

La herramienta de consejería en TrAC (Trayectoria Académica y Curricular) permite a directores de escuela (directores/as de programa) visualizar información académica de sus estudiantes superpuesta sobre la estructura del programa de estudio.

La herramienta tiene por objetivo principal asistir a directores de escuela en la toma de decisiones respecto a solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas que los estudiantes realizan cada semestre, principalmente al comienzo de semestre, a partir de la posibilidad de visualización, de manera integrada, de la estructura del plan de estudios de cada estudiante (cursos, semestres, cursos requisitos), y el rendimiento de los estudiantes en cursos (notas, anulaciones, repeticiones).

### [Recursos](#)

Los recursos utilizados para la ejecución del pilotaje fueron los siguientes:



- Servidor para alojar la herramienta
- Técnico informático para soporte del servicio (disponibilidad de herramienta)
- Investigadores del proyecto para recolección y análisis de datos
- Equipo Piloto
  - **Coordinador del proyecto**
  - **Técnicos en infraestructura tecnológica**
  - **Grupo de formación, apoyo para el pilotaje y seguimiento**
  - **Asistente Administrativo**
- Participantes. Los públicos objetivos que se desea alcanzar dentro de la universidad son:
 

**Usuarios finales:** directores de escuelas de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y de las carreras de Pedagogía en Inglés, Enfermería, Química y Farmacia, Tecnología Médica, Terapia Ocupacional y Veterinaria.

**Gestores:** Equipo de decanatura de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Director de Estudios de Pregrado, Directora de Análisis Institucional y Encargado de Acreditación.

**Otros involucrados:** Dirección de Tecnologías de la Información y Encargado de Informática del Instituto de informática.

### Planificación

La Tabla 4-1 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos planificados para la ejecución del proyecto piloto. Durante la realización del proyecto estas fases fueron adecuadas a las diferentes situaciones emergentes, como por ejemplo, recalendarización de actividades académicas tras las huelgas estudiantiles.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos		25/01/2019	Desarrollo de artefactos como presentaciones, correo electrónico de soporte.
	Socialización del plan piloto con las partes interesadas (stakeholders)		16/01/2019	Conferencia de socialización (directores de escuelas Fac. de Ingeniería y Escuelas de Inglés, Enfermería, Química, farmacia, tecnología médica, Terapia ocupacional, Veterinaria, decano y equipo) Taller de socialización
	Capacitación del personal de pilotaje	14/01/2019	25/01/2019	Taller de capacitación del personal de pilotaje (estudiante en trabajo de título)
Acuerdo	Acuerdo con los participantes		25/01/2019	Reunión del proyecto
Capacitación	Capacitación para técnicos	27/02/2019	15/03/2019	Taller de capacitación para técnicos
	Capacitación para usuarios	27/02/2019	15/03/2019	Taller de capacitación para usuarios (directores de escuela que firmaron acuerdo)
	Capacitación para administradores	27/02/2019	15/03/2019	Taller de capacitación para administradores (Equipo decanatura, director de pregrado, Of. de Análisis Institucional, Of. de Acreditación)
Uso	Acompañamiento a los usuarios	16/03/2019		Acompañamiento presencial Acompañamiento remoto



	Socialización de experiencias		Abril, mayo, julio 2019	Taller de socialización de experiencias (1° Reporte de la experiencia, 2° Reporte de la experiencia, 3° Propuestas de continuidad de uso)
	Evaluación		Abril, mayo, julio 2019	Taller de evaluación parcial
Evaluación y Mejora (incluye trabajo interno)	Evaluación general	04/2019	08/2019	Estudio de evaluación
	Documentación de mejoras	05/2019	09/2019	Documentación de mejoras

Tabla 4-1. Planificación de pilotaje de consejería en TrAC.

A continuación, se describe el desarrollo y resultados obtenidos tras la ejecución de cada una de las actividades de las fases mencionadas en la Tabla 4-1.

### Fase 1: Preparación

#### Procesos Intervenidos en el Pilotaje

Durante el pilotaje se intervino el proceso de toma de decisión de solicitudes de inscripción especial y anulación de asignaturas. Este proceso actualmente no cuenta con un sistema de apoyo para la toma de decisiones, por lo cual se incorpora en él la herramienta TrAC (Trayectoria Académica y Curricular).

Esta herramienta permite a directores de escuela (directores/as de programa) visualizar información académica de sus estudiantes superpuesta sobre la estructura del programa de estudio. La herramienta tiene por objetivo principal asistir a directores de escuela en la toma de decisiones respecto a solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas que los estudiantes realizan cada semestre, principalmente al comienzo de semestre, a partir de la posibilidad de visualización, de manera integrada, de la estructura del plan de estudios de cada estudiante (cursos, semestres, cursos requisitos), y el rendimiento de los estudiantes en cursos (notas, anulaciones, repeticiones).

Las fechas en las que se realizaron los procesos de inscripción y anulación de asignaturas están definidas en el calendario académico de la universidad. En la siguiente tabla 4-3 se muestra el detalle de cada una:

<b>Primer semestre de 2019</b>	
18 a 29 de marzo	Período en que las Escuelas reciben solicitudes de inscripción de asignaturas correspondientes al primer semestre 2019.
1 a 12 de abril	Período para que los Directores de Escuela resuelvan las peticiones de inscripción de asignaturas, de acuerdo a las solicitudes efectuadas por los estudiantes.
15 a 29 de mayo	Período en que las Escuelas reciben solicitudes de anulación de asignaturas correspondientes al primer semestre 2019.
30 de mayo a 12 de junio	Período para que los Directores de Escuela resuelvan las solicitudes de anulación de asignaturas realizadas por los estudiantes.
<b>Segundo semestre de 2019</b>	
12 a 23 de agosto	Período en que las Escuelas reciben solicitudes de inscripción de asignaturas correspondiente al segundo semestre 2019.
26 de agosto a 6 de septiembre	Período para que los Directores de Escuela resuelvan las peticiones de inscripción de asignaturas, de acuerdo a las solicitudes efectuadas por los estudiantes.
12 a 23 de octubre	Período en que las Escuelas reciben solicitudes de anulación de asignaturas correspondientes al primer semestre 2019.



24 a 30 de octubre	Período para que los Directores de Escuela resuelvan las solicitudes de anulación de asignaturas realizadas por los estudiantes.
--------------------	--

Tabla 4-2. Lista de actividades relevantes en el pilotaje

#### Situación actual de los procesos a intervenir

Se recabó información que evidencia la situación que enfrentan actualmente los directores de escuela en cuanto a las labores relacionadas a los procesos de resolución de las solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas (línea base). La información recabada ha servido para medir la pertinencia y el impacto producido por la incorporación de la herramienta TrAC. A continuación, se detalla el instrumento utilizado para recabar dicha información, la población encuestada y los resultados obtenidos.

#### Línea base de utilidad e impacto

Para el levantamiento de la línea base se realizaron dos encuestas presenciales a los Directores de Escuela. ELB: Encuesta "Línea Base" o "Diagnóstico" (UACH Anexo 1) y EPPA: "Encuesta Percepción del Proceso de Atención de Solicitudes" (UACH Anexo 2). Estas encuestas evalúan los siguientes aspectos.

1. Percepción de tiempo comparativamente a otras tareas distintas del cargo.
2. Percepción de cantidad de solicitudes que deben responder cada inicio de semestre.
3. Percepción de cantidad de tiempo para resolver una solicitud.
4. Percepción del soporte que reciben de la universidad para realizar la tarea.
5. Importancia de que la universidad ofrezca un servicio de apoyo en el proceso de solicitudes.
6. Nivel auto-reportado de confianza con las decisiones de inscripción y anulación.
7. Percepción de la importancia de revisar la trayectoria académica e identificación de información relevante.
8. Cantidad de estudiantes por escuela.

En la primera encuesta (ELB) participaron un total de 27 directores de escuela y en la segunda encuesta (EPPA) participaron un total de 20 directores de escuela, correspondientes a facultades del Campus Valdivia y Campus Puerto Montt detalladas en la Tabla 4-3.

Facultad / Carrera	Cantidad ELB	Cantidad EPPA
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	8	5
Facultad de Medicina	4	3
Facultad de Filosofía y Humanidades	1	1
Facultad de Ciencias Agrarias	1	1
Facultad de Ciencias	3	2
Facultad de Arquitectura y Artes	2	2
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales	1	1
Campus Puerto Montt	7	5
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>20</b>

Tabla 4-3. Directores de Escuela participantes por encuesta.



De manera general, el resultado de las encuestas evidencia que el proceso de resolución de solicitudes (proceso a intervenir en el pilotaje) puede ser mejorado. Su mejora podría impactar la calidad de las decisiones, disminuir el tiempo dedicado a esta labor y además generar una mayor satisfacción respecto al soporte que provee la universidad.

A continuación, se describen los resultados obtenidos por cada aspecto evaluado en las encuestas.

### 1. Percepción de tiempo comparativamente a otras tareas distintas del cargo.

Tal como se muestra en la figura 4-13, un 62,9% de los encuestados considera que la magnitud del trabajo relativo a atender solicitudes de inscripción especial y anulación de asignaturas al principio de semestre es mayor que otras labores de la dirección de escuela.

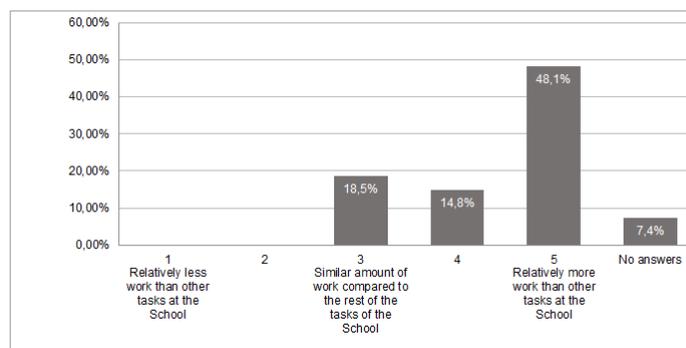


Figura 4-3. Percepción de tiempo comparativamente a otras tareas del cargo.

### 2. Percepción de cantidad de solicitudes que deben responder cada inicio de semestre (figura 4-14)

- 51,9% de los encuestados resuelven más de 50 solicitudes de inscripción de asignaturas online cada inicio de semestre.
- 44,4% de los encuestados resuelven entre 11 y 50 solicitudes de inscripción de asignaturas presencial cada inicio de semestre y otro 25,9% más de 50 solicitudes.
- 59,2% de los encuestados resuelven entre 11 y 50 solicitudes de anulación de asignaturas online durante el semestre.
- 66,6% de los encuestados resuelven entre 1 y 25 solicitudes de anulación de asignaturas presencial durante el semestre.

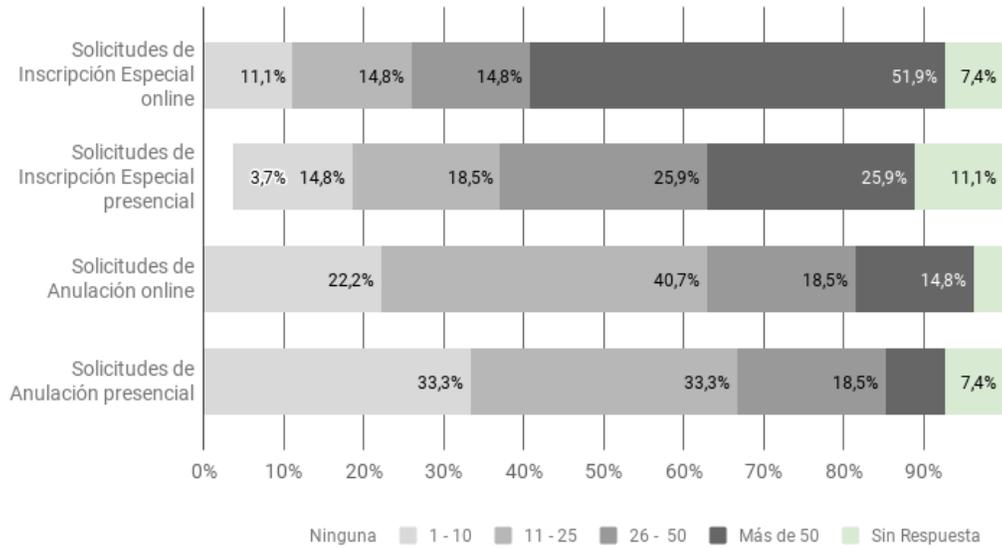


Figura 4-4. Cantidad de solicitudes.

**3. Percepción de cantidad de tiempo para resolver una solicitud (figura 4-15)**

- 40,7% de los encuestados se demoran entre 5 y 10 minutos en promedio para atender cada solicitud de inscripción de asignaturas online.
- 44,4% de los encuestados se demoran más de 10 minutos en promedio para atender cada solicitud de inscripción de asignaturas presencial.
- 44,4% de los encuestados se demoran entre 5 y 10 minutos en promedio para atender cada solicitud de anulación de asignaturas online.
- 40,7 % de los encuestados se demoran más de 10 minutos en promedio para atender cada solicitud de anulación de asignaturas presencial.



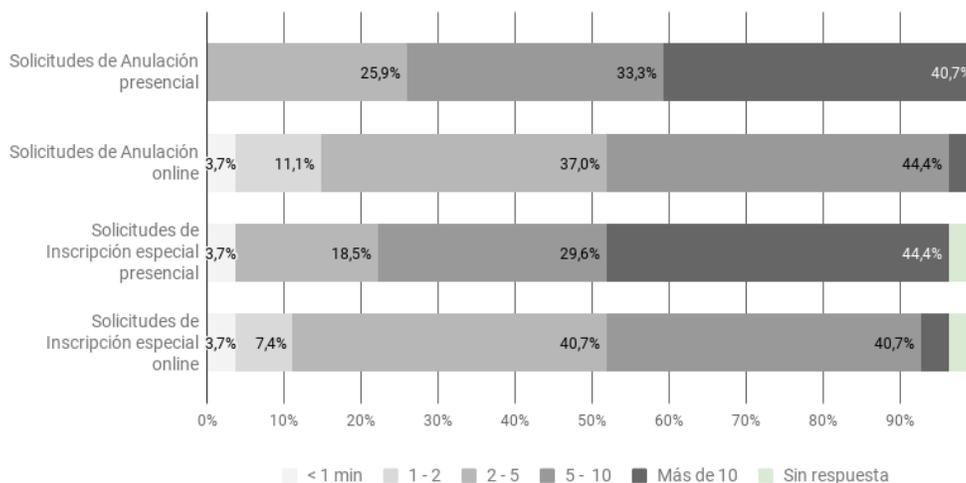


Figura 4-5. Tiempo estimado en resolver solicitudes.

**4. Percepción del soporte que reciben de la universidad para realizar la tarea (figura 4-16)**

- 55% de los encuestados están total a medianamente de acuerdo en que la Universidad provee herramientas e información necesarias para resolver solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas de manera eficaz.
- 45% de los encuestados está medianamente a muy en desacuerdo en que la Universidad provee herramientas e información necesarias para resolver solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas de manera eficiente.

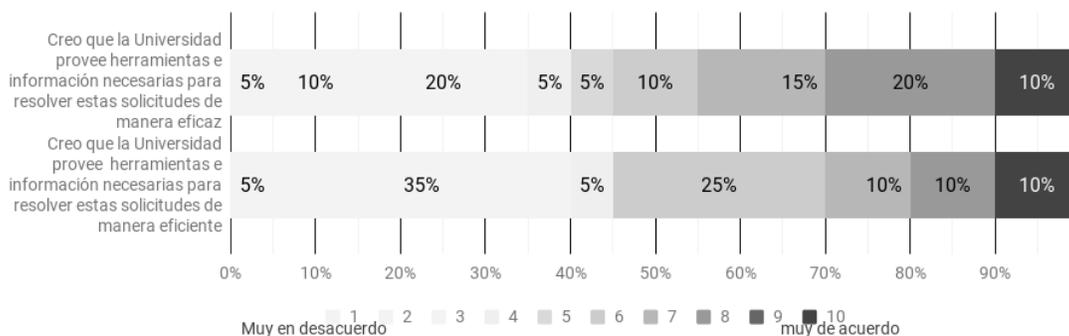


Figura 4-6. Percepción del soporte que reciben de la universidad para realizar la tarea.

**5. Importancia de que la universidad ofrezca un servicio de apoyo en el proceso de solicitudes (figura 4-17)**

- 85% de los encuestados están muy de acuerdo en que es importante que la universidad disponga de un servicio de apoyo al proceso de atención y resolución de solicitudes de inscripción y anulación de asignaturas.



- 55% de los encuestados están muy de acuerdo en que es importante es que la universidad ofrezca a los estudiantes un servicio de apoyo presencial en el proceso de solicitudes.

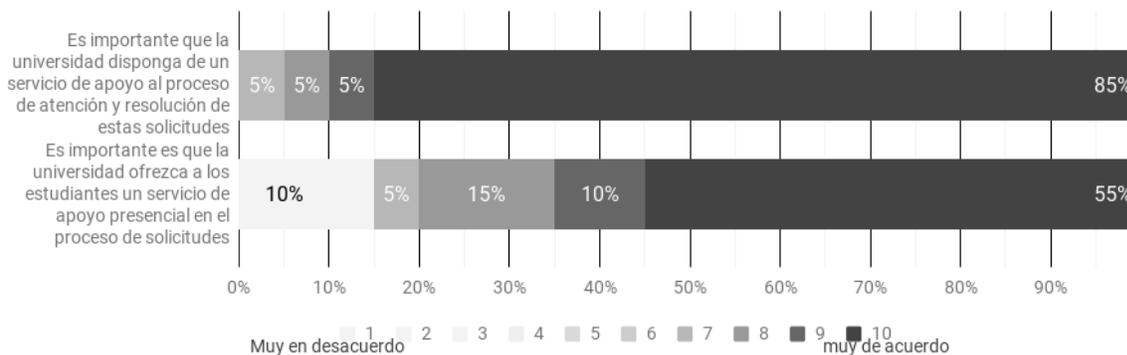


Figura 4-7. Importancia de que la universidad ofrezca un servicio de apoyo en el proceso de solicitudes

**6. Nivel auto reportado de confianza con las decisiones de inscripción y anulación (figura 4-18)**

- 57,9% de los encuestados están de acuerdo en que en general se sienten satisfechos/as de las decisiones que hacen al resolver solicitudes especiales de inscripción y anulación de asignaturas.
- 50% de los encuestados están de acuerdo en que tienen confianza en resolver adecuadamente las solicitudes especiales de inscripción y anulación de asignaturas.

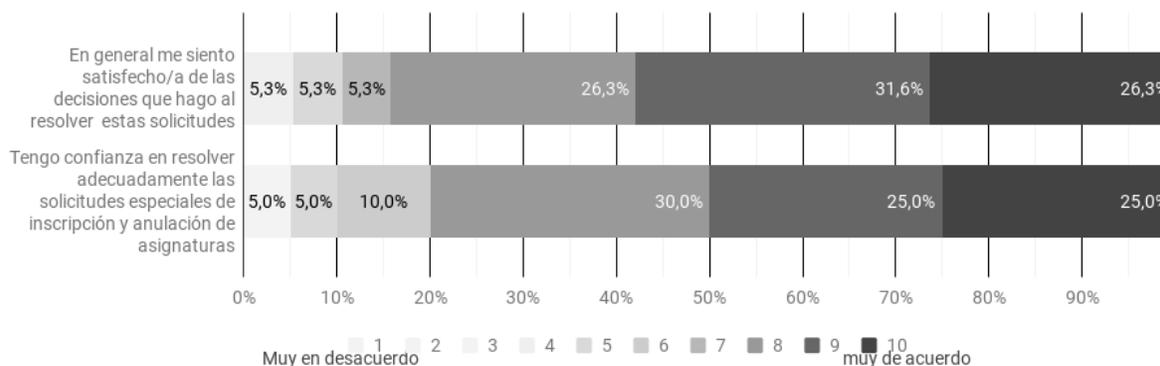


Figura 4-8. Nivel auto reportado de confianza con las decisiones de inscripción y anulación

**7. Percepción de la importancia de revisar la trayectoria académica e identificación de información relevante. (figura 4-19)**

Mediante una pregunta de respuesta abierta se recolectaron opiniones sobre la importancia de revisar las trayectorias académicas y la información relevante en la toma de decisiones respecto de solicitudes de inscripción o anulación de asignaturas

En la Figura 4- 19 se muestra que la gran mayoría de los encuestados (90%) afirman que es importante o muy importante poder acceder a la trayectoria académica del estudiante que realiza una solicitud especial de asignatura para tomar una decisión respecto ella.



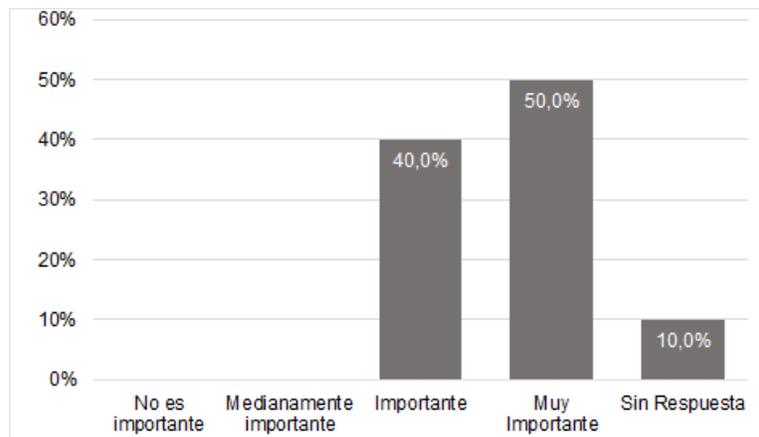


Figura 4-9. Importancia del acceso a la trayectoria académica del estudiante

Los directores de escuela consideran que los siguientes datos son los más relevantes para la toma de decisiones:

- Avance del plan de estudios.
- Promedio General Acumulado (PGA) y Promedio Semestral Ponderado (PSP).
- Número de asignaturas aprobadas por semestre.
- Notas de año anterior.
- Cursos anulados/reprobados (cuantas veces).
- Asignaturas inscritas en el semestre correspondiente.
- Solicitudes de años anteriores.
- Resoluciones de pregrado.
- Cumplimiento de asignaturas pre-requisitos.

### 8. Cantidad de estudiantes por escuela (impacto potencial del pilotaje)

Esta información no se recabó de las encuestas. La información es relevante pues evidencia la cantidad de estudiantes potencialmente beneficiarios del uso de la herramienta. En base a las estadísticas publicadas en la memoria 2019, la cantidad de estudiantes por carrera involucrada en el pilotaje se detalla en la Tabla 4-4. Existen 5870 estudiantes potencialmente beneficiados con el pilotaje.

Facultad / Carrera	Cantidad de estudiantes potencialmente beneficiados
Diseño	81
Artes Visuales	155
Geología	335
Química y Farmacia	403
Agronomía	513
Derecho	468
Ingeniería Civil en Informática	304
Ingeniería Civil en Obras Civiles	421

Ingeniería Civil Acústica	122
Ingeniería Naval	258
Bachillerato en Ciencia de la Ingeniería	88
Pedagogía en Comunicación en Lengua Inglesa	207
Kinesiología	285
Terapia Ocupacional	300
Enfermería	314
Ingeniería Civil Industrial (Puerto Montt)	494
Ingeniería Comercial (Puerto Montt)	339
Ingeniería en Información y Control de Gestión	257
Enfermería (Puerto Montt)	291
Pedagogía en Educación Diferencial con Mención	235
<b>TOTAL</b>	<b>5870</b>

Tabla 4-4. Cantidad de estudiantes potencialmente involucrados por carrera.

## Fase 2: Acuerdos

### Descripción de la población pilotada

Un total de 23 directores de escuela firmaron el documento de acuerdo (ver UACH Anexo 3) para participar en el proyecto piloto. Dieciséis de ellos pertenecen a la sede de Valdivia y siete a la sede de Puerto Montt (ver Tabla 4-5).

Rol	Unidad	Cantidad
Director de escuela	Diseño	1
Director de escuela	Geología	1
Director de escuela	Química y Farmacia	1
Director de escuela	Agronomía	1
Director de escuela	Ingeniería Civil Electrónica	1
Director de escuela	Ingeniería Civil en Informática	1
Director de escuela	Ingeniería Civil en Obras Civiles	1
Director de escuela	Ingeniería en Construcción	1
Director de escuela	Pedagogía en Comunicación en Lengua Inglesa	1
Director de escuela	Kinesiología	1
Director de escuela	Administración Pública	1
Director de escuela	Fonoaudiología	1
Director de escuela	Ingeniería Civil Industrial	1
Director de escuela	Ingeniería Comercial	1
Director de escuela	Ingeniería en Información y Control de Gestión	1
Director de escuela	Psicología	1
Director de escuela	Pedagogía en Educación Diferencial con Mención	1
Director de escuela	Bachillerato en Ciencias de la Ingeniería	1
Director de escuela	Ingeniería Naval	1
Director de escuela	Ingeniería Civil Acústica	1
Director de escuela	Terapia Ocupacional	1
Director de escuela	Artes Visuales	1
Director de escuela	Enfermería	1
<b>Total</b>		<b>23</b>



<b>Distribución por género</b> <b>Mujeres 11 (47,8%)</b> <b>Hombre 12 (52,2%)</b>
---

Tabla 4-5. Cantidad Directores de Escuela por Unidad que han firmado acuerdo.

### Fase 3: Capacitación

#### Descripción de la Fase de Capacitación

Se realizaron tres talleres de capacitación, cada uno de ellos en las sedes correspondientes a los participantes. Esto es, dos talleres en la sede de Valdivia y el otro en la sede de Puerto Montt, con una duración de tres horas cada uno.

El objetivo de los talleres fue proporcionar instrucción que permitiera a los directores de escuela entender, por una parte, cómo la herramienta TrAC apoya los procesos de toma de decisiones, y por otra, cómo TrAC facilita la retroalimentación a los estudiantes durante su vida universitaria.

Los talleres consistieron en tres actividades que se detallan a continuación:

#### Actividad 1

- Resolución, por parte de los participantes, del cuestionario de percepción (Ver UACH Anexo 2) del proceso de atención de solicitudes.
- Presentación herramienta TrAC.

#### Actividad 2

- Exposición de casos reales que ejemplifican cómo se puede usar la herramienta TrAC.
- Trabajo individual de los participantes que consistió en la resolución de una o dos solicitudes reales, escribiendo la secuencia de pasos al resolver cada una.
- Discusión grupal.

#### Actividad 3

- Evaluación de la capacitación a través de una encuesta de satisfacción.

#### Descripción de los Participantes de la Fase de Capacitación

Los talleres reunieron un total a 20 directores de escuela (11 mujeres y 9 hombres) de las sedes de Valdivia y Puerto Montt. El primer taller fue realizado el 8 de abril en Puerto Montt, el segundo taller el 9 de abril en Valdivia y el tercer taller el 10 de agosto en Valdivia, a los cuales denominamos sesión 1, sesión 2 y sesión 3, respectivamente.

El perfil de los participantes se puede resumir a través de las siguientes características:

- El tiempo ejerciendo el rol de director de escuela. Esta característica varía entre los participantes, donde el menor tiempo en el rol es de solo un mes en comparación al mayor de 9 años. La mayoría ejerce el rol por menos de 3 años.
- La edad de los participantes. La mayoría de los participantes tiene entre 40 a 49 años.
- Nivel de uso de tecnología. Los participantes declaran tener un nivel de uso de tecnología medio-alto.

Las Tablas 4-7, 4-8 y 4-9 detallan las características de los participantes de la sesión 1, 2 y 3 respectivamente.



Rol	Unidad	Tiempo ejerciendo el rol	Rango etario	Género	Nivel de uso de tecnología
Director de escuela	Enfermería	9 meses	40 a 44	Femenino	Medio
Director de escuela	Ingeniería Civil Industrial	9 años	40 a 44	Femenino	Medio
Director de escuela	Ingeniería Comercial	4 años	40 a 44	Femenino	Medio
Director de escuela	Ingen. en Información y Control de Gestión	1 año y 6 meses	35 a 39	Femenino	Alto
Director de escuela	Pedagogía en Educación Diferencial con Mención	Sin información	Sin información	Femenino	Sin información
<b>Total: 5 Participantes</b>					
<b>Distribución por género</b>					
<b>Mujeres 5 (100%)</b>					
<b>Hombres 0 (0%)</b>					

Tabla 4-6. Resumen de participantes en la sesión 1 de capacitación

Rol	Unidad	Tiempo ejerciendo el rol	Rango etario	Género	Nivel de uso de tecnología
Director de escuela	Diseño	Sin información	Sin información	Masculino	Sin información
Director de escuela	Geología	Sin información	Sin información	Masculino	Sin información
Director de escuela	Química y Farmacia	10 meses	45 a 49	Femenino	Medio
Director de escuela	Agronomía	4 años	40 a 44	Femenino	Medio
Director de escuela	Derecho	1 mes	40 a 44	Masculino	Medio
Director de escuela	Ingeniería Civil en Informática	3 años	45 a 49	Femenino	Alto
Director de escuela	Ingeniería Civil en Obras Civiles	1 año y 2 meses	45 a 49	Masculino	Alto
Director de escuela	Pedagogía en Comunicación en Lengua Inglesa	7 meses	40 a 44	Femenino	Medio
<b>Total: 8 Participantes</b>					
<b>Distribución por género</b>					
<b>Mujeres 4 (50%)</b>					
<b>Hombres 4 (50%)</b>					

Tabla 4-7. Resumen de participantes en la sesión 2 de capacitación

Rol	Unidad	Tiempo ejerciendo el rol	Rango etario	Género	Nivel de uso de tecnología
Director de escuela	Ingeniería Naval	3 años	40 a 44	Masculino	Alto
Director de escuela	Kinesiología	Sin información	Sin información	Masculino	Sin información
Director de escuela	Enfermería	3 años	45 a 49	Femenino	Medio
Director de escuela	Bachillerato en Cs. Ingeniería	1 mes	60 a 64	Masculino	Alto
Director de escuela	Artes Visuales	1 mes	40 a 44	Masculino	Medio
Director de escuela	Ingeniería Civil Acústica	3 años	50 a 54	Masculino	Alto
Director de escuela	Terapia Ocupacional	Sin Información	Sin información	Femenino	Sin información
<b>Total: 8 Participantes</b>					



Tabla 4-8. Resumen de participantes en la sesión 3 de capacitación

### Evaluación de la Satisfacción de los Participantes de Fase de Capacitación

Con el objetivo de conocer la apreciación de cada participante respecto a la capacitación se realizó una encuesta de satisfacción en formato online (ver UACH Anexo 4). En ella cada participante debía seleccionar su nivel de satisfacción en relación con los distintos aspectos de la capacitación. Además, se recabaron las lecciones aprendidas del taller y sugerencias de mejoras sobre la herramienta. Esta encuesta fue respondida al término del taller.

Tal como se observa en la figura 4-20, los principales resultados de la encuesta de satisfacción son:

- 55,6% de los encuestados tuvieron una percepción positiva del taller.
- 44,4% de los encuestados tuvieron una apreciación positiva del formato en el que se impartió el taller.
- Contrasta el hecho de que el 33,3% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que se sienten confiados para empezar a usar la herramienta en el piloto, y otro 33,3% dicen estar un poco de acuerdo en sentirse confiados.
- 44,4% de los encuestados están totalmente de acuerdo en saber a dónde ir o a quién contactar por problemas o dudas durante el piloto.
- 55,6% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que recomendaría la capacitación a otro colega.

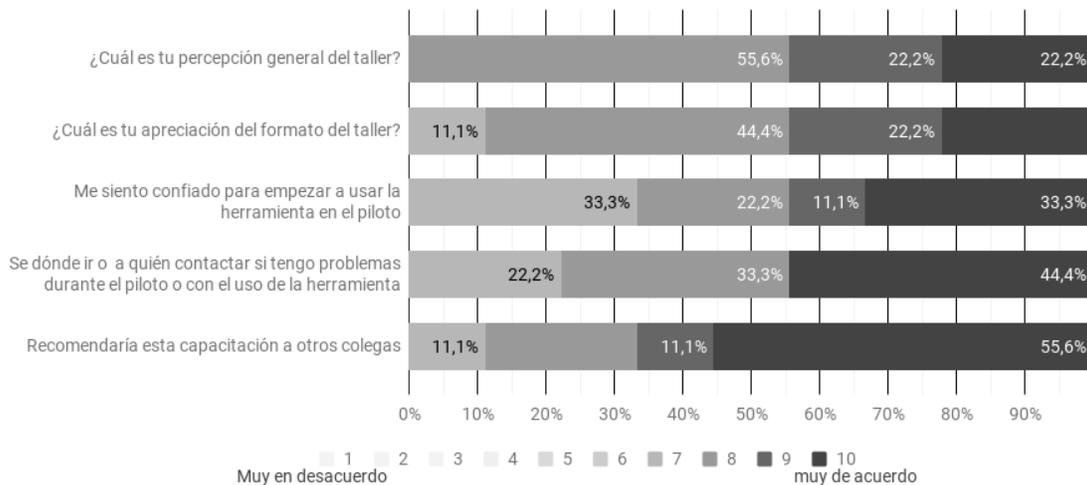


Figura 4- 20. Resultados de la encuesta de satisfacción de la capacitación

## Evaluación del Logro de Aprendizaje de los Participantes de Fase de Capacitación

Para evaluar el logro de aprendizaje se les solicitó a los participantes resolver solicitudes reales relativas a su programa (carrera). A medida que resolvían cada solicitud, se les solicitó registrar el proceso de resolución en una planilla (ver UACH Anexo 5).

Para cada solicitud el director debía registrar el nivel de complejidad de la solicitud (1: muy simple, 10: muy compleja), luego por cada acción realizada se registraba su tipo (A: Análisis, B: Búsqueda, D: Decisión), descripción y nivel de satisfacción (1: poco satisfecho, 10: muy satisfecho).

Los siguientes indicadores Se definieron para describir si se logró el aprendizaje esperado en los participantes:

1. El participante es capaz de resolver alguna solicitud.
2. El participante realiza al menos una acción de cada tipo.
3. El participante resuelve solicitudes de distinta dificultad.

Los resultados respecto a los indicadores se pueden observar en la *Tabla 4-9* y la figura 4-21. Los resultados muestran que la gran mayoría de los participantes que realizaron la actividad lograron los objetivos de aprendizaje, en donde el Indicador 3 causó mayor dificultad pues la mayoría de los participantes resolvieron solicitudes de baja dificultad. Los indicadores sin información se deben a participantes que no pudieron participar de la totalidad del taller.

Carrera	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Resultado general
Enfermería	Sin información	Sin información	Sin información	<b>Sin información</b>
Ingeniería Civil Industrial	Logrado	Logrado	No logrado	<b>Logrado</b>
Ingeniería Comercial	Logrado	Logrado	No logrado	<b>Logrado</b>
Ingeniería en Información y Control de Gestión	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	<b>Logrado</b>
Pedagogía en Educación Diferencial	Logrado	Logrado	No logrado	<b>Logrado</b>
Diseño	Sin información	Sin información	Sin información	<b>Sin información</b>
Geología	Logrado	Logrado	No logrado	<b>Logrado</b>
Química y Farmacia	Logrado	Logrado	Logrado	<b>Logrado</b>
Agronomía	Logrado	Logrado	No logrado	<b>Logrado</b>
Derecho	Logrado	Logrado	No logrado	<b>Logrado</b>
Ingeniería Civil en Informática	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	<b>Logrado</b>
Ingeniería Civil en Obras Civiles	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	<b>Logrado</b>
Pedagogía en Comunicación en Lengua Inglesa	Sin información	Sin información	Sin información	<b>Sin información</b>
Ingeniería Naval	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	<b>Logrado</b>
Kinesiología	Logrado	Logrado	Logrado	<b>Logrado</b>
Enfermería	Logrado	Logrado	Logrado	<b>Logrado</b>
Bachillerato en Cs. Ingeniería	Logrado	Logrado	Logrado	<b>Logrado</b>
Artes Visuales	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	<b>Logrado</b>



Ingeniería Civil Acústica	Sin información	Sin información	Sin información	<b>Sin información</b>
Terapia Ocupacional	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	<b>Logrado</b>

Tabla 4-9. Resultados de indicadores por carrera.

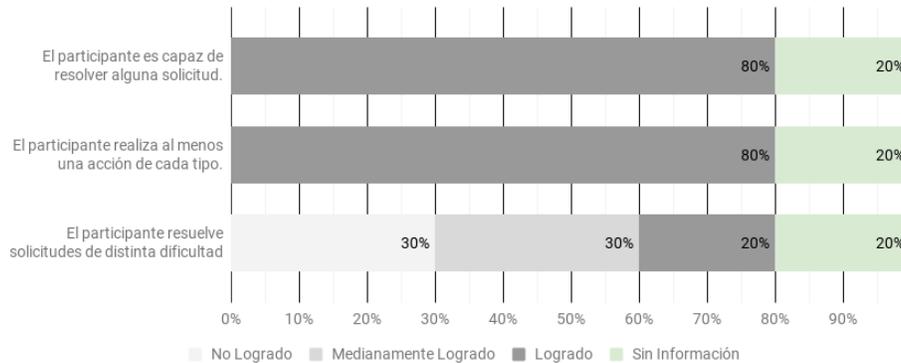


Figura 4- 10. Resultados de indicadores de logro de aprendizaje por carrera.

#### Fase 4: Uso e Impacto

##### Estadísticas descriptivas de registros de uso

La herramienta TrAC cuenta con un sistema que registra las acciones que realizan los usuarios en ella. El análisis de estas acciones registradas, en el periodo de marzo a noviembre de 2019, muestra que 22 usuarios han utilizado TrAC al menos una vez. Estos usuarios corresponden a los que participaron desde un inicio en el piloto y a nuevos usuarios que se incorporaron tras la capacitación. De los 22 usuarios, 21 son directores de escuela, y un usuario corresponde al director general de pregrado (que solicitó acceso a TrAC para inspeccionar casos de su competencia). Los 22 usuarios han realizado un total de 7007 acciones (acciones en el sistema distintas a ingresar al sistema). Estas acciones involucran inspeccionar estudiantes, hacer clic sobre cursos, etc. En total, los usuarios han inspeccionado 464 estudiantes distintos (no todos ellos han participado en sesiones presenciales).

La Figura 4- 11 y Figura 4- 12 muestran la distribución de las acciones realizadas por los usuarios y estudiantes inspeccionados respectivamente. Como se puede observar existen diferentes intensidades de uso.

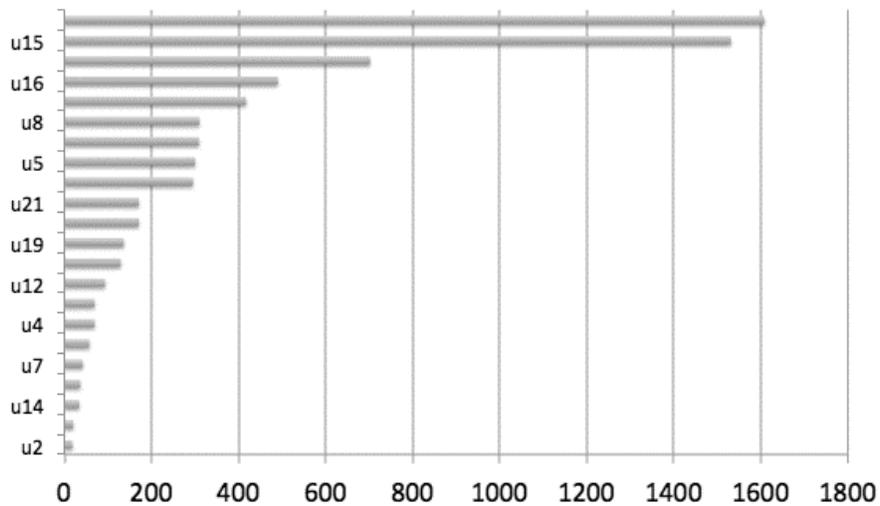


Figura 4- 11. Número de acciones por directores de escuela

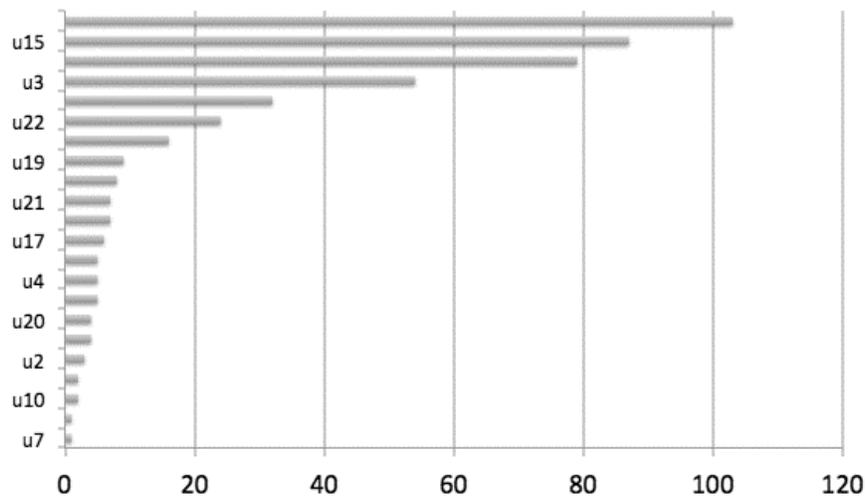


Figura 4- 12. Número de estudiantes inspeccionados por usuario.

#### Encuesta de Uso y Utilidad de TrAC

Con el objetivo de recolectar información del uso o prácticas apoyadas con la herramienta TrAC durante el proceso de consejería, se le solicitó a cada director utilizar la herramienta durante las sesiones en que reciben estudiantes presencialmente. Cabe destacar que estas sesiones presenciales representan un subconjunto de las labores de los directores respecto de la resolución de solicitudes cuya gran mayoría se resuelve online. Al finalizar las sesiones de consejería presencial, tanto el director como el estudiante involucrado contestaron una encuesta (Ver UACH Anexo 6). Esta encuesta consta de preguntas abiertas y preguntas cerradas.

Las encuestas fueron entregadas el 7 de mayo de 2019 a los directores de escuela de la sede de Valdivia y el 7 de junio de 2019 a los directores de escuela de la sede de Puerto Montt. Los resultados de estas encuestas se discuten a continuación.

#### Resultados de Encuesta de Uso y Utilidad de TrAC en Consejería Presencial

Para la obtención de resultados se realizó el análisis de los registros realizados por dos directores de escuela en 17 sesiones de consejería. En estas sesiones presenciales, los directores de escuela interactuaron con 19 estudiantes que también registraron sus apreciaciones sobre el uso de TrAC en la sesión. Las respuestas a las preguntas abiertas permiten determinar que:

- Los directores de escuela han usado TrAC en sesiones de consejería presenciales y la gran mayoría evalúa de manera positiva todos los aspectos evaluados en la encuesta. Esto es, la atención a estudiantes usando TrAC se vuelve más efectiva y eficiente, como también ayuda a comunicar y entender la situación actual y proyectar la situación futura del estudiante.
- Asimismo, los estudiantes consideran que el uso de TrAC en las sesiones presenciales apoya la visualización de su situación académica facilitando la reflexión respecto a la situación pasada y presente. Por tanto, facilita la toma de decisiones. Resalta que la gran mayoría de los estudiantes les gustaría que se siga usando TrAC y también tener acceso a TrAC de manera independiente.

Asimismo, los resultados de las preguntas cerradas se muestran en las siguientes figuras 4-24 y 4-25:

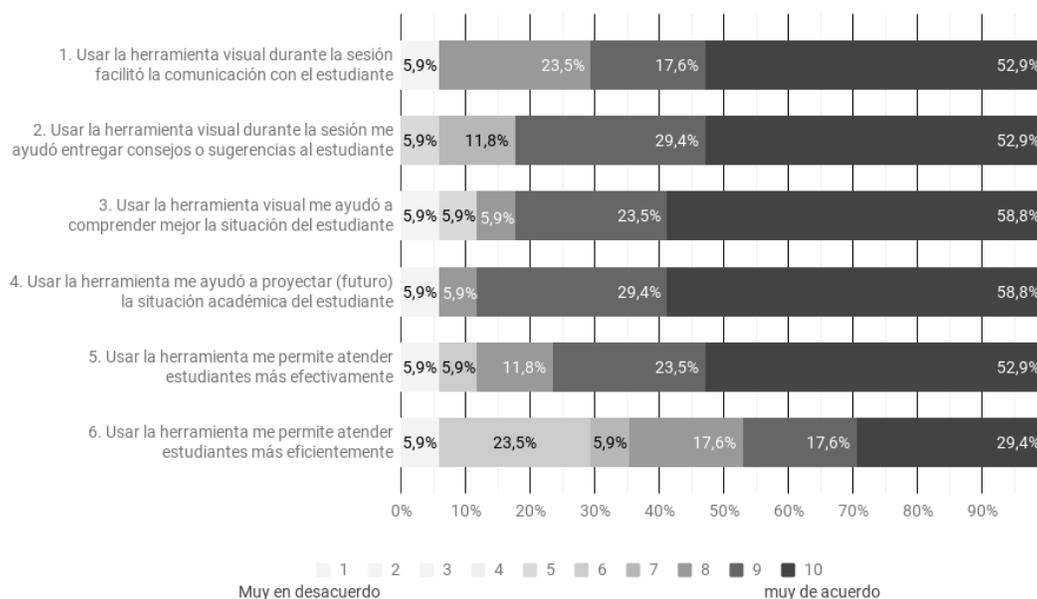


Figura 4- 13. Resultados de la encuesta de utilidad de TrAC en consejerías presenciales (consejeros).

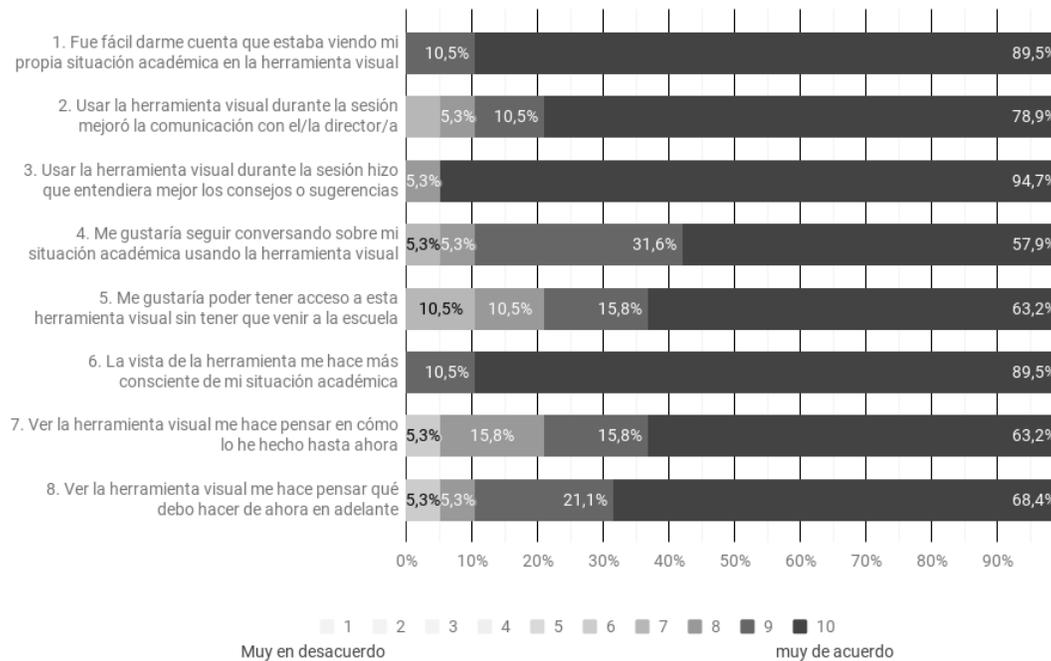


Figura 4- 14. Resultados de la encuesta de utilidad de TrAC en consejerías presenciales (estudiantes).

#### Resultados de Impacto en el Desempeño de los Estudiantes

Para evaluar si el pilotaje ha influido de manera positiva en el desempeño de los estudiantes se ha analizado el cambio de posición de los estudiantes intervenidos en el ranking 2018 versus 2019. Se ha elegido medir el desempeño en función del ranking por cohorte pues permite mitigar los efectos de los eventos inesperados en un semestre, pues todos los estudiantes de la cohorte se ven expuestos a estos eventos. Por otra parte, permite evaluar el desempeño de cada estudiante antes y después de la incorporación de la herramienta.

El análisis de los 352 estudiantes intervenidos durante el primer semestre 2019 muestra que 200 de ellos (57%) han presentado una mejora en su desempeño en el semestre siguiente. Esta mejora se evidencia en que estos estudiantes intervenidos han ocupado un mejor lugar en el ranking respecto a su cohorte. Más concretamente, han mejorado 9,8 posiciones en promedio. La Figura 4-26 presenta la distribución de esta diferencia.

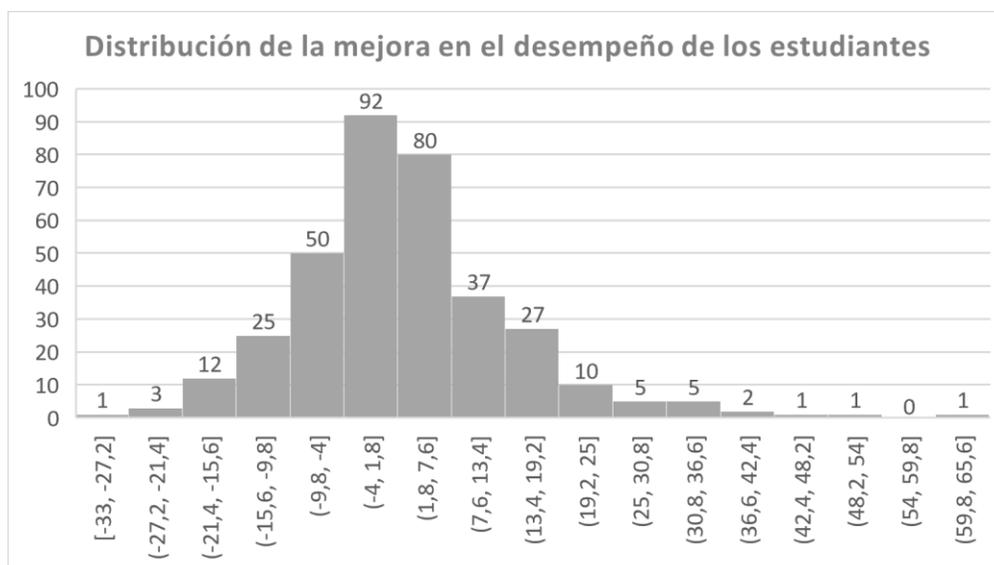


Figura 4-15. Impacto en el Desempeño de los Estudiantes.

Si bien estos resultados no son concluyentes, porque es muy difícil aislar el efecto de una herramienta de consejería de los otros eventos que afectan el desempeño de un estudiante, permite sentar las bases para futuros análisis más detallados.

### Fase 5: Evaluación y Mejora

#### Descripción de Evaluación y Mejora

Luego de la capacitación y de dejar disponible la herramienta para su uso, se ha evaluado si los participantes perciben una mejora en el proceso de resolución de solicitudes. Esta mejora se mide en términos de tiempo, confianza en las decisiones y en la percepción de soporte en esta labor. A partir de esta evaluación, se realizó un análisis de las posibles mejoras y adecuaciones posibles para utilizar TrAC en otras instituciones.

Las actividades y resultados de esta evaluación se discuten a continuación, y como se verá más adelante, estas evidencian un impacto positivo que cumple con las expectativas previstas para la herramienta y para el proyecto piloto.

#### Actividad de Socialización y Evaluación:

Se realizaron dos sesiones de socialización y evaluación con los directores de escuela, una el 7 de mayo en la sede de Valdivia y otra el 7 de junio en la sede de Puerto Montt, con una duración de una hora y media cada una. Los talleres fueron realizados durante el proceso de anulación de asignaturas. El objetivo de estas sesiones fue proporcionar un espacio a los directores de escuela para socializar sobre el uso de la herramienta TrAC y la integración en sus actividades. A través de esta actividad fue posible evaluar la utilidad, el impacto de TrAC y también la pertinencia del proceso seguido durante el pilotaje.

Los talleres se dividieron de la siguiente manera:



### Actividad 1

- Resolver un cuestionario de percepción de utilidad e impacto de la herramienta TrAC y percepción del proceso de pilotaje (ver UACH Anexo 7).
- Presentación de las nuevas características herramienta TrAC.

### Actividad 2

- Discusión grupal guiada.

### Actividad 3

- Entrega de encuestas para consejería presencial (discutida anteriormente en la Fase de Uso).

En la actividad de socialización participó un total de 11 directores de escuela correspondientes a las facultades y carreras detalladas en la *Tabla 4-10*.

Facultad / Carrera	Cantidad
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	2
Facultad de Filosofía y Humanidades	1
Facultad de Ciencias	2
Facultad de Arquitectura y Artes	1
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales	1
Ingeniería Comercial	1
Ingeniería Civil Industrial	1
Ingeniería en Información y Control de Gestión	1
Enfermería	1
<b>Total</b>	<b>11</b>
<b>Distribución por género</b>	
<b>Mujeres 7 (64%)</b>	
<b>Hombre 4 (36%)</b>	

Tabla 4-10. Carreras involucradas en la actividad.

### Resultados Relativos a la Utilidad de TrAC

Respecto al uso de la herramienta, los directores afirman que si bien para ellos no cambia el proceso que siguen al resolver una solicitud, TrAC si los ha ayudado a optimizar el tiempo invertido en la resolución ya que les permite visualizar bastante información de manera más fácil. Así también, la herramienta les ayuda a disminuir errores durante la resolución gracias al fácil acceso a la información que necesitan. Varios mencionan que con el sistema actual deben acceder a distintas secciones para obtener la información necesaria.

La *Figura 4-16* ilustra los resultados obtenidos en las preguntas relativas a la utilidad del uso de TrAC. Los resultados muestran que:

- La gran mayoría de los participantes considera que tras la incorporación de TrAC el proceso de toma de decisiones para resolver solicitudes no ha cambiado.

- La gran mayoría de los participantes considera que el uso de TrAC ha permitido acceder a más información para decidir sobre las solicitudes.
- La mayoría de los participantes está totalmente de acuerdo con que usar TrAC ayuda a llegar a mejores decisiones sobre las solicitudes.
- La mayoría de los participantes considera que usar TrAC ayuda a explicar de mejor manera sus decisiones sobre las solicitudes.
- La mayoría de los participantes afirma que les gustaría seguir usando TrAC si la herramienta está disponible.

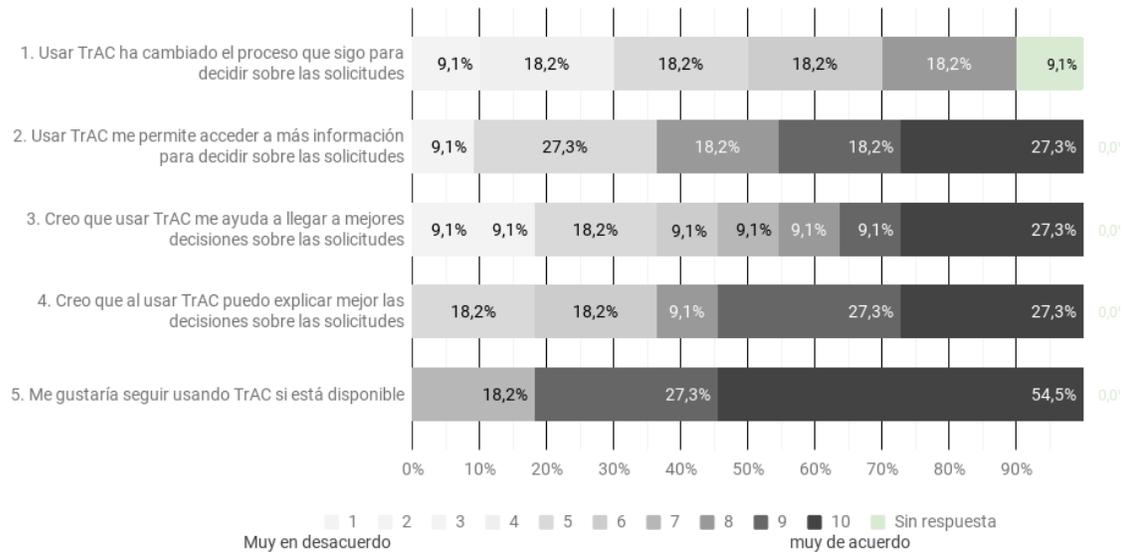


Figura 4- 16. Resultados de utilidad del uso de TrAC.

#### Resultados Relativos al Impacto (toma de decisiones) de TrAC

TrAC ha permitido que los directores de escuela visualicen los problemas en la estructura de la malla curricular. Por ejemplo, en caso de asignaturas de finalización de estudios que requieren haber cumplido con todos los requisitos anteriores, al ver la malla en su totalidad pueden observar que estas asignaturas realmente no están considerando eso, identificando así errores con el plan de estudios.

Varios directores mencionan la importancia de que los estudiantes accedan a la herramienta para así mejorar sus propias decisiones a la hora de pedir sus asignaturas y avanzar en su plan de estudios, planificándose de mejor manera.

La Figura 4-178 ilustra los resultados obtenidos en las preguntas relativas al impacto producido por el uso de TrAC. Los resultados muestran que:

- En promedio, la mayoría de los participantes considera que TrAC les ha permitido visualizar asignaturas 'cuellos de botella' en la malla curricular (pregunta 1 de la gráfica).

- La mayoría de los participantes declara que TrAC les ha permitido generar nuevas ideas de mejoras curriculares (pregunta 2 de la Figura 4- 28).
- En promedio TrAC ha cambiado la percepción de los directores en cuanto a las trayectorias de avance académico de los estudiantes (pregunta 3 de la gráfica).
- La mayoría de los participantes está de acuerdo en que usar TrAC los ha hecho reflexionar sobre posibles cambios en la estructura de asignaturas pre-requisitos (pregunta 4 de la gráfica).

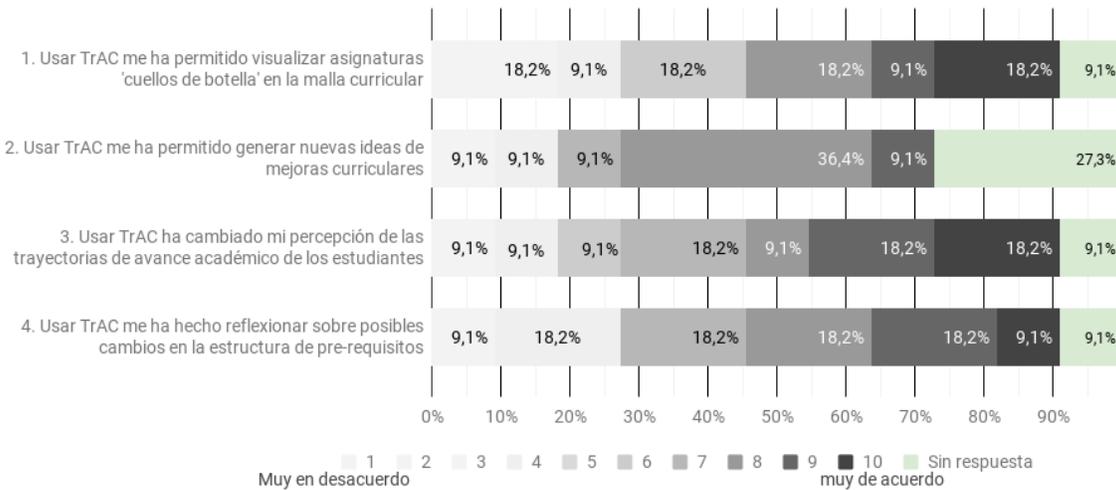


Figura 4-17. Resultados del impacto del uso de TrAC.

#### Resultados de la Percepción del Proceso de Pilotaje

En general las actividades realizadas durante el proceso de pilotaje han sido valoradas por los participantes de manera muy positiva, ya que la mayoría las califica como “Muy pertinente” (ver Figura 4-18).

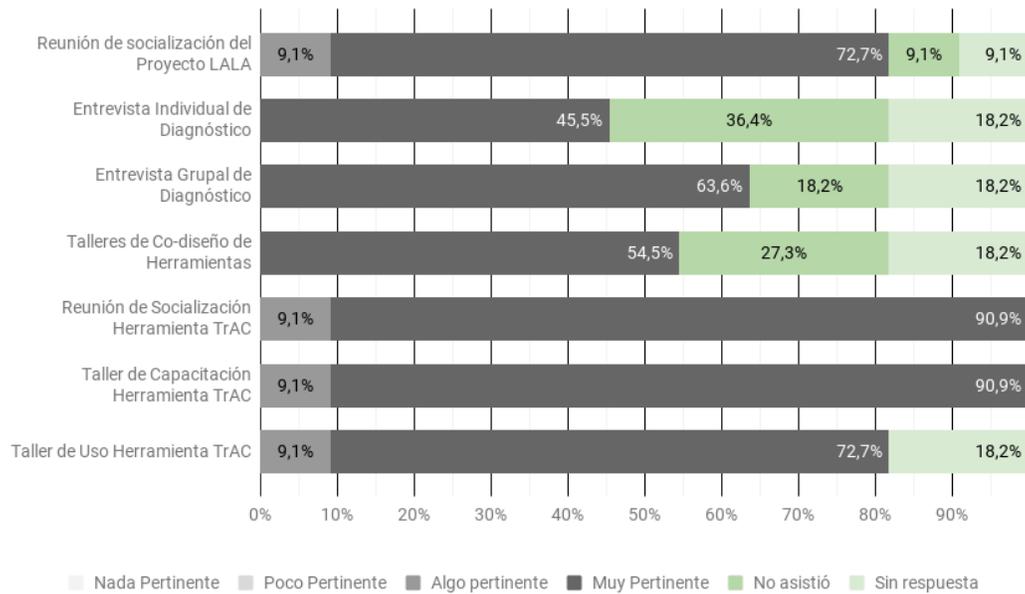


Figura 4-18. Resultados de la pertinencia del proceso de pilotaje.

#### Resumen de Propuestas de Mejora

Durante las actividades de socialización con los directores de escuela se detectaron propuestas de mejora en la visualización de la herramienta. A continuación, se listan las mejoras que se abordaron durante el proceso de pilotaje.

- Mejorar la visualización de requisitos incluyendo asignaturas que tienen la asignatura actualmente seleccionada como requisito
- Destacar las asignaturas que el estudiante está cursando actualmente
- Tratamiento de asignaturas equivalentes
- Mostrar las eliminaciones
- Se incorporó en la trayectoria del estudiante el umbral del 4.0 y el PGA de la carrera
- Usuarios con múltiples programas
- Herramienta versión estudiante
- Caso de menciones (en proceso)

A continuación, se lista las mejoras que no han sido abordadas durante el pilotaje y que se abordarán en trabajos futuros:

- Mediana en los histogramas
- Integración con el sistema administrativo de las escuelas
- Visualización de e-mail, nombre y foto del estudiante
- Visualizaciones por cohorte
- Organización del currículo por áreas disciplinarias y especialización
- Permitir que el dashboard se puedan exportar a pdf

Por otra parte, durante el pilotaje se detectaron posibilidades de mejora que impactan en la facilidad de la operación y administración de la herramienta. A continuación, se lista las mejoras que han sido abordadas durante el pilotaje:

- Creación de módulo de administración de usuarios
- Refactorización de código para la detección automática de uso del servicio de anonimización
- Mejora del manejo de los errores resguardando la seguridad
- Incorporación de prácticas de integración continua

#### Actividad de Cierre y Evaluación:

Se realizaron dos sesiones de cierre y evaluación con los directores de escuela, una el 4 de octubre en la Sede de Puerto Montt y otra el 27 de noviembre en la sede de Valdivia, con una duración de una hora y media cada una. El objetivo de estas sesiones fue proporcionar un espacio a los directores de escuela para reflexionar sobre el uso de la herramienta TrAC y la integración en sus actividades. A través de esta actividad fue posible evaluar la utilidad, el impacto de TrAC así como la usabilidad de la herramienta.

Los talleres se dividieron de la siguiente manera:

- Discusión grupal guiada
- Desarrollo de un cuestionario de percepción de utilidad, impacto y usabilidad de la herramienta TrAC (ver UACH Anexo 8).

En la actividad de cierre participó un total de ocho directores de escuela correspondientes a las facultades y carreras detalladas en la *Tabla 4-11*

Facultad / Carrera	Cantidad
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	3
Facultad de Ciencias	1
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales	1
Ingeniería Comercial, Puerto Montt	1
Ingeniería en Información y Control de Gestión	1
Enfermería, Puerto Montt	1
<b>Total</b>	<b>8</b>
<b>Distribución por género</b>	
<b>Mujeres 5 (64%)</b>	
<b>Hombres 3 (36%)</b>	

Tabla 4-11. Carreras involucradas en la actividad.

#### Resultados de la Encuesta de Cierre

Los resultados de la Escala de usabilidad del sistema (SUS) alcanzan un promedio de 76.9, lo que se considera bueno. La distribución de la puntuación se muestra en la *Figura 4-*

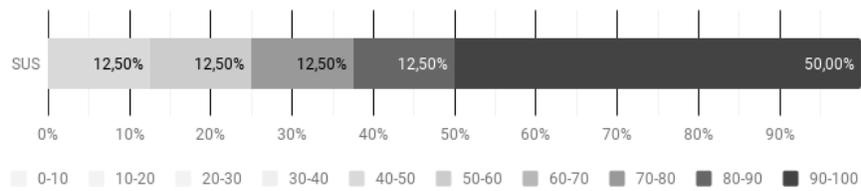


Figura 4- 30. Distribución del Puntaje SUS en herramienta TrAC

Los resultados sobre el impacto y la utilidad de la herramienta se muestran en las Figura 4-31, 4-32 y 4-33, correspondiente a la resolución de solicitudes de inscripción especial de asignaturas, anulación de asignaturas y sesiones de consejería respectivamente.

Los resultados muestran una evaluación positiva de la herramienta, especialmente porque promueve que el trabajo sea más eficiente y eficaz y proporciona medios para explicar mejor las decisiones.

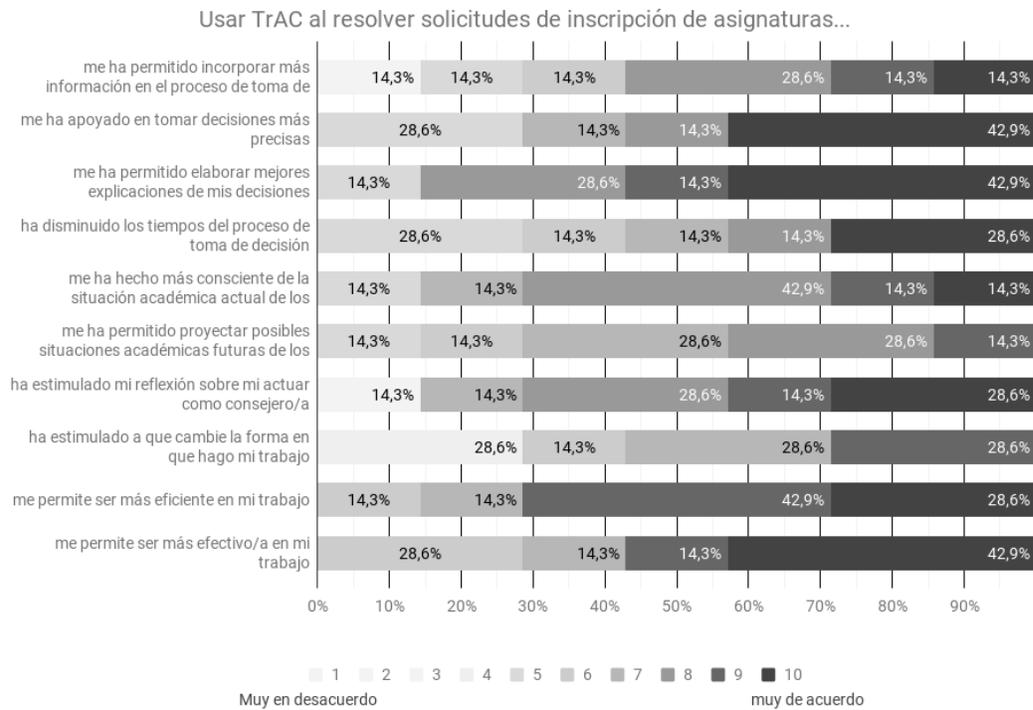


Figura 4- 19. Percepción de Impacto y Utilidad de TrAC en la resolución de solicitudes especiales de Inscripción de Asignaturas



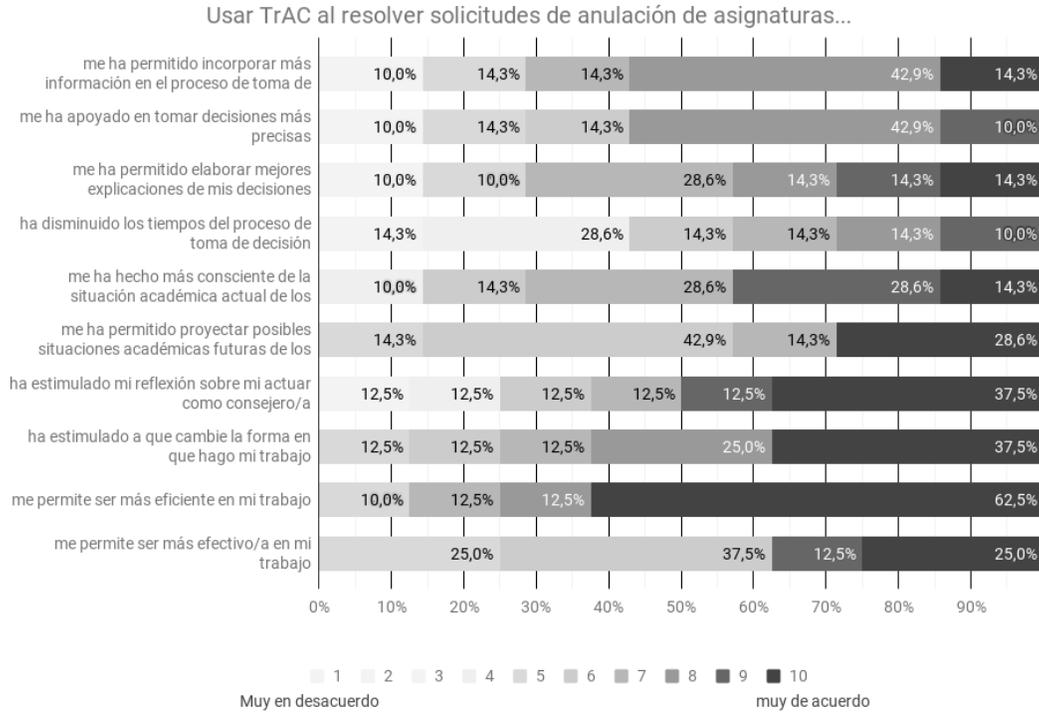


Figura 4- 20. Percepción de Impacto y Utilidad de TrAC en la resolución de solicitudes especiales de Anulación de Asignaturas

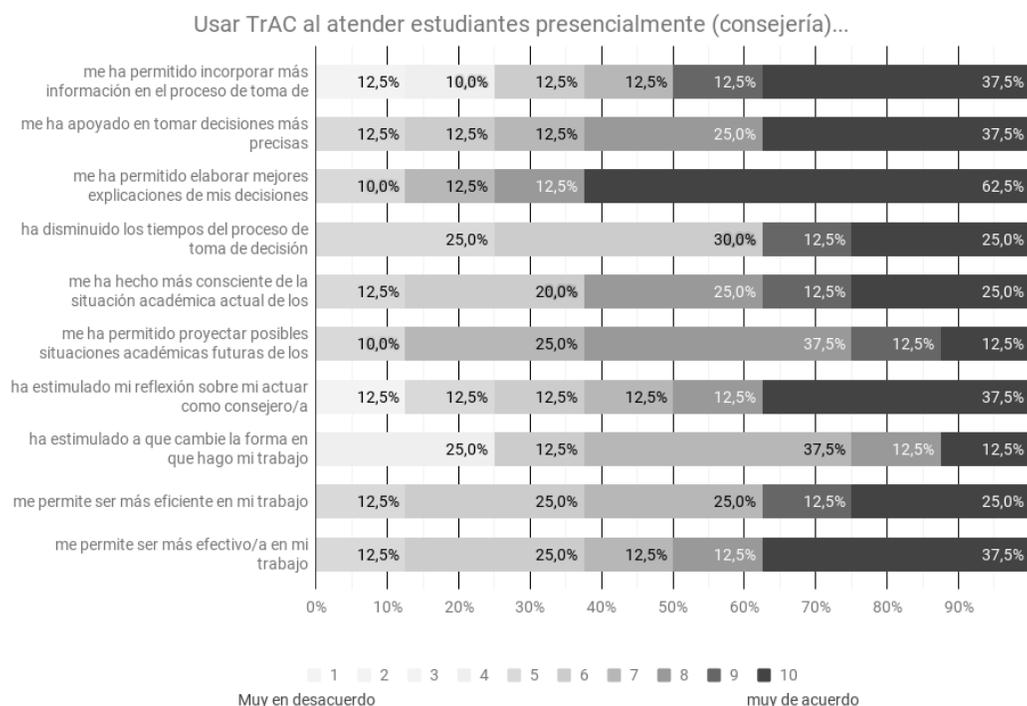


Figura 4- 21. Percepción de Impacto y Utilidad de TrAC en sesiones de consejería presenciales

### Resultados del Análisis Post Pilotajes

Esta sección presenta la **lista de lecciones aprendidas** sobre el piloto realizado. Esta lista tiene como finalidad guiar a otras instituciones en su proceso de pilotaje al adoptar TrAC u otra solución de LA.

Para que una organización ponga en marcha un piloto de LA se requiere de un **equipo multifuncional** que lidere la iniciativa. Este equipo debe estar encargado de definir el plan piloto y coordinar la relación con el resto de involucrados. Este equipo deberá encargarse de las siguientes tareas: (1) la planificación del piloto y la gestión ética necesaria para poder realizar las actividades; (2) preparación de los contenidos a difundir durante el pilotaje, como presentaciones de la herramienta, manuales, invitación a los participantes; (3) encargarse de coordinar el piloto desde la planificación hasta su ejecución, recolección de datos y análisis.

En particular, es necesario que dentro del equipo se cuente con **personal técnico**. Estos deben encargarse de actualizar los datos relativos a los programas (carreras) en los que se vaya a realizar el piloto y de verificar que los datos mostrados en la herramienta reflejen la realidad. Además, deben analizar periódicamente los datos de utilización de la herramienta. Esto resulta de gran relevancia para poder tomar acciones remediales en el caso que los usuarios no estén participando activamente.

Definir **protocolos de intercambio de datos**, en el caso de la UCh no se cuenta con un protocolo para intercambiar datos con herramientas no institucionales. Por lo cual una definición temprana de este protocolo y las fechas concretas de intercambio permiten que las herramientas presten mayor utilidad y se pueda evaluar su verdadera pertinencia.

La **comunicación** de resultados concretos es vital para el éxito de un pilotaje de LA, por ello un analista de datos debe encargarse de recopilar y analizar los *archivos log* recolectados, así como también de procesar los datos recopilados en encuestas y discusiones grupales. A partir de estos datos, se deben generar reportes analíticos para compartir y diseminar con los participantes del pilotaje, pero también con los líderes de la institución. La comunicación de las actividades realizadas y los resultados producto del pilotaje son evidencias muy relevantes a la hora de asegurar la sustentabilidad.

Además de las lecciones aprendidas, hemos detectado **algunos aspectos de mejora de cara a la planificación de próximos pilotos:**

- Las actividades definidas en el pilotaje requieren ser complementadas con actividades intensivas de difusión. Además, se debe definir un encargado de esta actividad.
- Las herramientas deben ser socializadas tempranamente con las autoridades de la institución, para detectar posibles conflictos con políticas de seguridad y éticas de la institución.
- Socializar las herramientas con otros usuarios, aun cuando éstas no hayan sido diseñadas particularmente para ellos. En el caso de TrAC se detectó que con mínimas modificaciones la herramienta podría ser utilizada por los estudiantes.
- Se debe considerar que realizar una planificación detallada al inicio del piloto es útil para guiar el proceso. No obstante, las movilizaciones sociales (particularmente frecuentes en el contexto latinoamericano) cuentan con una amplia participación de los estudiantes universitarios. Es por ello que probablemente los calendarios académicos se verán afectados y junto con él, las actividades claves para los pilotajes y disponibilidad de los involucrados.
- Los datos utilizados por las herramientas, así como los resultados de los algoritmos deben ser analizados detalladamente antes de ser compartidos con los usuarios finales. Pues los errores de datos pueden mermar la confianza construida por el equipo.



### 4.3.1.2 Pilotaje de herramienta de predicción en TrAC

La extensión de predicción a la herramienta de consejería en TrAC (Trayectoria Académica y Curricular) permite a directores de escuela (directores/as de programa) atender de manera preventiva posibles estudiantes en riesgo estudiantil, considerando este modelo un complemento de la visualización de la información académica que otorga TrAC. En consecuencia, TrAC es una integración de visualización y predicción de las trayectorias académicas para dar soporte a la consejería de los directores.

La extensión tiene por objetivo principal apoyar, de manera proactiva, a directores de escuela en la toma de decisiones respecto la detección y seguimiento de los estudiantes que se encuentran en riesgo estudiantil de deserción, principalmente al comienzo de semestre, a partir de la posibilidad de visualización, de manera integrada, de la estructura del plan de estudios de cada estudiante (cursos, semestres, cursos requisitos), el rendimiento de los estudiantes en cursos (notas, anulaciones, repeticiones) y los indicadores de riesgo que extienden la visualización.

#### Recursos

Los recursos utilizados para la ejecución del pilotaje fueron los siguientes:

- Servidor para alojar la herramienta
- Técnico informático para soporte del servicio (disponibilidad de herramienta)
- Investigadores del proyecto para recolección, análisis de datos y diseño de los modelos de predicción
- Equipo Piloto
  - **Coordinador del proyecto**
  - **Técnicos en infraestructura tecnológica**
  - **Grupo de apoyo para el pilotaje y seguimiento**
  - **Asistente Administrativo**
- Participantes. Los públicos objetivos que se desea alcanzar dentro de la universidad son:  
**Usuarios finales:** directores de escuelas de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería: Ingeniería civil en informática e Ingeniería civil en obras civiles.  
**Gestores:** Director de Estudios de Pregrado.  
**Otros Involucrados:** Dirección de Tecnologías de la Información y Encargado de Informática del Instituto de informática.

#### Planificación

La Tabla 4-12 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos planificados para la ejecución del proyecto piloto. Durante la realización del proyecto estas fases fueron adecuadas a las diferentes situaciones emergentes, como por ejemplo recalendarización de actividades académicas tras las huelgas estudiantiles y la continuidad del pilotaje con usuarios capacitados en la herramienta base, TrAC.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos		25/06/2020	Desarrollo de artefactos como encuestas, protocolos y entrevistas.



	Socialización del plan piloto con stakeholders		02/07/2020	Socialización del pilotaje (directores de escuelas Fac. de Ingeniería y equipo)
	Capacitación del personal de pilotaje	25/06/2020	01/07/2020	Taller de capacitación del personal de pilotaje
Acuerdo	Acuerdo con los participantes		02/07/2020	Reunión del proyecto
Capacitación	Capacitación para usuarios		09/07/2020	Taller de capacitación para usuarios (directores de escuela que firmaron acuerdo)
Uso	Acompañamiento a los usuarios	09/07/2020	25/07/2020	Acompañamiento remoto
	Socialización de experiencias		25/07/2020	Taller de socialización de experiencias
	Evaluación		25/07/2020	Taller de evaluación parcial
Evaluación y Mejora (incluye trabajo interno)	Evaluación general	08/2020	10/2020	Estudio de evaluación
	Documentación de mejoras	10/2020	11/2020	Documentación de mejoras

Tabla 4-12. Planificación de pilotaje de TrAC Riesgo.

A continuación, se describe el desarrollo y resultados obtenidos tras la ejecución de cada una de las actividades de las fases mencionadas en la Tabla 4-13.

## Fase 1: Preparación

### Proceso Intervenido en el Pilotaje

Durante el pilotaje se intervino el proceso de toma de decisión de detección y seguimiento de los estudiantes en riesgo estudiantil de deserción. Este proceso, actualmente, no cuenta con un sistema de apoyo para la toma de decisiones, pero los usuarios ya han utilizado la herramienta TrAC (Trayectoria Académica y Curricular) como plataforma de visualización y evaluación de las trayectorias de estudiantes durante procesos de solicitudes académicas.

### Situación actual de los procesos a intervenir

Se recabó información que evidencia la situación que enfrentan actualmente los directores de escuela en cuanto a las labores relacionadas a los procesos de detección y seguimiento de los estudiantes en riesgo estudiantil (línea base). La información recabada ha servido para caracterizar la pertinencia y el impacto producido por la incorporación del modelo de predicción en la herramienta TrAC.

### Línea base de utilidad e impacto

Para el levantamiento de la línea base se realizó una encuesta (ver UACH Anexo 8) y una entrevista semiestructurada (ver UACH Anexo 9) a los Directores de Escuela participantes. Estos instrumentos tienen como propósito identificar y caracterizar el proceso intervenido desde la experiencia de los directores de escuela y la reglamentación vigente. A continuación, se detallan algunos hallazgos identificados desde las sesiones con los directores de escuela.

Los **resultados de la encuesta** muestran que la información disponible en el sistema de gestión actual de la UACH para identificar estudiantes en riesgo de estudiantil es completa, relevante y accesible (8,3 sobre 10). Sin embargo, no hay consenso respecto a aspectos como lo oportuno de la información y la facilidad y rapidez con que se puede acceder a ella. Por su parte, TrAC consejería, es evaluado positivamente (8,8 sobre 10) en aspectos como relevancia, accesibilidad, facilidad y rapidez. En resumen, TrAC complementa el sistema de gestión actual de la UACH, ya que es evaluado de mejor manera en aquellos aspectos débiles del sistema de gestión.

Estos resultados evidencian que existe espacio de mejora en ambos sistemas, en lo que compete a este proyecto, la mejora se debe enfocar tanto en abordar aquellos aspectos en que TrAC ha sido evaluado negativamente, pero también mejorar aún más en los aspectos evaluados positivamente.

Durante las **entrevistas semiestructuradas** los directores de escuela describen el proceso de identificación de estudiantes en riesgo estudiantil de deserción como algo reactivo. Por ejemplo, uno de ellos menciona, frente a la tarea de identificar estudiantes en riesgo, que *“es más reactivo. Llegan los chicos a preguntar, o a solicitar algo, y ahí los miro”*. Mientras que el otro participante indica que *“me muestras diez estudiantes y me dices, a ver cuál de estos va a tener una posible deserción, eso yo no lo sé”*. Asimismo, las herramientas con las que cuentan los directores para determinar posibles estudiantes en riesgo de deserción corresponden a instancias de solicitudes, donde los directores observan las trayectorias académicas de los estudiantes para tomar las decisiones. Así, uno de los directores menciona *“las solicitudes me hacen ver [las trayectorias de] un gran número de estudiantes que tienen complicaciones para ingresar sus asignaturas, y, ahí, hago análisis de porqué y converso con ellos, las solicitudes me indican [problemas]”*, lo que muestra lo reactivo del proceso de identificación. De la misma manera, el otro director menciona que *“Yo, solamente, en base a los datos duros que tengo en el sistema podría inferir qué persona va a poder anular un semestre o podría juntar toda la parte académica”*, reafirmando la característica reactiva del proceso, así como también, la heterogeneidad de las acciones que contribuyen a la identificación de los estudiantes en riesgo.

Por otra parte, los criterios utilizados para identificar posibles estudiantes en riesgo parecen ser diversos y heterogéneos entre los directores participantes. No obstante, parece ser que los factores sociales y emocionales tienen una fuerte presencia en las decisiones de los estudiantes al momento de abandonar la carrera. Es decir, uno de los directores describe las dificultades de los estudiantes respecto de las estrategias de aprendizaje como que *“Buenos alumnos que me han enviado suspensión de semestre por el tema de que ellos no se han podido acostumbrar al estudio remoto y el autoaprendizaje por internet por el tema del covid. Mientras haya covid yo voy a suspender mis estudios y estudiantes buenos, con un buen desarrollo en su carrera, con semestres con buenos promedios. Como te digo algo muy personal”*, mientras que el otro director menciona que, lo emocional puede estar influenciado por lo académico, mencionando que *“para mi es una mezcla de ... temas emocionales o psicológicos, presiones y rendimiento académico”*.



*y ese rendimiento académico puede estar mayoritariamente relacionado a la matemática la física a las ciencias básicas, que no vienen preparados”.*

Asimismo, los directores tienen indicios acerca de cuáles podrían ser las principales causas de la deserción académica, debido a su trayectoria en el cargo. Se reconocen carencias en la preparación académica antes de entrar a la universidad, como lo indica uno de los directores diciendo que *“no vienen preparados y hay que hacerse cargo de todo eso... y eso recae, les pesa a los chicos”*. Además, se identifican patrones en la trayectoria académica, la cual es analizada cuando los estudiantes realizan solicitudes a los directores de escuela. Esto se evidencia en el comentario del director, donde indica que reconoce un estudiante en dificultades cuando *“esta persona primero tenía PGA (promedio general acumulado) 4, después bajó a 3.2 y, luego, a 3.9. También cotejo la cantidad de anulación de ramos. El primer semestre no anuló nada, luego empezó a anular en los semestres siguientes”* o del otro director, quien indica que *“una de las cosas que es un mal síntoma es cuando el estudiante empieza a botar ramos, empiezan a aparecer unos en las asignaturas”*.

En cualquier caso, la evidencia inicial muestra que el proceso se sustenta en la observación de la trayectoria académica, analizando indicadores clave que requieren atención. No obstante, el proceso sigue siendo reactivo, respondiendo frente a solicitudes de los estudiantes y, quizás, en momentos que pueden ser tardíos para dar apoyo o seguimiento a quienes se encuentran en situaciones difíciles e, incluso, críticas.

Para dar seguimiento a los estudiantes que tienen o podrían llegar a tener dificultades académicas, tampoco existe un consenso en el abordaje a partir de actividades o estrategias específicas. Sino que las iniciativas surgen desde la experiencia de los directores, las herramientas de gestión disponibles y el contexto de la escuela. Así, por ejemplo, uno de los directores basa su estrategia en la construcción de comunidad y confianzas, indicando que para abordar el acompañamiento de los estudiantes se apoya en *“conversaciones, conversaciones en sala, en pasillos, en oficina algunos, si ya es algo que está dando vuelta seriamente en su cabeza, ehhhh a la oficina. Así, pero es, principalmente, porque les he hecho clase, y por un tema de observación de caras”*. Mientras que el otro director basa su estrategia en aquellos estudiantes que se acercan a la escuela por apoyo en gestiones académicas, indicando que *“los [estudiantes] que se comunican mucho, hablan mucho, son personas que les cuesta”*.

El proceso de detección y seguimiento de estudiantes en riesgo académico de deserción requiere de un esfuerzo considerable, ya que es necesario explorar las fuentes de datos institucionales donde es necesario hacer *“mucho click, la información está muy dispersa en el mismo sistema en muchas pantallas”*, lo cual ofusca y reduce la calidad de la información. O bien, es necesario mantener un contacto estrecho con los estudiantes, considerando que *“la gestión de datos es que, de por sí, tener contacto con estudiantes, implica tiempo”* y que el director menciona que debe *“meter el rut del estudiante o lo busco por sus apellidos. Hago clic en las asignaturas cursadas. Al ver cómo esta persona entró tal año, por ejemplo 2016, empiezo a ver el grado de avance en la carrera, y veo que no avanza mucho”*.

Por lo tanto, el sistema de gestión académica presenta carencias en la calidad de la información y la usabilidad de este, complejizando no solo el proceso en estudio, sino que otros asociados a la dirección de escuela.

## Fase 2: Acuerdos

### Descripción de la población pilotada

Los 2 directores de escuela que participaron en este piloto han firmado el documento de acuerdo (ver UACH Anexo 3) para participar en los pilotos del proyecto LALA. Sin embargo, como las sesiones fueron grabadas, se les pidió autorización de manera verbal para realizar la grabación.

Ambos participantes pertenecen a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, en la sede Valdivia de la Universidad (ver Tabla 4-13).

Rol	Unidad	Cantidad
Director de escuela	Ingeniería Civil en Informática	1
Director de escuela	Ingeniería Civil en Obras Civiles	1
<b>Total</b>		<b>2</b>
<b>Distribución por género</b>		
<b>Mujeres 1 (50%)</b>		
<b>Hombre 1 (50%)</b>		

Tabla 4-13. Cantidad de Directores de Escuela por Unidad que han firmado acuerdo.

## Fase 3: Capacitación

### Descripción de la Fase de Capacitación

Se realizó una sesión de capacitación con cada director de manera independiente. Esto es, cada director recibió las credenciales de la versión de la herramienta que contaba con la extensión de predicción y que pudieron explorar, de manera autónoma, durante una semana antes de la sesión de capacitación. Esta sesión tuvo una duración aproximada de 1 hora, donde los participantes tuvieron que hacer uso de las nuevas funcionalidades predictivas de la herramienta para detectar, analizar visualmente y dar seguimiento a la trayectoria académica de estudiantes en riesgo estudiantil de deserción.

## Fase 4: Uso e Impacto

### Registros de uso en TrAC Riesgo

La herramienta TrAC cuenta con un sistema que registra las acciones que realizan los usuarios en ella. El análisis de estas acciones registradas, en el periodo de julio a octubre de 2020, muestra que ambos participantes utilizaron TrAC al menos una vez. Es importante destacar que estos usuarios han participado del pilotaje de la herramienta desde un inicio, por lo que conocen las funcionalidades de visualización de trayectorias académicas y las distintas opciones de análisis de estas. Los usuarios han realizado un total de 352 acciones (acciones en el sistema distintas a ingresar al sistema). Estas acciones involucran inspeccionar estudiantes, hacer click sobre cursos, etc. En total los usuarios han inspeccionado 14 estudiantes distintos.

### Encuesta de Uso y Utilidad de TrAC Riesgo

Con el objetivo de recolectar información del uso o prácticas apoyadas con la herramienta TrAC Riesgo durante el proceso de consejería, se le solicitó a cada director utilizar la herramienta para identificar y dar seguimiento a los estudiantes en riesgo estudiantil de deserción. Cabe destacar que estas sesiones representan un subconjunto de las labores de los directores. Al finalizar las sesiones, los directores participantes contestaron una encuesta (Ver UACH Anexo 10) y participaron en una entrevista semi estructura (ver UACH Anexo 11). Ambos instrumentos tuvieron como propósito evaluar la calidad de la



información presentada por la herramienta en el proceso intervenido y sus percepciones sobre su utilidad en el proceso de detección riesgo.

Los resultados **obtenidos en la encuesta** revelan que la incorporación de TrAC Riesgo no alteró la frecuencia de uso de la herramienta a la hora de abordar los procesos académicos que realizan los directores de escuela. Asimismo, los resultados respecto a lo relevante, accesible, fácil y rápido de acceder a la información para identificar estudiantes en riesgo se mantuvieron positivos (9 sobre 10) comparados con la evaluación inicial de TrAC consejería. La mayor mejora en los resultados se observa en lo oportuno y completo de la información ofrecida por TrAC riesgo. Esto representa una mejora sustancial respecto a TrAC consejería.

En resumen, la evaluación del uso de TrAC riesgo evidencia que es una herramienta más útil y usable que el sistema de gestión actual de la UACH en todos los aspectos evaluados y además presenta una mejora respecto a TrAC consejería.

A partir de las **entrevistas semiestructuradas** se pudo determinar que, con la incorporación de la extensión del modelo de riesgo en TrAC, los directores reconocieron, de manera natural, los criterios asociados al riesgo estudiantil de deserción. Por ejemplo, combinan variables de riesgo que están presentes en la pestaña de TrAC, indicando que *“por ejemplo, empezaría mirándolos con el percentil de riesgo más alto. Y, lo que a mi me llama la atención, para mi es un factor decisivo, el hecho de que los estudiantes tienen un avance bajo en relación al año de ingreso”* o que *“este entró hace poco, y lleva poco”* o que *“90% de abandono' si poh, lleva harto y ha avanzado re-poco”*. Por lo que la pestaña presentaba variables que hacían sentido a los directores en relación con el proceso de detección de estudiantes en riesgo.

Asimismo, se observa que los directores siguen un patrón similar de análisis, es decir, primero seleccionan los criterios de riesgo y de avance para, luego, validar los indicadores con respecto a su trayectoria académica y, finalmente, extraer patrones comunes de comportamientos académicos. Esto se evidencia en que, al momento de seleccionar un estudiante que, a criterio del director, presentaba alto riesgo, identifica que *“está haciendo casi puras asignaturas de fin de ciencias básicas... o sea se está jugando el todo por el todo”* o *“Aquí hay una cosa, en mi experiencia personal como director de escuela es un ramo que les cuesta mucho. Métodos gráficos para Ingeniería, mmm, este es un ramo medio cacho [complicado] para los estudiantes”* o *“ha tenido dificultades, pero no todas en ... no, yo creo que esta persona puede avanzar, si supera este semestre”*. Por lo tanto, la extensión no solo permite identificar posibles estudiantes en riesgo de deserción, sino que también, provee evidencia de trayectorias académicas que, probablemente, derivan en deserción y, por tanto, proveen información rica para la toma de decisiones y la asesoría académica a los estudiantes. Esto es reconocido por los directores, quienes indican que *“yo creo que sí [lo acompañaría], porque está en una situación como crítica en este semestre, se las está jugando, y me gustaría saber si al momento le está yendo bien o le está yendo mal, a lo mejor antes de... [que fracase]”*. Por otra parte, uno de los directores menciona *“yo me podría quedar mirando todo el rato esta cuestión”*, lo que podría estar asociado con la facilidad de uso para el análisis. No obstante, también existen espacios de mejora, tales como la transparencia de las decisiones algorítmicas detrás del modelo de predicción, tal como hace mención uno de los directores en su comentario *“Yo no sé si esto lo toman en cuenta en su modelo”*, así como también, la capacidad de actualización del modelo a los cambios en las trayectorias de cada estudiante, puesto que *“esas cosas [desempeño académico], claro, van quedando*

*como un antecedente, pero eso quizás no significa que el comportamiento siga produciéndose en el estudiante, que no vayan cambiando, no necesariamente les va mal después”.*

En consecuencia, se observa en los comentarios de los participantes una estandarización del proceso de detección y seguimiento de los estudiantes en riesgo motivado por la extensión de TrAC, así como un soporte a las decisiones y consejería a partir de la visualización de los patrones en las trayectorias de los estudiantes con diferentes niveles de riesgo académico. No obstante, es necesario considerar mejoras futuras en cuanto a transparencia y actualización del modelo de predicción, tanto para incrementar la confianza de los directores de carrera como para no sobrestimar el riesgo de estudiantes que han mejorado su desempeño académico.

## Fase 5: Evaluación y Mejora

### Descripción de Evaluación y Mejora

Luego de la capacitación y tras dejar disponible la herramienta para su uso, se ha evaluado si los participantes perciben una mejora en la calidad de la información respecto del proceso de identificación y seguimiento de estudiantes en riesgo estudiantil. Esta mejora se mide en términos de disponibilidad, uso y confianza sobre la información presentada para dar soporte a las decisiones asociadas al proceso intervenido. A partir de esta evaluación, se realizó un análisis de las posibles mejoras y adecuaciones posibles para utilizar TrAC Riesgo. La evaluación sigue un proceso mixto basado en una entrevista semiestructurada y un cuestionario, a partir de los cuales hemos podido triangular las percepciones de los directores acerca del impacto de la herramienta.

### Resultados Relativos a la Utilidad de TrAC Riesgo

Respecto al uso de la herramienta, los directores reconocen el valor de la extensión predictiva incorporado en TrAC respecto del soporte a las decisiones asociadas al proceso de identificación y seguimiento de estudiantes en riesgo estudiantil. TrAC ha contribuido con la mejora en el tiempo invertido en la identificación de los estudiantes, ya que les permite reconocer y validar estudiantes que podrían estar en riesgo, verificando la propuesta del modelo a través de la visualización de la trayectoria académica. Así también, la herramienta les permite reconocer y validar trayectorias críticas del plan de estudios en relación con el estancamiento de los estudiantes y, con ello, identificar perfiles de estudiantes en función de sus trayectorias de riesgo. Además, los directores mencionan que, con el sistema actual, deben acceder a distintas secciones para obtener la información e, incluso así, no pueden recabar toda la información de manera proactiva.

### Resultados Relativos al Impacto (toma de decisiones) de TrAC Riesgo

TrAC ha permitido que los directores de escuela visualicen los puntos críticos en el plan de estudios que contribuyen con la deserción académica y, por tanto, ponen en riesgo la continuidad de los estudiantes. Por ejemplo: estudiantes que tienden a arriesgar con un mayor número de asignaturas cursadas en cada semestre o estudiantes que tienen dificultades con un tipo particular de contenidos.

### Resultados de la Percepción del Proceso de Pilotaje

En general las actividades realizadas durante el proceso de pilotaje han sido valoradas por los participantes de manera muy positiva, destacando la proactividad del modelo hacia la identificación y seguimiento de los estudiantes en riesgo, así como también, la apropiada integración con la visualización

de sus trayectorias como mecanismo de verificación del riesgo propuesto y de sustento de acciones correctivas a nivel institucional e individual.

#### Resumen de Propuestas de Mejora

Durante las sesiones de trabajo con los directores de escuela se detectaron propuestas de mejora en la visualización de la herramienta. A continuación, se listan las mejoras que no han sido abordadas durante el pilotaje y que se abordarán en trabajos futuros:

- La lista de estudiantes podría estar priorizada, por una combinación de factores. Por ejemplo: inasistencias, mucho tiempo en la carrera y poco avance
- Determinar patrones de análisis de estudiantes a partir de la interacción de los directores de escuela.
- Establecer una interfaz parametrizable de criterios de riesgo académico de deserción.
- Integrar información académica generada durante el semestre a los modelos de análisis.
- Integrar información no académica como parámetros del modelo de análisis.

Por otra parte, durante el pilotaje se detectaron posibilidades de mejora que impactan en la facilidad de la operación y administración de la herramienta. A continuación, se lista las mejoras que han sido abordadas durante el pilotaje:

- Brindar mayor transparencia del modelo de predicción en la herramienta.
- Brindar la capacidad de actualización del modelo de predicción en la herramienta en función de los cambios en las trayectorias académicas de los estudiantes.

### 4.3.2 Pilotajes Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)

#### 4.3.2.1 Pilotaje de herramienta de consejería en NoteMyProgress

NoteMyProgress (NMP) es una herramienta de automonitoreo diseñada para apoyar las estrategias de autorregulación de los estudiantes en cursos en línea de forma automática y personalizada. A través de visualizaciones interactivas, ofrece información agregada accionable sobre la actividad de los estudiantes en el curso en línea y su interacción con sus contenidos. El objetivo es promover a la reflexión de los estudiantes sobre sus estrategias de aprendizaje con el fin de motivar la toma de decisiones informadas para mejorar su desempeño.

Aunque la herramienta fue diseñada inicialmente para ser utilizada en Coursera, NMP tiene una arquitectura fácilmente adaptable para utilizarse en cualquier otro sistema de gestión de aprendizaje (LMS, Learning Management System, como Moodle, por ejemplo, con el fin de apoyar prácticas de aprendizaje tradicionales o híbridas. Concretamente, la herramienta se compone de una plataforma web y un plugin para Google Chrome. El plugin se encarga de recoger la actividad del estudiante sobre el LMS y ofrece al estudiante, la opción de tomar notas mientras estudia el curso. La plataforma web ofrece la visualización de la actividad del estudiante de forma gráfica e interactiva para facilitar la monitorización de sus actividades. Esta primera versión incluye un cuaderno para que el alumno pueda tomar notas sobre el contenido relevante detectando. Estas dos características también proporcionan soporte para el aprendizaje del alumno dentro del curso.



## Recursos

En esta sección se describen los recursos que posee el proyecto para la realización del pilotaje de la herramienta NMP.

- **Servidor web.** Se cuenta con un servidor web para alojar la aplicación web NMP.
- **Cuenta google store.** Se cuenta con un usuario tipo desarrollador para alojar y distribuir el plugin NMP a los usuarios (estudiantes).
- **Técnico informático.** Se cuenta con un técnico informático que se encarga de dar soporte para asegurar la disponibilidad de la herramienta mientras se realiza el pilotaje.
- **Equipo de investigación.** Se cuenta con un equipo de 4 personas encargadas de la recolección y análisis de los datos que se recogen durante el periodo de pilotaje.
- **Equipo piloto.** Se cuenta con un equipo encargado del pilotaje de la herramienta.
  1. **Coordinador del proyecto piloto.**
  2. **Técnicos en infraestructura tecnológica.**
  3. **Grupo de formación, apoyo y seguimiento.** Este equipo se encarga de preparar y difundir el material para la capacitación y apoyo de los estudiantes durante el periodo del pilotaje, preparar la herramienta NMP con la información necesaria sobre los cursos en los que se realiza el piloto, invitar a los estudiantes a participar en el pilotaje, enviar encuestas de evaluación, dar seguimiento al pilotaje, hacer ajustes durante el pilotaje, documentar el proceso, extraer datos para el análisis.
- **Plataforma de aprendizaje Online.** El piloto se realizó con 3 cursos de esta plataforma.
- **Usuarios finales.** Los usuarios finales son los estudiantes que toman los cursos MOOC. Según el último reporte presentado por la Dirección de Educación en Ingeniería a abril de 2019, se habían registrado alrededor de 410.000 estudiantes y se habían superado los 2.000.000 de visitas a nuestros cursos MOOCs.
- **Profesores de cursos.** Aunque los profesores de los MOOCs no son los usuarios directos de la herramienta NMP, se cuenta con el apoyo de los 7 profesores que diseñan los cursos para llevar a cabo el pilotaje de la herramienta en sus cursos.
- **Comité de Ética de la universidad.** El proceso de pilotaje, recolección, manejo, confidencialidad y almacenamiento de los datos, cuentan con la aprobación del comité de ética de la PUC-Chile (<http://eticayseguridad.uc.cl/>).
- **Directores.** Se cuenta con el apoyo del Director de la Dirección de Educación en Ingeniería (DEI) Dr. Jorge Baier, así como el apoyo del equipo de profesionales de la dirección (<https://www.ing.uc.cl/equipos/direccion-de-educacion-en-ingenieria/>).

## Metodología y planificación

La Tabla 4-14 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos para la ejecución del proyecto piloto. Aunque un primer prototipo de la herramienta NMP fue financiada inicialmente por la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile (CONICYT) entre los años 2017 y 2018, su versión beta se termina dentro del marco LALA, cuando la PUC-Chile se integra al proyecto en 2018. Gracias al proyecto LALA, la PUC-Chile ha tenido la oportunidad de pilotear y mejorar la herramienta hasta ofrecer una primera versión estable y escalable.



Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos	12-01-2018	15-03-2018	Desarrollo de artefactos
	Socialización del plan piloto con las partes interesadas (stakeholders)	15-03-2018	28-04-2018	Mensaje informativo en clase inicial de los cursos online. Invitación de expertos mediante correo electrónico.
Acuerdo	Acuerdo con los participantes	15-03-2018	28-04-2018	Lectura y firma de consentimiento informado en línea.
Capacitación	Definición de requerimientos y capacitación para técnicos	12-12-2017	03-03-2018	Integración del técnico en el proceso de desarrollo de NMP
	Capacitación para usuarios	15-03-2018	20-05-2018	Auto-capacitación mediante manual de instalación y uso, dado que son cursos masivos.
Uso	Acompañamiento a los usuarios	15-03-2018	22-07-2018	Acompañamiento remoto mediante correo electrónico
	Socialización de experiencias	01-03-2019	31-01-2020	Publicación de resultados en conferencias y revista científica.
	Evaluación	15-04-2018	10-07-2018	Mediante el uso de cuestionarios estandarizados enviados por medios electrónicos. Análisis del log de la herramienta y de la plataforma Coursera.
Evaluación y Mejora	Evaluación general	08-07-2018	10-07-2018	Análisis de resultados de proceso de evaluación en fase de uso.

Tabla 4-14. Planificación de pilotaje de consejería en NoteMyProgress.

A continuación, se describe el desarrollo y resultados obtenidos tras la ejecución de cada una de las actividades de las fases mencionadas en la Tabla 4-14.

## Fase 1: Preparación

### Procesos Intervenidos en el Pilotaje

El desarrollo de NMP fue inicialmente financiada por la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile (CONICYT) entre los años 2017 y 2018. El resultado de esta iniciativa fue una versión piloto de NMP, una herramienta de consejería académica diseñada para apoyar las estrategias de autorregulación de los estudiantes en cursos en línea de forma automática y personalizada. En 2018, la PUC-Chile se integra en el proyecto LALA y se finaliza una versión estable de la herramienta para su uso y testeo en contextos reales.

Mediante este pilotaje se busca probar y evaluar la herramienta en contextos reales a pequeña y gran escala con el objetivo de ofrecer un mayor apoyo a los estudiantes de un MOOC para mejorar su desempeño en este tipo de cursos.

La herramienta NMP se lanzó en 7 cursos distintos (ver Tabla 4-15), donde se registró un total de 1054 estudiantes que descargaron e instalaron la herramienta y 657 la utilizaron en alguna medida.



	<b>Cursos</b>	<b>Estudiantes matriculados</b>	<b>Estudiantes activos en el curso</b>	<b>Profesores en el curso</b>
1	Electrones en Acción: Electrónica y Arduinos para tus propios Inventos	6082	4841	3
2	Gestión de organizaciones efectivas	3395	2335	1
3	Hacia una práctica constructivista en el aula	2945	2114	1
4	Camino a la Excelencia en Gestión de Proyectos	15657	11312	3
5	Gestión Empresarial Exitosa para Pymes	11056	7890	4
6	Introducción a la programación en Python I: Aprendiendo a programar con Python	12865	10275	4
7	La Web Semántica: Herramientas para la publicación y extracción efectiva de información en la Web	1528	1000	1
	<b>Total</b>	<b>53528</b>	<b>39767</b>	<b>17</b>

Tabla 4-15. Número de estudiantes que se descargan e instalan NMP en los distintos cursos

Sin embargo, el análisis final del impacto de la herramienta se llevó a cabo con una muestra de 263 estudiantes, correspondientes al grupo de estudiantes que respondieron a todos los cuestionarios del proyecto. De estos 263 sujetos, registrados en los cursos “Gestión de organizaciones efectivas” y “Camino a la excelencia de gestión de proyectos”, 91 se descargaron y utilizaron NMP y 172 no lo hicieron. Estos dos grupos servirán como grupo experimental y de control, respetivamente.

La *Tabla 4-16* muestra el detalle de los dos cursos a los que pertenecían la población evaluada (263 sujetos de la muestra total de 1054, de los cuales 91 utilizaron NMP (Grupo NMP) y 172 no lo hicieron (Grupo NoNMP), la duración en semanas, el número de video-lecturas en el curso, el número de evaluaciones, y el número de actividades suplementarias. Las actividades suplementarias corresponden a una categoría utilizada por la plataforma Coursera para referirse a la lectura de textos que describen actividades, casos de estudios, instrucciones, o mensajes de bienvenida.

<b>Curso</b>	<b>Contenido del curso</b>
[MOOC 1] Gestión de organizaciones efectivas	7 semanas 42 video-lecturas 6 evaluaciones 7 actividades suplementarias
[MOOC 2] Camino a la excelencia en gestión de proyectos	5 semanas 26 video-lecturas 4 evaluaciones 0 actividades suplementarias

Tabla 4-16. Descripción de los MOOCs analizados en el piloto de NMP online.

Durante el piloto se vieron intervenidos desde el registro del estudiante en el curso MOOC hasta a la finalización de éste.

- El proceso de registro de participantes en los cursos no se cambia para el piloto. Es decir, los estudiantes pueden registrarse de forma gratuita en los cursos ofrecidos por la universidad a través de la plataforma de Coursera.



- Una vez registrados, todos los participantes del curso recibirán un correo electrónico presentando la herramienta NMP y explicando las ventajas que esta ofrece como complemento al curso. Además, el correo incluye un enlace a la herramienta para que, los participantes interesados, puedan descargarla e instalarla. La instalación es voluntaria y los participantes no recibirán ningún tipo de remuneración por la participación en el piloto. El correo se enviará durante la primera semana y la segunda semana del curso, pues los participantes tienen dos semanas para registrarse en el curso (ver el PUC-Chile Anexo 1).
- Todos los estudiantes que acepten participar en el estudio deberán aceptar previamente un formulario de consentimiento informado (ver el PUC-Chile Anexo 2). Una vez aceptado el consentimiento, se les redireccionará a un documento con la siguiente información (ver documento informativo):
  - Un manual de instalación de la herramienta (ver el PUC-Chile Anexo 3)
  - Un cuestionario para medir sus estrategias de autorregulación (ver el PUC-Chile Anexo 4). Este cuestionario también se responderá de forma voluntaria y no es requisito indispensable para descargar y utilizar la herramienta.

#### Situación actual de los procesos a intervenir

Debido a que este pilotaje no contempla mediciones comparativas entre los resultados obtenidos durante el pilotaje y los años anteriores, no es necesario el levantamiento de una línea base. La evaluación de la utilidad y el impacto en general y en particular respecto al desempeño de los estudiantes se realizará en base los resultados obtenidos tras el pilotaje.

#### Fase 2: Acuerdos

##### Descripción de la población pilotada

Un total de 19.052 alumnos se registraron en los dos MOOCs intervenidos en este piloto, de los cuales 1054 descargaron NMP y 657 la utilizaron en alguna medida. Del total de estudiantes registrados, 990 alumnos terminaron el curso. De todos los participantes registrados, solamente se tuvieron en cuenta para el estudio piloto los 263 estudiantes que respondieron como mínimo al cuestionario de autorregulación. De este grupo, 91 se descargaron y utilizaron la herramienta NMP (clasificados como GrupoNMP) y 172 no lo hicieron (clasificados como Grupo NoNMP). Además de los estudiantes participantes, los 17 profesores y asistentes encargados de los cursos, aceptaron previamente la utilización de sus cursos en el piloto.

Este piloto, así como todos los derivados con el proyecto NMP fueron aprobados previamente por el comité de ética de la PUC-Chile (ver el PUC-Chile Anexo 5).

La Tabla 4-17 muestra la información detallada de la población pilotada, así como la lista de documentos que se envió a los participantes durante el piloto.

Rol	Cantidad	Unidad	Observaciones
<b>Profesores (Total: 7)</b>			
" <a href="#">Gestión de organizaciones Efectivas</a> " [MOOC1]	3	Escuela de Ingeniería, Departamento Industrial y de Sistemas	Además del profesor principal y que imparte el curso, dos ayudantes ( <i>teaching assistants</i> ) participaron en el piloto. El profesor principal del curso aceptó vía correo



			electrónico que su curso se utilizará para el piloto de NMP.
<a href="#">"Camino a la excelencia en gestión de proyectos"</a> [MOOC2]	4	Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de la Gestión de la Construcción	Además de los dos profesores principales del curso, dos ayudantes ( <i>teaching assistants</i> ) participaron en el piloto. El profesor principal del curso aceptó vía correo electrónico que su curso se utilizará para el piloto de NMP.
<b>Estudiantes (Total: 263; Usaron NMP: 91 No usaron NMP: 172)</b>			
<a href="#">"Gestión de organizaciones Efectivas"</a> [MOOC1]	91 (Usaron NMP: 24; No Usaron NMP: 37)	No aplica	<b>Documentos enviados, formularios de consentimiento informado y cuestionarios:</b> - Correo invitación al estudio (ver PUC-Chile Anexo 1). - Consentimiento informado (ver PUC-Chile Anexo 2).
<a href="#">"Camino a la excelencia en gestión de proyectos"</a> [MOOC2]	172 (Usaron NMP: 67; No usaron NMP: 135)	No aplica	<b>Información demográfica de los participantes:</b> - <b>Hombres:</b> 168 (~64%) - <b>Mujeres:</b> 95 (~36%) - <b>Nivel de estudios:</b> 143 (~54,4%) Maestría; 27 (~10,3%) Estudios de Secundaria; 4 (~1,5%) Nivel de doctorado

Tabla 4-17. Descripción de la población pilotada y resumen de los documentos que se enviaron durante el piloto a los estudiantes participantes en el estudio.

### Fase 3: Capacitación

#### Descripción de la fase Capacitación

Dadas las características de este piloto, solamente se realizó capacitación para los participantes del curso que se ofrecieron voluntariamente a utilizar la herramienta. En este caso, y dado que en los MOOCs no existe un contacto directo con los estudiantes, se ofreció un manual en digital que muestra cómo instalar la herramienta NMP y una explicación de sus funcionalidades principales.

El manual (ver PUC-Chile Anexo 3) se ofreció a través de correo electrónico que se envió a los participantes. Además, se ofrecía en este correo un mail de contacto para aclarar dudas. Las dudas recibidas fueron contestadas y fueron, sobre todo, relacionadas con el proceso de instalación.

### Fase 4: Uso e Impacto

La plataforma Coursera y la herramienta NMP registran automáticamente las acciones que los usuarios realizan en ellas. Estos registros han sido analizados para determinar impacto en la participación de los estudiantes con los recursos del curso.

Para los análisis se utilizan las fuentes de datos que se presentan en Tabla 4-18. De los datos utilizados se extraen una serie de indicadores que permitirán evaluar el uso y el impacto de la herramienta en el desempeño de los estudiantes.

Fuente de datos	Descripción de los datos e indicadores
Log de NMP	Estos <i>logs</i> registran las acciones registradas por los estudiantes en cada una de las funcionalidades que ofrece la herramienta. De estos logs, se calcula la frecuencia de interacción de los estudiantes con cada una de las funcionalidades:

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visualizar indicadores de tiempo (time_vis_interaction);</li> <li>2. Planificar objetivos (goal_interaction);</li> <li>3. Crear y registrar notas (note_interaction);</li> <li>4. Comparar su desempeño con el desempeño de sus compañeros (s_c_interaction);</li> <li>5. Visualizar indicadores de desempeño de autorregulación generales (nmp_interaction);</li> <li>6. Visualizaciones relacionadas con la autoevaluación de las estrategias de estudio (effect_interaction).</li> </ol>
Log de Coursera	<p>Estos <i>logs</i> registran las acciones registradas por los estudiantes con los distintos recursos ofrecidos en el curso. De estos <i>logs</i>, se generan una serie de indicadores para medir el compromiso de los estudiantes con el curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interacción con exámenes: frecuencia de interacción con exámenes del curso.</li> <li>2. Video lecciones empezadas: frecuencia de interacción con video-lecciones que los estudiantes empiezan pero no terminan.</li> <li>3. Video lecciones terminadas: frecuencia de interacción con video-lecciones que los estudiantes empiezan y terminan.</li> <li>4. Material suplementario empezadas: frecuencia de interacción con el material suplementario que se ofrece en el curso empezados pero no terminados.</li> <li>5. Material suplementario terminado: frecuencia de interacción con el material suplementario que se ofrece en el curso empezados y terminados.</li> <li>6. Material suplementario interacción: frecuencia de interacción con el material suplementario que se ofrece en el curso de forma momentánea, como forma de navegación por el curso.</li> </ol>
EFLA	<p>Respuestas al cuestionario EFLA. Para su análisis se calculó el valor medio de las respuestas de los participantes para cada pregunta y por dimensión (ver el detalle en la descripción de los materiales facilitados para el piloto en la sección 1 de este documento los detalles sobre EFLA).</p>
Cuestionario SRL	<p>Respuestas al cuestionario EFLA. Para su análisis se calculó el valor medio de las respuestas de los participantes para cada pregunta y por dimensión (ver los detalles en la descripción de los materiales facilitados para el piloto en la sección 1 de este documento los detalles sobre el cuestionario SRL).</p>

Tabla 4-18. Descripción de MOOCs.

#### Estadísticas descriptivas de registros de uso

La *Figura 4- 22* muestra el porcentaje de interacción con las herramientas de NMP más frecuentes entre los 657 sujetos que usaron NMP. Por otro la *Tabla 4-19* ofrece más detalle sobre la media de interacciones del uso de NMP por parte de los 91 estudiantes de los 263 estudiantes que forman la muestra completa que se consideró para el análisis del impacto. Concretamente, en la *Tabla 4-20* se muestra el valor medio del número de interacciones que registraron los participantes con las distintas funcionalidades.

### % of usage of NMP interactions

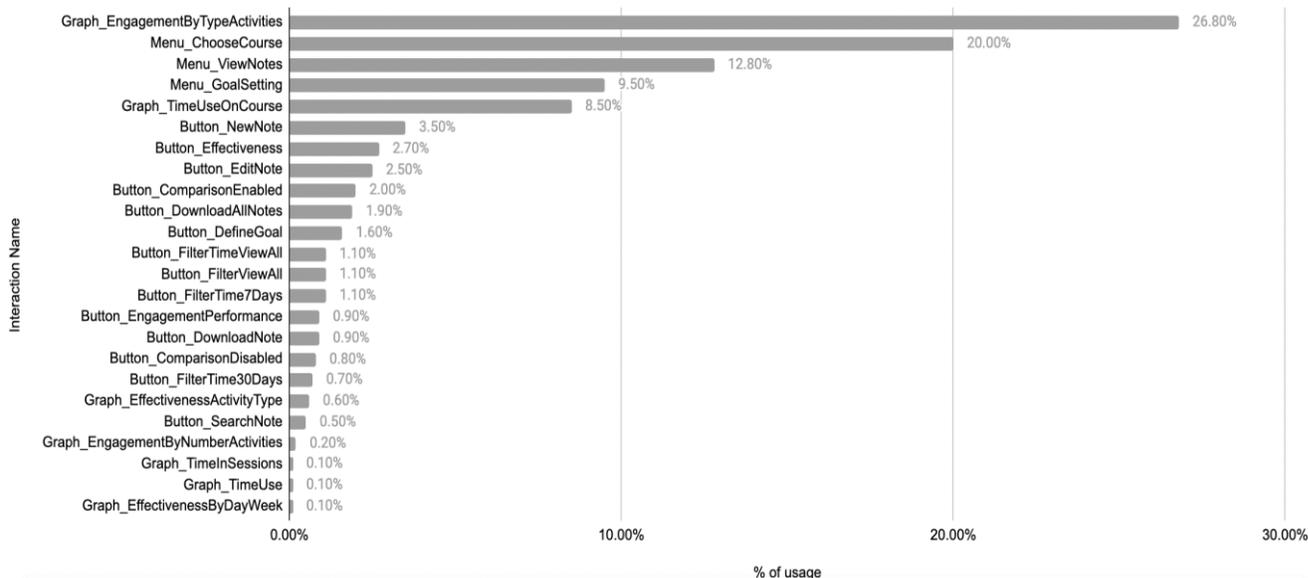


Figura 4- 22. Porcentaje de las interacciones de los 263 sujetos que descargaron

Los resultados de la Tabla 4-19 muestran que:

- Las funcionalidades más utilizadas de la herramienta son, en este orden: (1) las que muestran visualizaciones generales de desempeño de la autorregulación, (2) la funcionalidad de tomar notas; y (3) la funcionalidad de establecer metas de estudio.
- Existen ciertas diferencias en la frecuencia de interacción con las funcionalidades de la herramienta entre los estudiantes que pasan y los que no pasan el curso. Concretamente, se observa que los estudiantes que pasan el curso utilizan más la herramienta, observándose una diferencia estadísticamente significativa con sus compañeros que no consiguen pasar el curso en la funcionalidad de establecer metas y de comparar su desempeño con el resto de los participantes.
- Finalmente, también se observa una diferencia en el desempeño final de los estudiantes del curso, obteniendo una mejor nota los que pasaron el curso.

Grupo NMP	Pasaron el curso		No pasaron el curso		t	p
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar		
Interacciones con la funcionalidad de tomar notas (note_interaction)	3.692	7.341	2.584	6.043	0.682	0.499
Interacciones con la funcionalidad de establecer metas (goal_interaction)	<b>1.807</b>	2.154	<b>0.984</b>	1.397	1.802	<b>0.080*</b>
Interacciones con las funcionalidades relacionadas con el tiempo de estudio en la plataforma (time_vis_interaction)	0.923	4.316	0.307	1.951	0.698	0.490



Interacciones con visualizaciones generales de desempeño de autorregulación (nmp_interaction)	20.730	39.536	8.338	14.274	1.558	0.130
Interacciones con visualizaciones relacionadas con autoevaluación de estrategias (effect_interaction)	0.961	4.902	0.061	0.348	0.935	0.358
Funcionalidad que permite comparar el desempeño propio con el de los compañeros del curso (s_c_interaction)	<b>0.923</b>	2.544	<b>0.030</b>	0.248	1.784	<b>0.086*</b>
Número de estudiantes	26		65			
Nota en el curso	<b>0.929</b>	0.056	<b>0.322</b>	0.215	21.002	<b>0.0001***</b>

Tabla 4-19. Media de la frecuencia de interacciones con las distintas funcionalidades de NMP que registraron los participantes. Se distingue entre el grupo que pasó el curso con los que no pasó mostrando también la nota obtenida en el curso (normalizada entre 0 y 1). Nota: \* $p < 0.1$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \*\*\* $p < 0.001$ .

#### Encuesta de Uso y Utilidad de NoteMyProgress

Para evaluar la utilidad NMP se aplicó el cuestionario EFLA (ver PUC-Chile Anexo 4) y se dejó una pregunta abierta. El cuestionario fue contestado de manera voluntaria por 57 estudiantes de los 91 estudiantes que formaron parte de la muestra para el análisis.

Los resultados (ver Tabla 4-20) muestran que los alumnos consideran que la herramienta está equilibrada en todas sus dimensiones: en el nivel de información ofrecida sobre los datos que se muestran (65.367 sobre 100); en el nivel de toma de conciencia y nivel de reflexión sobre los indicadores ofrecidos (68.533); y a nivel del impacto de la herramienta en los estudiantes (67.822).

Dimensión	Pregunta	Valor medio	Puntuación de cada dimensión (0 -100)
Datos	P1: La herramienta muestra de forma clara la información recolectada.	6.638	65.367
	P2: La herramienta muestra de forma clara por qué se recolectan los datos que se muestran	7.128	
Consciencia & Reflexión	P3: La herramienta me permite tomar consciencia de mi situación de aprendizaje	7.745	68.533
	P4: La herramienta me permite predecir mi situación futura de aprendizaje dado mi cambio (o no) de comportamiento	6.681	
	P5: La herramienta me estimula a reflexionar sobre mi aprendizaje	7.289	
	P6: La herramienta me estimula a adaptar mi comportamiento en el curso en caso de que sea necesario	6.958	
Impacto	P7: La herramienta me estimula a trabajar de forma más eficiente	7.630	67.822
	P8: La herramienta me estimula a trabajar de forma más efectiva	7.577	

Tabla 4-20. Valores medios otorgados a cada una de las dimensiones del cuestionario de EFLA.

El análisis de los comentarios a la pregunta abierta "¿Qué usos le ha dado usted o cómo le ha servido esta herramienta?", observamos que los alumnos valoran el NMP para la gestión del tiempo, el establecimiento de objetivos y la planificación estratégica, la organización de su estudio y la autoevaluación de su avance en el curso. Por ejemplo, algunos participantes comentan, en relación con la gestión del tiempo, que el NMP fue útil para saber el tiempo que dedicaron al curso, su tiempo de espera durante una sesión de estudio y cuándo fueron más eficientes: "Esta herramienta me ha servido para cuantificar el tiempo en el curso contra el tiempo en otras actividades."

Con respecto al establecimiento de metas y estrategias de planificación estratégica, los participantes comentaron que el NMP fue útil para planificar y organizar actividades, así como para reflexionar sobre sus hábitos de estudio y volver a planificar sus sesiones de trabajo. Un estudiante comentó al respecto: "Esta herramienta me ha ayudado a identificar mi tiempo libre durante la sesión de estudio y a crear planes para mejorar el uso del tiempo".

Otros estudiantes valoraron la funcionalidad de tomar notas como apoyo para organizar su trabajo: "Esta herramienta me ha servido para hacer fichas resumen de los temas avanzados." Finalmente, algunos estudiantes comentaron que el NMP fue útil como autoevaluación, para dar seguimiento a su desempeño, controlar su progreso en el curso y obtener retroalimentación sobre sus propias actividades. Por ejemplo, uno de los estudiantes dijo: "NMP es un gran termómetro para evaluar si el progreso es correcto y tomar medidas para asegurar el cumplimiento oportuno", mientras que otro comentó: "Esto (NMP) me ha permitido concentrarme y ser más efectivo en mi estudio."

#### Resultados de Impacto en el Desempeño de los Estudiantes

La Tabla 4-21 muestra el nivel de compromiso con los materiales y recursos de los MOOCs de los estudiantes que utilizaron NMP (grupo NMP) comparado con el compromiso de los que no lo utilizaron (Grupo NoNMP).

Los resultados muestran que los estudiantes que usaron NMP:

- Tuvieron un mayor compromiso con las evaluaciones y video lecciones;
- Completaron más video lecciones e iniciaron más actividades suplementarias;
- Obtuvieron calificaciones más altas que los estudiantes que no utilizaron la herramienta
- El nivel de autorregulación reportado por los estudiantes no está relacionado con su nivel de compromiso.

Indicadores	Grupo NMP		Grupo No NMP		t	p
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar		
Exámenes interactuados (exams_interacted)	<b>3.054</b>	1.688	<b>2.375</b>	1.877	2.986	<b>0.003**</b>
Video Lecciones empezadas (lectures_started)	<b>9.197</b>	6.451	<b>7.075</b>	6.026	2.598	<b>0.01**</b>
Video Lecciones completadas (lectures_completed)	<b>10.417</b>	6.338	<b>7.589</b>	6.586	3.398	<b>0.001***</b>



Video Lecciones interactuadas durante un tiempo muy reducido (lectures_interacted)	<b>19.615</b>	11.189	<b>14.664</b>	11.525	3.381	<b>0.001***</b>
Material suplementario empezado (suppl_started)	<b>0.505</b>	1.205	<b>0.115</b>	0.492	2.958	<b>0.003**</b>
Material suplementario completado (suppl_completed)	0.703	1.433	0.595	1.638	0.552	0.580
Material suplementario interactuado en durante un tiempo muy reducido (suppl_interacted)	1.208	2.307	0.710	1.882	1.774	0.078
Número de estudiantes	91 (100 %)		173 (100 %)			
Pasan el curso	26 (28.5 %)		30 (17.4 %)			
No pasan el curso	65 (71.5 %)		143 (82.6 %)			
Nota al final del curso	<b>0.495</b>	0.331	<b>0.358</b>	0.323	3.217	<b>0.002**</b>

Tabla 4-21. Valores promedio de la frecuencia de interacción de los participantes del con los materiales del MOOC distinguiendo entre los grupos que usaron la herramienta (Grupo NMP) y los que no la usaron (Grupo No NMP). Nota: \*p < 0.1; \*\*p < 0.05; \*\*\*p < 0.001.

## Fase 5: Evaluación y Mejora

### Descripción de Evaluación y Mejora

En base a los datos de uso de NMP recopilados durante el pilotaje se ha evaluado si los resultados obtenidos evidencian haber alcanzado el objetivo inicial: **ofrecer un mayor apoyo a los estudiantes de un MOOC para mejorar su desempeño en este tipo de cursos**. A partir de esta evaluación, se hace un análisis de las mejoras y transformaciones posibles para utilizar esta herramienta a otros cursos MOOC dentro de la institución y escalar su uso en otras instituciones.

De los resultados del piloto se observa que NMP cumple con la expectativa inicial de ofrecer una herramienta que apoye a los estudiantes de los MOOCs en el desempeño de su curso.

### Resultados Relativos a la Utilidad (Adopción) de NoteMyProgress

Por un lado, los resultados muestran que NMP puede funcionar como un buen complemento a los cursos MOOCs que ayuda a los estudiantes a tomar decisiones sobre su gestión del tiempo, su planificación y su organización a través de la toma de notas. En el momento en que el piloto se ejecuta, Coursera no cuenta con funcionalidades específicas para ayudar a los estudiantes a autorregularse y mejorar su planificación y desempeño en el curso. NMP suple esas carencias ofreciendo visualizaciones y datos sobre el comportamiento de los estudiantes que permite a los estudiantes tener una visión más completa de sus acciones sobre los contenidos. De los resultados se desprende que las funcionalidades mejor valoradas son: (1) la planificación estratégica de los estudiantes a partir de un formulario de metas semanal; (2) la toma de notas como un ejercicio de metareflexión sobre los contenidos del curso; y (3) la comparación de la actividad propia con la de otros compañeros. Por otro lado, los estudiantes que utilizan la herramienta valoran NMP como una herramienta útil para mejorar el manejo del tiempo en el curso, planificar sus objetivos y metas semanales y tomar consciencia de su ejecución, y para tomar notas relacionadas con el curso.

### Resultados Relativos al Impacto (compromiso y desempeño) de NoteMyProgress

A pesar de que las características del estudio piloto y la población participante no permiten extraer resultados concluyentes sobre el impacto directo de la NMP en el compromiso y desempeño de los estudiantes, sí que sugieren que esta herramienta podría ser una solución potencial para motivar su actividad en el curso y, como consecuencia, una mejora en su desempeño. Por un lado, los resultados muestran que los estudiantes que utilizaron NMP interactúan más con las distintas actividades del curso comparado con los que no la utilizaron. Por otro lado, también se observa que los estudiantes que utilizaron la NMP obtienen una mejor nota en el curso y tienen más probabilidades de terminar el curso.

### Resumen de Propuestas de Mejora

Tras los resultados obtenidos, de este piloto se obtienen algunas ideas para la mejora de la herramienta con el fin de extender su uso a otros cursos tanto dentro como fuera de la institución. A continuación, se comentan algunas de ellas:

1. **Dar más visibilidad a las funcionalidades relacionadas con el establecimiento de metas de estudio, la toma de notas y la comparación la actividad propia con la de otros compañeros**, porque son las funcionalidades que se relacionan mejor con el desempeño en el curso.
2. **Ofrecer la herramienta de forma más integrada en la plataforma en la que se ofrece**. Coursera es limitada en este aspecto, pues no ofrece la posibilidad de integrar herramientas con las funcionalidades ofrecidas en NMP. Sin embargo, se plantea explorar las posibilidades que la plataforma de Coursera ofrece desde hace pocos meses para integrar algunas visualizaciones que podrían ayudar a apoyar algunas de las funcionalidades que ofrece hoy en día NMP.
3. **Adaptar la herramienta de NMP para otros LMS, como MOODLE, plataformas abiertas para todos**. Esto ofrecería la posibilidad de integrar NMP en muchos más cursos en América Latina, en universidades que no pertenecen al grupo Coursera.
4. **Proponer visualizaciones resumen para profesores**. Uno de los aspectos que no incluye la herramienta actual de NMP es una visualización para los profesores. Actualmente, los profesores cuentan con las visualizaciones que ofrece Coursera sobre el desempeño de los estudiantes de en las distintas actividades, pero no ofrece información como la que captura NMP acerca del tiempo que invierten en sus sesiones de estudio ni sus planificaciones. Un resumen de este tipo de información podría facilitar al profesor la realización de intervenciones puntuales para motivar la participación de los estudiantes en ciertos momentos del curso.

Las mejoras a los puntos 1, 2 y 3, relacionados con las mejoras de la herramienta existente y el diseño para la adaptación de la herramienta de NMP a Moodle se trabajó con la KU Leuven. Concretamente, se realizó un taller para proponer una serie de visualizaciones que deberían incluirse en la nueva herramienta adaptada a Moodle. La herramienta NMP Moodle está en proceso de desarrollo y su finalización se programa para mayo 2020, con el fin de realizar alguna prueba de concepto con profesores durante el mes de septiembre 2020.



## Resultados de Análisis Post-pilotaje

Esta sección presenta la **lista de lecciones aprendidas** sobre el piloto llevado a cabo, con el fin de escalar el uso de la herramienta a otros cursos de la institución u otras instituciones que también utilicen la plataforma de Coursera.

- **Roles clave para el desarrollo del piloto.** Para la organización y puesta en marcha del piloto se requieren tres roles clave:
  - Una persona **líder del piloto** encargada de definir el plan piloto y coordinar la relación con el resto de los roles. Esta persona deberá encargarse de las siguientes tareas: (1) la planificación del piloto y la gestión ética necesaria para poder realizar el experimento; (2) preparación de los documentos de consentimiento informado para que estos sean aprobados por el comité de ética antes de lanzar el piloto; (3) preparación de los contenidos que deben incluirse en el curso como los enlaces a la herramienta y manuales y los correos de invitación a los estudiantes; (4) encargarse de coordinar el piloto desde la planificación hasta su ejecución, recolección de datos y análisis.
  - Una **persona técnica** encargada de adaptar la herramienta para los cursos en los que se vaya a realizar el piloto y de descargar y actualizar los datos semanalmente. Como NMP es una herramienta experimental es necesario realizar (1) una adaptación a los contenidos del curso; y (2) una actualización semanal de los datos sobre las actividades que realizan los estudiantes en el curso. Estas dos tareas se deben realizar de forma manual por un técnico.
  - Un **analista de datos**. Una vez realizado el proyecto, un analista de datos debe encargarse de recopilar y analizar los *logs* recolectados tanto a través de la plataforma de Coursera como a través de NMP. A partir de estos datos, debe generar un reporte analítico para compartir y desminar en la institución.
- **Instrumentos para la recolección de datos y evaluación.** Todos los cuestionarios e instrumentos necesarios para la recolección de datos deben estar previamente validados y preparados de antemano para evitar la confusión de los usuarios en los términos empleados.

Además de las lecciones aprendidas, hemos detectado **algunos aspectos de mejora de cara a la planificación de un piloto** próximo:

- Incluir una **entrevista con algunos de los estudiantes** que utilizaron la herramienta. Realizar una entrevista en profundidad con algunos de los estudiantes que usaron la herramienta podría dar pistas sobre aspectos de mejora que no se contemplan en los cuestionarios que se utilizaron en este piloto.
- Incluir una **reunión de socialización de los análisis del piloto con los profesores**. Esta reunión podría ofrecer a los profesores información sobre su curso alternativas a la información que actualmente ofrece Coursera.

### 4.3.2.2. Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en un curso flipped

El piloto de NMP para el curso flipped se realiza adaptando la herramienta beta de NMP.

#### Recursos

Los recursos tecnológicos utilizados para el piloto son los mismos descritos en la sección 4.2.1. de este documento. También se mantienen el equipo de investigación. Sin embargo, el equipo en el equipo piloto,



se incorporan, además del técnico, el profesor y los 8 ayudantes involucrados en el diseño del curso *flipped*.

### Metodología y planificación

El curso se estructuró en las 11 semanas que dura un curso tradicional, iniciando en agosto del 2018 y terminando en noviembre del mismo año. Casa semana los estudiantes de ambos grupos (el control y experimental) contaban con 2 sesiones de trabajo presencial de 1,5hs cada una y una serie de actividades para realizar en casa. Además, el curso contaba con varias evaluaciones para ambos grupos. La Tabla 4-22 muestra la lista de evaluaciones y notas que se tuvieron en cuenta para establecer la nota final de los estudiantes en el curso.

Actividad de evaluación	Descripción	Porcentaje de la nota final
3 exámenes parciales (E1, E2 y E3)	Dos horas de examen presencial sobre los contenidos del curso.	20% por examen
Examen final	Reemplaza la nota del peor examen parcial	20% correspondiente el examen parcial al que substituye
Cuestionarios al inicio de cada clase	Nota media de los cuestionarios que se pasan al inicio de cada clase presencial	20%
Planificación semanal	Evaluación de la planificación semanal realizada	10%
2 trabajos en grupo	Nota obtenida en el trabajo en grupo realizado durante las clases presenciales, y finalizado, en caso de que sea necesario, después de clase.	5%
Nota de participación	Nota media otorgada por el profesor para evaluar la participación de los estudiantes en los debates e las clases presenciales	5%

Tabla 4-22. Actividades de evaluación consideradas para establecer la nota final de los estudiantes en el curso.

### Fase 1: Preparación

#### Proceso Intervenidos en el Pilotaje

El principal proceso que fue intervenido para este piloto fue el registro de estudiantes en el curso MOOC. Para facilitar el proceso, los ayudantes del curso se encargaron de registrar a todos los estudiantes del curso en el MOOC de Coursera antes de iniciar el curso. Esto facilitó la formación y la integración de la plataforma como un recurso más del proceso de aprendizaje.

Además, los estudiantes completaron una adaptación del consentimiento informado que se utilizó en el primer piloto (ver PUC-Chile Anexo 2). El piloto se enmarcó en el mismo conjunto de pilotos y, por tanto, intervino el mismo proceso detallado en la Fase 1 del piloto online.

### Fase 2: Acuerdos

#### Descripción de la población pilotada

Un total de 242 estudiantes participaron en el piloto, divididos en un grupo de experimental con 133 estudiantes (que utilizaron NMP) y un grupo de control de 109 estudiantes (que no utilizaron NMP). La



media de edad de los participantes es de 21 años y la selección del grupo de control y el experimental fueron determinados por el profesor sin que los estudiantes conocieran su situación *a priori*. El comité de ética de la Universidad (ver PUC-Chile Anexo 5), al igual que el piloto detallado en la sección anterior aprobó este piloto.

### Fase 3: Capacitación

#### Descripción de la fase de capacitación

En la primera clase presencial, se dedicaron 15 minutos de la clase a explicar la metodología y a presentar el curso MOOC y la herramienta NMP (solamente para el grupo experimental) a los estudiantes que participaron en el experimento. Los ayudantes realizaron una presentación interactiva donde se mostraba a los estudiantes cómo acceder al MOOC y cómo registrarse en la herramienta NMP en caso de que pertenecieran al grupo experimental. Esto se contó como fase de formación de los estudiantes a la nueva metodología y al entorno de trabajo del curso. Todos los estudiantes del piloto participaron en la formación. Tanto el profesor como los 8 profesores asistentes también participaron en una sesión de 30 minutos de formación sobre las herramientas a utilizar: Coursera y NMP.

### Fase 4: Uso e Impacto

Para los análisis se utilizaron las fuentes de datos que se presentan en la Tabla 4-23.

Fuente de datos	Descripción
Logs del MOOC en Coursera	Logs registrando la actividad de los estudiantes del grupo de control y del experimental en el MOOC desplegado en Coursera.
Logs de NMP	Logs registrando la actividad de los estudiantes del grupo experimental en la herramienta NMP.
Notas finales	Notas finales de los estudiantes en el curso

Tabla 4-23. Fuentes de datos que se utilizaron para analizar el impacto de NMP en la implicación de los estudiantes en el curso MOOC.

Para evaluar el impacto de la herramienta NMP en la implicación de los estudiantes en el curso se realizaron dos análisis para: (1) evaluar impacto en el desempeño, comparando las notas entre el grupo experimental y el de control; y (2) evaluar el impacto en la implicación de los estudiantes, comparando las interacciones de los estudiantes de cada grupo con las actividades del MOOC. No se hicieron en este caso pruebas de usabilidad, pues se tomaron como referencia los resultados del primer piloto.

#### Impacto en el desempeño

Para comparar las notas entre el grupo experimental y el de control se realizó un t-test con las notas medias de los dos grupos. Los resultados de esta prueba no indicaron una diferencia significativa entre las notas medias de ambos grupos (-1.39,  $p=0.165$ ).

#### Comparación de la implicación de los estudiantes en el MOOC

Para realizar la comparación, se calculó el número de medio de interacciones de cada grupo con cada una de las actividades del MOOC semana a semana. Después, se realizó un T-test para evaluar si existían



diferencias significativas entre las distintas interacciones. La *Tabla 4-24* muestra un resumen de estos análisis. Los resultados de esta tabla muestran que, cuando se hace un análisis semana a semana de las interacciones registrados, el grupo experimental muestra una actividad mayor estadísticamente significativa (con un intervalo de confianza entre el 95% y 99%) en las 4 últimas semanas del curso (la semana 7, 9, 10 y 11).

Semana	Media Grupo Experimental (Número de interacciones)	Media grupo de control (Número de inetracciones)	T	p
1	707	607	-1.03	0.3049
2	1141	1013	-1.21	0.2271
3	1916	1530	-2.54	0.0119**
4	665	702	0.49	0.6238
5	688	640	-0.66	0.5126
6	573	564	-0.14	0.8888
7	604	118	-8.22	0.0001***
8	1245	923	-2.19	0.0299**
9	309	57	-7.16	0.0001***
10	387	121	-6.18	0.0001***
11	592	360	-3.48	0.0001***
# Estudiantes	109	133		

Tabla 4-24. Análisis de la media de interacciones con el MOOC en las distintas semanas del curso.

La *Figura 4-23* muestra la interacción media de ambos grupos para compararlos visualmente. A partir de esta figura, se observa que los estudiantes del grupo experimental muestran una actividad en el curso MOOC ligeramente mayor a la de sus compañeros del grupo de control. Ambos muestran picos de actividad antes de los exámenes parciales programados en el curso.

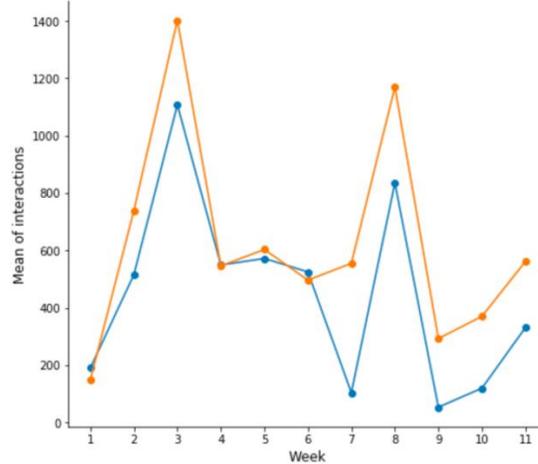


Figura 4-23. Media de interacciones de los estudiantes en el MOOC semana a semana del grupo experimental (naranja) y el grupo de control (azul).



## Fase 5: Evaluación y mejora

### Resultados principales

En base a los datos obtenidos en este piloto se pueden concluir dos resultados principales:

1. Que el uso de NMP ayuda a los estudiantes a mantener una actividad en el MOOC a lo largo del curso, especialmente en las últimas semanas, donde los estudiantes se suelen relajar.
2. Que el uso de NMP, aunque no tiene un impacto importante en las notas finales de los estudiantes de forma general, no supone una carga extra para los estudiantes, sino que puede servir como apoyo en escenarios de aprendizaje *flipped*, donde no hay tanto seguimiento del profesor.

### Propuestas de mejora

A partir del piloto realizado, se corroboran algunas de las mejoras detectadas y descritas en la sección 4.2.1 de este documento, y se detectan algunas nuevas para el uso de NMP en entornos de aprendizaje mezclado:

1. **Ofrecer una visualización resumen al profesor de lo que está ocurriendo en relación con la planificación semanal propuesta por los estudiantes.** De la retroalimentación del profesor, se destaca la necesidad de ofrecer visualizaciones que le permitan entender cómo se planifican sus estudiantes y cuál es su actividad real en relación con su planificación para poder organizar mejor las clases presenciales y adaptar las actividades a la realidad de los estudiantes.
2. **Ofrecer retroalimentación de apoyo a los estudiantes sobre su planificación semanal.** Algunos de los estudiantes comentaron durante el piloto que, en caso de proponer una planificación semanal concreta, les hubiera gustado recibir retroalimentación de los ayudantes y profesores para mejorarla y realizarla mejor.

### 4.3.2.3 Pilotaje de herramienta de predicción de deserción

El Dashboard de Predicción de deserción en MOOCs (DaP-MOOC) es un dashboard web diseñado para detectar grupos de estudiantes con riesgo de abandono en cursos MOOC de forma temprana y automática a partir de la interacción de los estudiantes con los recursos digitales del curso. A través de un conjunto de visualizaciones se ofrece información sobre los estudiantes y su número según la probabilidad de abandono (con riesgo alto, medio o riesgo bajo). El objetivo de las visualizaciones es ofrecer a los ayudantes/tutores de los cursos MOOC de un listado de estudiantes clasificados por su probabilidad de abandono con el propósito de ofrecer mensajes de ayuda personalizado a cada uno de estos grupos, afin de retenerlos y evitar su posible deserción del curso.

Concretamente, la herramienta se compone de una plataforma web que ofrece la visualización de la probabilidad de abandono de 3 grupos de estudiantes clasificados como:

1. Estudiantes con riesgo de abandono alto (probabilidad > 66%)
2. Estudiantes con riesgo de abandono medio (probabilidad > 33% y < 66%)
3. Estudiantes con riesgo de abandono bajo (probabilidad < 33%)

Para esto, la información se presenta de forma gráfica. Esta primera versión permite hacer la descarga de los ID's de los estudiantes según al grupo que pertenecen, con la finalidad de poder enviar de forma selectiva mensajes personalizados a cada uno de los grupos (ver *Figura 4-24*).

Dentro de cada círculo aparece el número de estudiantes perteneciente a cada grupo y el círculo de color que rodea el número indica el porcentaje que este número representa frente al total. Debajo de los círculos hay un botón para cada grupo de riesgo en el que al clicarlo se abre una pestaña para elegir la ubicación en la que se guardará un archivo en formato txt con los identificadores de los estudiantes que pertenecen a ese grupo y el mensaje que se quiera enviar a través de la plataforma Coursera.

Aunque la herramienta fue diseñada inicialmente para ser utilizada con los MOOCs de Coursera, Dap-MOOC tiene una arquitectura fácilmente adaptable para utilizarse con cualquier otro Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) como por ejemplo Moodle.





## Número de estudiantes según su probabilidad de abandono



Figura 4-24. Pantalla del Dashboard DaP-MOOC

### Recursos

En esta sección se describen los recursos que posee el proyecto para la realizar el pilotaje de la herramienta DaP-MOOC.

1. **Servidor web.** Se cuenta con un servidor web para alojar la aplicación web DaP-MOOC.
2. **Técnico informático.** Se cuenta con un técnico informático que se encarga de dar soporte para asegurar la disponibilidad de la herramienta mientras se realiza el pilotaje.
3. **Equipo de investigación.** Se cuenta con un equipo de 5 personas encargadas de la recolección y/o análisis de los datos que se recogen durante el periodo de pilotaje.
4. **Equipo piloto.** Se cuenta con un equipo encargado del pilotaje de la herramienta.
  - a. **Grupo de formación, apoyo y seguimiento.** Este equipo se encarga de preparar y difundir el material para la capacitación y apoyo de los ayudantes/tutores del MOOC durante el

periodo del pilotaje, preparar la herramienta DaP-MOOC con la información necesaria sobre los cursos en los que se realiza el piloto, enviar los mensajes personalizados a los estudiantes a participar en el pilotaje, enviar encuestas de evaluación, dar seguimiento al pilotaje, hacer ajustes durante el pilotaje, documentar el proceso, extraer datos para el análisis.

- b. **Plataforma de aprendizaje Online.** La PUC-Chile cuenta con 24 MOOCs en la plataforma Coursera (<https://www.coursera.org/ucchile>). En este estudio piloto se utilizará 1 curso de esta plataforma. **Usuarios finales.** Los usuarios finales son los ayudantes/tutores que dan feedback a los estudiantes en los cursos MOOC.
- c. **Ayudantes de cursos.** Aunque los profesores de los MOOCs no son los usuarios directos de la herramienta DaP-MOOC, se cuenta con el apoyo de los 2 ayudantes que diseñaron en conjunto con los profesores los MOOCs para llevar a cabo el pilotaje de la herramienta en sus cursos.
- d. **Comité de Ética de la universidad.** El proceso de pilotaje, recolección, manejo, confidencialidad y almacenamiento de los datos, cuentan con la aprobación del comité de ética de la PUC-Chile (<http://eticayseguridad.uc.cl/>).
- e. **Directores.** Se cuenta con el apoyo del Director de la Dirección de Educación en Ingeniería (DEI) Dr. Jorge Baier, así como el apoyo del equipo de profesionales de la dirección (<https://www.ing.uc.cl/equipos/direccion-de-educacion-en-ingenieria/>).

## Fase 1: Preparación

### Etapa 1 del piloto: previo a la intervención

En esa primera etapa se realizó un análisis con datos pasados de los tres MOOCs que se tomaron como referencia para extraer datos iniciales: “Electrones en acción”, “Aula constructivista” y “Gestión de organizaciones efectivas”. El objetivo de este análisis fue el de verificar que se puede obtener un alto poder predictivo a partir de los datos pasados disponibles y obtener conclusiones sobre qué variables deben usarse en los modelos predictivos que se utilicen en la segunda etapa el piloto. En este caso, ningún proceso fue intervenido ni durante el diseño ni el lanzamiento del MOOC, pues se trata de un primer piloto para la validación de modelos.

El detalle de los tres MOOCs utilizados como fuente de datos es el siguiente:

- (1) Electrones en acción – Están inscritos un total de 25.706 alumnos, pero tras el filtrado de alumnos, se consideraron para las pruebas un total de 2.035 alumnos.
- (2) Aula Constructivista – Están inscritos un total de 18.653 alumnos, pero tras el filtrado de alumnos, se consideraron para las pruebas un total de 337 alumnos
- (3) Gestión de Organizaciones Efectivas – Están inscritos un total de 10.576 alumnos, pero tras el filtrado de alumnos, se consideraron para las pruebas un total de 526 alumnos.



En esta primera etapa se realizó una exploración de los modelos para predecir el éxito y las notas finales de los estudiantes, así como su probabilidad de abandono. Los resultados de esta primera etapa fueron una serie de modelos que finalmente se incorporarían a la herramienta final para testearla en un curso real en una segunda etapa. Los detalles de los modelos utilizados y los análisis previos están descritos en el primer entregable de pilotos de este proyecto, así como en dos publicaciones científicas.

### Extracción de indicadores

De esta primera etapa de análisis se extrajeron los 4 indicadores que se utilizaron para obtener la probabilidad de abandono de los estudiantes. Estos indicadores fueron obtenidos de los Logs de Coursera de los tres cursos MOOCs utilizados como referencia en esta primera etapa (ver Tabla 4-25):

- (1) Variables demográficas**, relacionadas con la edad, el nivel educativo, el género, la ocupación.
- (2) Actividad del estudiante sobre la plataforma (*engagement*)**, relacionadas con el número de días activo en la plataforma, el tiempo total de interacción en la plataforma y el número de sesiones de estudio de cada estudiante.
- (3) Interacciones con los videos**, relacionado con el número de video-lecturas completadas, iniciadas, revisitadas, la proporción de videos tomados, sean que se completó o no, proporción de videos completados, proporción de videos revisitados.
- (4) Interacciones con los ejercicios**, relacionado con el número de evaluaciones completadas, iniciadas, revisitadas, la proporción de evaluaciones tomados sean que se completó o no, proporción de evaluaciones completadas, proporción de evaluaciones revisitadas.

<b>(1) Variables related to demographics</b>	
(3a) Edu	Educational level
(3b) Age	Age of the learner
(3c) Isfemale	Categorical variable representing whether the learner is male or female
(3d) Emp_student	Categorical variable representing whether the learner is a student (in formal education) or not
(3e) Emp_job	Categorical variable representing whether the learner has a job or not
<b>(2) Variables related to learners' activity</b>	
(5a) Days_Act	Number of active days in the platform
(5b) Time_spent_min	Total time spent interacting in the platform (in minutes)
(5c) Num_ses	Number of sessions
<b>(3) Variables related to learners' interactions with videos</b>	
(6a) VI_complete	Number of times the learner has completed a video
(6b) VI_begin	Number of times the learner has started watching a video without finishing it
(6c) VI_review	Number of times the learner has reviewed a video once completed
(6d) Prop_vlopen	Percentage of opened videos (completed or not)
(6e) Prop_vlcomplete	Percentage of completed videos
(6f) Prop_vlreview	Percentage of reviewed videos
<b>(4) Variables related to learners' interactions with exercises</b>	



(7a) A_try	Number of times the learner has started to do an assessment without finishing it
(7b) A_complete	Number of times the learner has completed an assessment
(7c) A_review	Number of times the learner has reviewed an assessment once previously completed successfully
(7d) Prop_atry	Percentage of attempted assessments (completed or not)
(7e) Prop_acomplete	Percentage of completed assessments
(7f) Prop_areview	Percentage of reviewed assessments

Tabla 4-25. Lista de indicadores utilizados en el piloto

### Desarrollo de los modelos predictivos

Para desarrollar los modelos predictivos, se hizo un primer análisis que consistió en analizar el éxito de los estudiantes en uno de los cursos (en particular, “Electrones en Acción”). En este caso, las variables dependientes fueron las siguientes: (1) nota final del curso, (2) éxito definido como obtener una nota superior al 80% sin ninguna restricción respecto a ver un número mínimo de vídeos y (3) éxito definido como obtener una nota superior al 80% habiendo visto al menos el 50% de los vídeos. Para realizar este análisis se tuvieron en cuenta cinco categorías de variables independientes: (1) estrategias de autorregulación del aprendizaje (SRL), (2) patrones de SRL, (3) variables demográficas, (4) variables sobre intenciones del alumno y (5) variables sobre la actividad del alumno. Además, se consideraron tres tipos de estudiantes, identificados mediante agrupamiento jerárquico. El primer grupo de estudiantes eran los estudiantes “de muestreo”, que simplemente entraban al curso para “muestrear” algunos contenidos y se iban. Los segundos eran los estudiantes completos, que seguían el itinerario diseñado por el instructor y completaban los vídeos y las actividades. El tercer grupo eran los estudiantes estratégicos, que se centraban fundamentalmente en realizar las pruebas de evaluación y veían menos vídeos. Teniendo en cuenta las variables y los grupos, se realizó la predicción utilizando modelos de regresión para cada una de las variables dependientes y grupos.

Los resultados mostraron que las variables que tenían mayor relación con el éxito o nota de los estudiantes eran los patrones de SRL y las variables relacionadas con la actividad del estudiante (en particular el tiempo invertido). En cuanto a los modelos de regresión para la predicción de la nota, el  $R^2$  ajustado para los distintos grupos era de 0.80 para los alumnos completos, 0.72 para los alumnos estratégicos y 0.86 para el conjunto de todos los alumnos (con p-valor < 0.001 en todos los casos). Esto indica que las variables pueden explicar una alta variabilidad en el modelo, aunque en menor medida para los alumnos estratégicos, que siguen un itinerario menos habitual. El RMSE (Root Mean Square Error) es entre 0.12 y 0.18 para todos los grupos, siendo peor para los alumnos estratégicos. En cuanto a la predicción del éxito, se consigue un AUC (Area Under the Curve) excelente (superior a 0.9) en todos los casos, excepto en el conjunto de entrenamiento de los estudiantes completos, que se obtiene 0.84 (posiblemente porque el número de muestras sea más bajo). No obstante, se observa que se pueden obtener buenos resultados de la predicción con variables de SRL y actividad, si bien otras variables como las demográficas o de intenciones presentan peor relación con las variables dependientes.



Tras realizar el primer experimento con un curso, se extendió el análisis a otros dos cursos más (“Aula Constructivista” y “Gestión de Organizaciones Efectivas”). Además, se cambió el foco hacia la predicción del abandono. Para la definición de abandono, se consideró que un estudiante abandonaba cuando estaba al menos 4 semanas sin realizar actividad en la plataforma (siempre y cuando no hubiera completado el 80% de las pruebas y se considerase que hubiera completado el curso). Para este análisis, dado que los cursos tenían un modo de instrucción asíncrono, se analizó el periodo temporal de cada alumno concreto. Es decir, la primera semana del curso era para cada estudiante la primera semana desde que se registró, en lugar de considerar unas fechas fijas en el calendario. Teniendo en cuenta esto, se utilizaron los grupos de variables considerados en la predicción de notas y éxito, más otros dos conjuntos de variables: variables de vídeos y variables de ejercicios.

En un primer análisis, se analizó el poder predictivo de las variables de SRL. Por un lado, se concluyó que las variables de SRL auto reportadas (obtenidas mediante un cuestionario online) no aportaban valor a los modelos predictivos. Sin embargo, los patrones de SRL conseguían un alto poder predictivo (con un AUC superior a 0.95), lo que implica que la manera en la que interactúan los estudiantes y las estrategias autorregulación tienen un efecto en el abandono del curso. Entre los patrones, el que era bastante común y clasificaba bastante bien a los estudiantes era el patrón de abrir la evaluación y luego ir a los vídeos. Entre otros grupos de variables, se concluyó que las variables de vídeos también eran muy buenas predictoras, aunque las variables con mayor poder predictivo eran las variables de ejercicios. Esto es sensato ya que, si un alumno no completa las actividades, no puede completar el curso, aunque el hecho de no llevar las actividades al día desde un inicio puede dar una indicación a futuro de que no se completarán las actividades.

Aparte de analizar el poder predictivo, se analizó la transferencia de los modelos predictivos y se concluyó que algunos algoritmos como el Decision Tree y las máquinas de vectores soporte (SVM) no eran consistentes al transferir los modelos. El caso contrario fue con el Random Forest, en el cual se observó que era capaz de transferir los modelos generados de un MOOC a otro MOOC, lo cual es positivo para la aplicabilidad de los modelos que se utilicen en el piloto. Aunque en el piloto se utilicen datos del mismo curso, también es importante garantizar que los datos pasados de un curso puedan servir para la predicción con alumnos nuevos del mismo curso.

Por último, se realizó un análisis temporal para ver a partir de qué momento se podía obtener un alto poder predictivo en los modelos. La conclusión fue que se podía obtener un AUC bueno a partir entre el 25-33% de la duración teórica del MOOC (asumiendo un módulo por semana y un AUC excelente entre el 43-67% de la duración teórica del MOOC. Esto implica que es posible obtener unas predicciones tempranas con suficiente poder predictivo. Por ello, el objetivo del pilotaje será poner estos modelos en práctica, de tal manera que se proporcionen predicciones actualizadas según el tiempo y vayan mejorando su poder predictivo, aunque desde lo más pronto posible sean lo suficientemente fiables para poder tener un impacto en el aprendizaje.

## Etapa 2 del piloto: Proceso Intervenido en el Pilotaje

El propósito de esta segunda etapa era realizar una Intervención en el curso “Introducción a la Programación con Python” utilizando como base los modelos predictivos que se desarrollaron en la primera etapa del piloto. Este curso se imparte en la plataforma de Coursera de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se trata de un curso es asíncrono y tiene una duración de 6 semanas. No obstante, como los alumnos pueden contemplarlo en más tiempo (al ser asíncrono), se realizó el pilotaje durante 7 semanas consecutivas, entre julio 2020 y agosto 2020, para analizar mejor la evolución. Durante este período 2.421 estuvieron activos en el curso y representan el grupo de análisis de este piloto. Es de destacar que estos 2.421 alumnos fueron los que se matricularon en la primera semana del piloto y de los cuales se hace su seguimiento. Aquellos que ingresaron más tarde no se consideraron, ya que su progreso podría ser diferente en un mismo momento determinado.

A lo largo de estas 7 semanas, dos profesores tuvieron acceso a la página web de deserción, donde se indicaba el riesgo de abandono de distintos grupos de estudiantes (<http://deila.ing.uc.cl:8080/dropout/aCurso?prof=7a675883b1c117e267470dce52eba518>). Para cada grupo, se proponía un conjunto de mensajes tipos que se podían enviar a cada perfil de estudiante, con el fin de incentivarlos a continuar en el curso. Los mensajes tipo que se les mostraba para cada grupo de estudiantes según su riesgo se encuentra en la parte de Anexos de este informe.

## Situación actual de los procesos a intervenir

El objetivo del piloto era modificar el proceso de seguimiento de los profesores del curso, mejorando el envío de mensajes personalizados a los estudiantes según su riesgo. El mensaje se enviaba el viernes de cada semana por el profesor, en función de los datos proporcionados por la herramienta de deserción. Se enviaron mensajes durante todas las semanas excepto para la semana 4, para dejar una semana a los estudiantes sin notificación en medio del curso.

## Fase 2: Acuerdos

### Descripción de la población pilotada

Los 2421 estudiantes antes mencionados estuvieron activos en el curso y, por tanto, representan el grupo de análisis de este piloto. Todos los estudiantes aceptaron el consentimiento informado que ofrece Coursera al registrarse, donde se informa de que los profesores del curso van a poder tener acceso a los datos de los estudiantes del curso. No tenemos información sobre el género ni la profesión de estos estudiantes, pues Coursera no ofrece información de este tipo.

Además, en el piloto participaron dos profesoras (mujeres), uno que había participado en la generación del curso y uno que hacía de asistente del curso para su seguimiento.

## Fase 3: Capacitación

Para este piloto se realizó una capacitación para los profesores participantes. La capacitación se realizó en línea, a través de una video conferencia, y consistió en lo siguiente:

1. Presentación de los objetivos del piloto
2. Presentación de la herramienta
3. Ejemplo de envío de mensajes
4. Pruebas en la herramienta por parte de los dos profesores.

Además, durante el piloto, los profesores tuvieron asistencia de un miembro de la UC3M, quien ofrecía apoyo en caso de duda o problemas con la herramienta.

#### Fase 4: Uso e Impacto

Para la evaluación del piloto se analizó la actividad de los estudiantes en el curso, con el fin de detectar si los mensajes enviados habían tenido alguna repercusión en su comportamiento. Concretamente, se utilizaron las siguientes fuentes de datos para el análisis:

- “Logfiles” de Coursera. Estos ficheros almacenan la actividad de los estudiantes con los materiales del curso, registrando su actividad con cada uno de los recursos ofrecidos.
- Lista de estudiantes en los distintos grupos de riesgo para cada semana (excepto la semana 4). Cada semana, excepto durante la semana 4, se registraron el grupo de estudiantes activos en el curso que pertenecían a cada grupo de riesgo.

Con estos datos, se realizaron dos análisis. El primero consistió en, a partir de las listas de estudiantes en distintos grupos de riesgo, calcular el porcentaje de estudiantes en riesgo de cada semana, contabilizando el número de estudiantes en relación con el total.

El segundo análisis tomó en cuenta los datos de Logfiles de Coursera y las listas de estudiantes en grupos de riesgo. Concretamente, se realizó un análisis de la probabilidad de los estudiantes de un grupo de pasar de un grupo de riesgo a otro, semana a semana.

#### Porcentajes de estudiantes en los distintos grupos de riesgo

Esta sección analiza el número de estudiantes (con su porcentaje correspondiente) en cada uno de los grupos de riesgo a lo largo de las siete semanas del piloto. La Tabla 4-26 muestra dicha distribución y la Figura 4-37 grafica de forma visual la distribución de los estudiantes en porcentajes (N=2.421).

Los resultados muestran lo siguiente:

1. La mayoría de los alumnos se clasifican como alumnos en riesgo y desde el inicio del curso (donde solo hay un 0.8% sin riesgo). Esto es un resultado normal, típico de los cursos MOOC, donde la mayoría de los alumnos no terminan el curso.
2. El porcentaje de alumnos en grupo medio de riesgo disminuye semana a semana, situándose en la primera semana alrededor del 45% de los alumnos y en la última el 3.3%.
3. El porcentaje de alumnos en grupo de riesgo bajo aumenta semana a semana, situándose en la semana 1 a un 0.8% y en la semana 7 a un 14%, mientras que los que se sitúan en riesgo medio disminuye. Esto podría ser un indicio de que algunos de los alumnos con riesgo medio pasan una población sin riesgo.



4. El porcentaje de alumnos en riesgo alto también aumenta semana a semana. Desde la semana 1, hay ya más de la mitad de los alumnos en riesgo (53.9%) y esta cifra aumenta significativamente semana a semana hasta la semana 5. En las últimas semanas, los valores parecen estabilizarse.

En resumen, se observa que la mayoría de los movimientos entre grupos se sitúa entre los alumnos que se encuentran en riesgo medio inicialmente y pasan a posiciones de no riesgo o de riesgo elevado a medida que avanza el curso. Aunque no se puede concluir de estos resultados que los estudiantes se hayan visto influenciados por los mensajes, sí observamos una tendencia positiva para los estudiantes de riesgo medio, quienes podrían potencialmente pasar a ser parte de un grupo de poco riesgo hacia el final del curso. En cuanto al paso al riesgo elevado, al ser un patrón común de los MOOCs, no se identifica como un aspecto especialmente negativo respecto a otros MOOCs, si bien sería interesante ver cómo esa evolución del abandono está influenciada por los mensajes.

Las categorías (1), (2), (3), y (4) fueron obtenidas de los Logs de Coursera. La Tabla 4-26 presenta un resumen de los indicadores utilizados:

Semana / demografica	Variables	Sin Riesgo	Riesgo Medio	Riesgo elevado
(3a) Edu1		Educational level20 (0.8%)	1095 (45.2%)	1306 (53.9%)
(3b) Age2		Age of the learner145 (6.0%)	607 (25.1%)	1669 (68.9%)
(3c) Isfemale3		Categorical variable representing whether the learner is male or female167 (6.2%)	399 (15.5%)	1855 (76.6%)
(3d) Emp_student5		Categorical variable representing whether the learner is a student (in formal education) or not275 (11.4%)	179 (7.4%)	1967 (81.2%)
(3e) Emp_job6		Categorical variable representing whether the learner has a job or not287 (11.9%)	119 (4.9%)	2015 (83.2 %)
<b>Variables related to learners' activity7</b>		338 (14.0%)	80 (3.3%)	2003 (82.7%)



Tabla 4-26. Lista de indicadores utilizados en el piloto

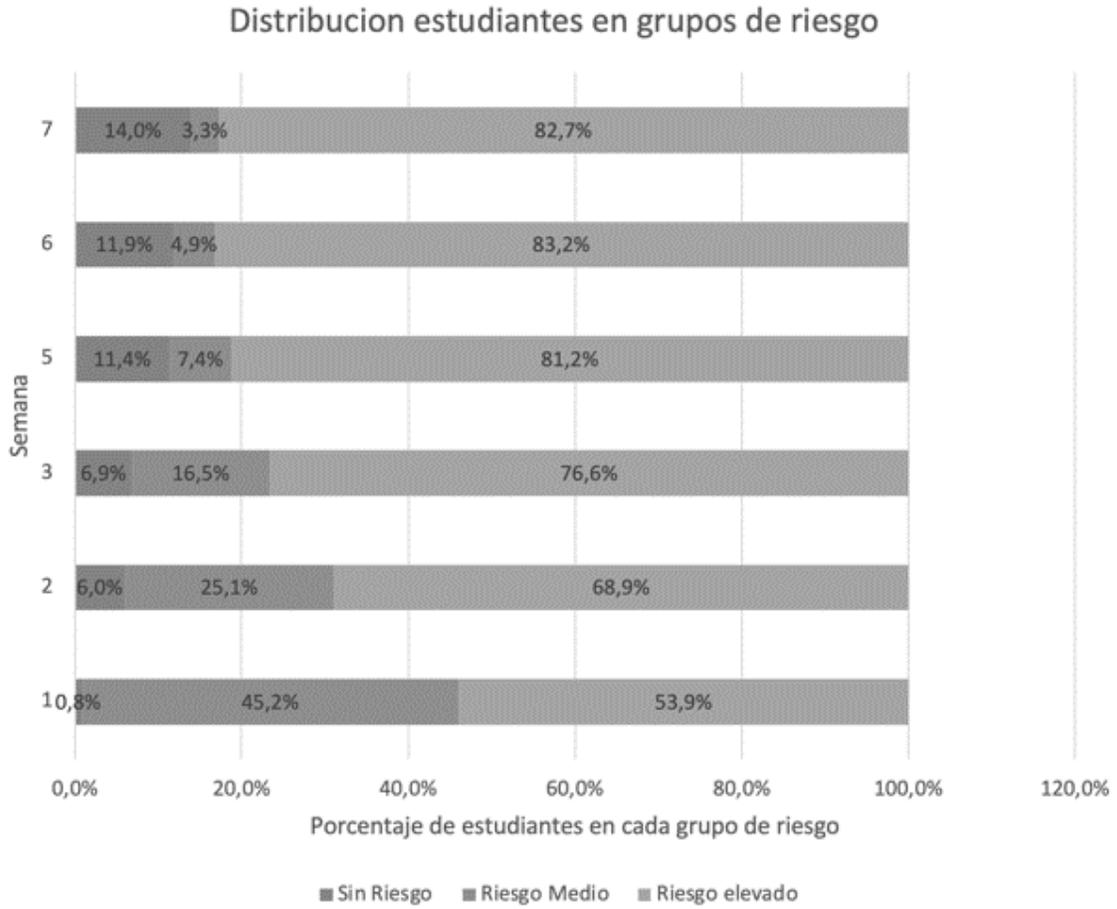


Figura 4- 25. Distribución de estudiantes en grupos de riesgo



## Predicción de éxito y notas finales

### Evolución de los estudiantes en los distintos grupos de riesgo

Esta sección analiza la evolución de los estudiantes hacia los distintos grupos de riesgo semana a semana, considerando la actividad en el MOOC a través de los Logfiles y las listas de grupos de estudiantes en los distintos grupos semana a semana.

La Figura 4-38 muestran el porcentaje de estudiantes que pertenecen a un grupo de riesgo una semana (Eje Y) y la probabilidad de pasar a otro grupo de riesgo en la semana siguiente (Eje X). Los colores más oscuros muestran los grupos de estudiantes con un mayor porcentaje de estudiantes. Por ejemplo, la primera figura muestra la evolución de los estudiantes entre la semana 1 y la 2. En esta primera figura vemos que un 75% de los estudiantes que en la semana 1 se encontraban en un grupo sin riesgo, tienen probabilidades de estarlo también en la segunda semana, mientras que el 5% de riesgo se mantiene en riesgo y un 20% en riesgo medio. Sin embargo, en las semanas de la 2 a la 3, hay un 7.13% de los estudiantes que estaban en la semana 2 en Riesgo y que se desplazan a otros grupos durante la tercera semana, haciendo aumentar el grupo de estudiantes en riesgo.

Estos resultados muestran que, a partir de la semana 5, los estudiantes que se pasan a grupos sin riesgo permanecen en este grupo hasta el final del curso. Y que los estudiantes de riesgo medio se desplazan en su mayoría a estudiantes sin riesgo entre las semanas 3 y 5.

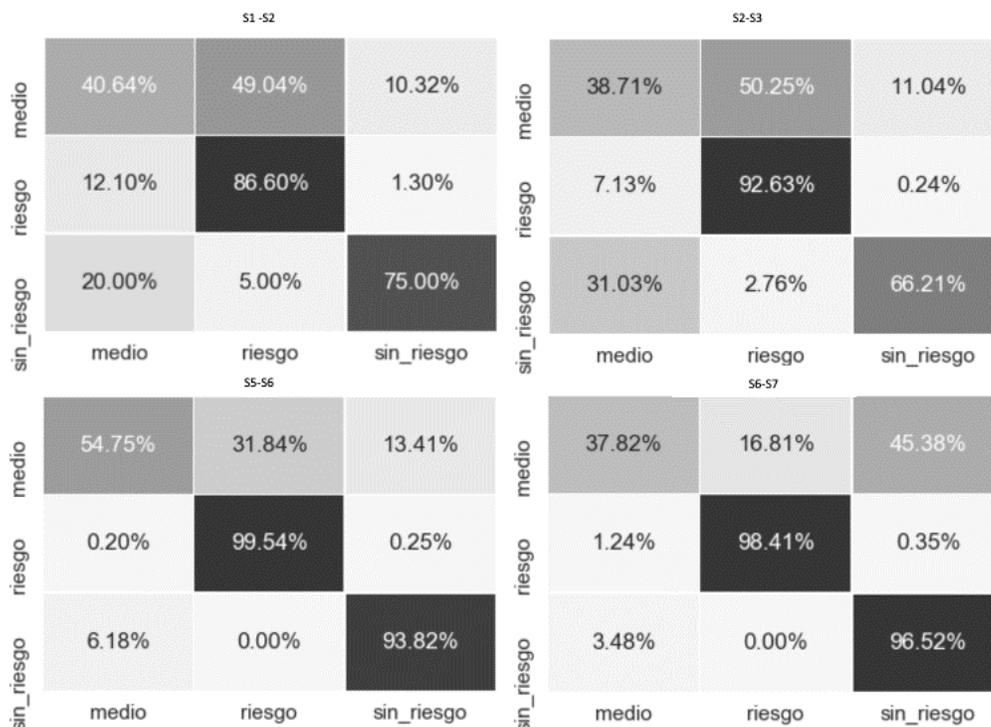


Figura 4-38. Porcentaje de los estudiantes en cada grupo por semana y la probabilidad de pasar de un grupo a otro. En el eje de las Y siempre se muestra la semana de inicio y el eje de las X muestra la semana + 1.

## Fase 5: Evaluación y Mejora

### Percepción de las profesoras sobre la herramienta

Esta sección resume algunos de los aspectos destacados por las dos profesoras participantes en el experimento sobre el uso de la herramienta. Estas percepciones se recogieron a través de entrevistas informales y el intercambio de correos que se produjo durante el experimento piloto.

Las profesoras destacan distintas **ventajas** del uso de la herramienta. En primer lugar, **aprecian el poder tener una visualización clara sobre la probabilidad de abandono de los estudiantes en el curso**. Una de las profesoras destaca “Aunque Coursera ya ofrece varias herramientas para visualizar información sobre los estudiantes del curso, faltaba una herramienta que mostrara información que oriente a la toma de decisiones. La división en grupos que ofrece esta herramienta lo permite de forma más sencilla”.

En segundo lugar, las profesoras valoran la posibilidad que ofrece la herramienta de enviar mensajes personalizados en relación con su probabilidad de abandono. Una de las profesoras comenta “Me ayudó mucho poder clasificar a los estudiantes en grupos para poder enviar mensajes más personalizados”. La otra reitera “Fue muy útil tener la lista de estudiantes por grupo para poder enviar los mensajes”.

En tercer lugar, las profesoras valoran los ejemplos de correos facilitados en la herramienta. Los mensajes fueron apreciados como una forma de comunicación entre el profesor y los datos facilitados, así como para guiar a los profesores en el envío de la herramienta. Una de las profesoras comenta: “Los mensajes de ejemplo me sirvieron a interpretar los datos y entender mejor las estadísticas que muestra la herramienta, para poder luego personalizar mejor los mensajes”.

Además, las profesoras sugieren algunas **mejoras para la herramienta**. En primer lugar, destacan la falta de integración directa con la plataforma. Dado que Coursera es una plataforma cerrada, cualquier herramienta complementaria es externa a esta, a pesar de que se alimente de los datos generados en Coursera. Las profesoras hubieran preferido incluir la herramienta en Coursera para facilitar el envío de mensajes. Una de ellas comenta: “Hubiera sido más sencillo encontrar toda la información que ofrece la herramienta en Coursera, para poder integrar directamente el envío de mensajes”.

En segundo lugar, las profesoras también destacan que en la herramienta falta una funcionalidad para hacer el seguimiento de los mensajes enviados. Aunque las profesoras tenían una visión de los mensajes enviados a partir de los foros de Coursera, hubieran valorado ver

Finalmente, también sugieren que se podría integrar en la herramienta una visualización para ver la evolución de los estudiantes a lo largo del curso y observar el impacto de los mensajes. Una de las profesoras menciona: “Me hubiera gustado ver el efecto de los mensajes, es decir, cómo varía la probabilidad de deserción a lo largo del curso”.

#### Lecciones aprendidas

El piloto muestra que la herramienta se pudo integrar de forma correcta en un proceso existente de seguimiento de los estudiantes en un MOOC, mejorando proceso de envío de mensajes personalizados.

Entre las lecciones aprendidas, se destacan principalmente 3.

- (1) En contextos de aprendizaje en línea, con información de un gran número de estudiantes, las profesoras valoran tener información visual sobre la evolución de los estudiantes que les permitan tomar decisiones y realizar acciones concretas. La segunda es que
- (2) El envío de mensajes personalizados es un mecanismo valorado por las profesoras, por su simplicidad y su impacto directo en el proceso de estudio de los profesores.
- (3) La proposición de mensajes de ejemplo para cada grupo de estudiantes es un mecanismo útil para comunicar la información de los gráficos a las profesoras, así como para guiarlas en la redacción de los mensajes.

Entre las potenciales mejoras, se destacan las siguientes lecciones aprendidas:

- (1) Es importante integrar la herramienta dentro del *Learning Management System* con el fin de poder facilitar el acceso a los datos y la gestión de mensajes.
- (2) Las visualizaciones podrían incluir la trayectoria de los estudiantes a lo largo del curso, para ver el impacto de los mensajes.



### 4.3.3 Pilotajes en la Universidad de Cuenca (UCuenca)

#### 4.3.3.1 Pilotaje de la herramienta de consejería en AvAc

AvAc fue creada para que el docente pueda recomendar al estudiante qué materias tomar en el nuevo semestre, basado en visualización de datos académicos. Esta herramienta es utilizada antes de iniciar cada semestre (por estudiantes que requieren solicitar tomar por tercera vez una asignatura o solicitar adicionar nuevas asignaturas), y en la mitad de este (solo los estudiantes con promedios bajos se les invita a acudir).

Las herramientas fueron desarrolladas utilizando tecnologías de NodeJS con una implementación de dos capas de abstracción: el modelo y el controlador, junto con archivos de configuración para la conexión a la base de datos e información necesaria para la conexión con el servidor de autorización. Se creó un API REST para el acceso a la base de datos. Para analizar los datos generados por la herramienta se incluyó en el código de los dashboard instrucciones que permiten alimentar una bitácora con todas las acciones realizadas por el usuario (e.j., clic, mouse over) e información adicional (e.j, asignatura, visualización, icono, botón).

#### Recursos

Los recursos utilizados para la ejecución del pilotaje fueron los siguientes:

- Servidor para alojar la herramienta
- Técnico informático para soporte del servicio (disponibilidad de herramienta)
- Investigadores del proyecto para recolección y análisis de datos
- Equipo Piloto
  - Coordinador del proyecto
  - **Técnicos en infraestructura tecnológica**
  - Grupo de **formación, apoyo para el pilotaje y seguimiento**
- Participantes:
  - Usuarios involucrados en Dashboard de Consejerías Académica: 4 Directores de carrera, 16 miembros del comité académico o profesores, 2 personal administrativo, y 1873 estudiantes
  - Usuarios involucrados en Dashboard de Resultados de Actividades de Evaluación por Asignatura: 48 profesores y 500 estudiantes de manera indirecta

#### Metodología, artefactos y planificación

La Tabla 4-27 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos para la ejecución del proyecto piloto.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos	15 Julio de 2019	20 Julio de 2019	Preparar Presentación del Proyecto de LALA y Propuesta de Unidad de Consejería Académica Presentación de las características y uso de la Herramienta de Consejería Académica Ucuena.



				Adaptación de encuestas de percepción y trabajo del proceso de solicitud especiales de registro y cancelación asignaturas. (Originales UACH) Refinar log de uso de herramientas
Acuerdo	Acuerdo con los participantes	20 Julio de 2019	20 Julio de 2019	Adaptación del consentimiento informado (Originales UACH)
Difusión	Levantar interés en otras facultades y comprometer docentes. Se requirieron varias sesiones para identificar a personas que se comprometan.	15 Julio de 2019	29 Julio de 2019	Adaptación de presentación de las características y uso de la Herramienta de Consejería Uso de la herramienta de Consejería Académica con datos reales Notas: Inicialmente esta fase fue concebida como entrenamiento, pero existió escepticismo en el uso de herramienta y proceso.
Capacitación	Capacitación para usuarios	20 sept de 2019	2 dic de 2019	Uso de la herramienta de Consejería Académica con datos reales Prueba de conocimiento Preguntas Pre-test (profesores) Guía para consejeros académicos Académica Ucuena. Lista de asistencia
	Capacitación para administradores	Abril 4 de 2020	Abril 4 de 2020	Reuniones con la administradora del sistema
Uso	Seguimiento de Actividades	Abril 22 de 2020	Mayo 3 de 2020	SUS(System, USability Scale) Prueba de conocimiento Google Analytics
		13 Septiembre de 2020	20 Septiembre de 2020	
Evaluación y Mejora	Evaluación	7 Mayo de 2020	31 Mayo de 2020	Preguntas Post-test (profesores)
	Evaluación general	18 Abril de 2020 23 Abril de 2020	18 Abril de 2020 23 Abril de 2020	Minutas de reunión /Correos electrónicos
	Documentación de mejoras (En relación con capacitación)	29 de Abril de 2020	29 de Abril de 2020	Informe a Vicerrectorado Académico
	Análisis y Documentación de mejoras (En relación con Uso)	21 de Mayo de 2020	3 de Septiembre de 2020	Informe a Vicerrectorado Académico

Tabla 4-27. Planificación del Piloto

A continuación, se describe el desarrollo y resultados obtenidos tras la ejecución de cada una de las actividades de las fases mencionadas en la Tabla 4-27.

## Fase 1: Preparación

### Proceso Intervenidos en el Pilotaje

En la actualidad UCuenca no brinda consejería académica a los estudiantes, existiendo esfuerzos aislados, que dependen de la organización de las diferentes facultades (12 facultades) de la universidad. Estos esfuerzos se orientan a realizar seguimiento académico a los estudiantes. Los docentes encargados de hacer seguimiento académico a los estudiantes generalmente son miembros de la comisión académica, en donde, dependiendo de la facultad, incluyen actividades de seguimiento académico como parte de sus responsabilidades. Los docentes obtienen información académica de los sistemas informáticos de la universidad. Adicionalmente, no existe un proceso de consejería académica definido, no se consideran asignación de horas para la actividad de consejería académica, ni existen herramientas informáticas de soporte.

En el 2017 y 2018 se hizo un levantamiento de necesidades relativas a LA en la Universidad de Cuenca como parte del proyecto LALA. Como resultado del análisis cruzado de datos obtenidos para las cuatro instituciones educativas latinoamericanas que participan en el Proyecto LALA se encontró:

- Los estudiantes requieren retroalimentación de calidad y soporte basado en datos por parte de los profesores con el propósito de mejorar sus resultados de aprendizaje.
- Los estudiantes requieren intervenciones de apoyo oportunas por parte de los profesores y directores cuando atraviesan por dificultades que afectan su rendimiento académico.
- Los profesores requieren alertas oportunas por parte de los directores para proveer mejor soporte a estudiantes que afrontan dificultades que afectan su rendimiento académico.

En base a los hallazgos de este levantamiento se decidió la creación de una herramienta de consejería académica que soporte retroalimentación y apoyo oportuno a los estudiantes con el objeto de mejorar sus resultados de aprendizaje. Por otra parte, con el objetivo de brindar a los docentes herramientas que permitan identificar alumnos que podrían estar afrontando dificultades que afecten su rendimiento académico se decidió construir una herramienta que les permita analizar el rendimiento académico de estudiantes en materias que los profesores dictan.

En consecuencia, la UCuenca no interviene un proceso si no que el pilotaje será una primera experiencia de la instauración del proceso de consejería.

### Línea base de utilidad e impacto

Tras un primer diseño de AvAc, ésta fue difundida para corregir y mejorar. Una vez realizadas las correcciones y mejoras identificadas en las sesiones de difusión se inició la fase de pilotaje en 4 facultades (Ingeniería, Ciencias Químicas, Ciencias Económicas y Administrativas, Ciencias de la Hospitalidad) se aplicaron encuestas de línea base (ver UCuenca Anexo 1 y Anexo 2). Los artefactos utilizados fueron adaptaciones de los provistos por la UACH. En el estudio de línea base se preguntó a los asistentes (directores de carrera, docentes, personal administrativo) acerca de la cantidad actual de trabajo involucrado en solicitudes de registro de cursos especiales (ver Figura 4-26), y de su percepción del apoyo disponible para llevar a cabo el proceso (ver Figura 4-).

Los resultados revelan que 16 de los 29 participantes que respondieron (3 de los 32 no respondieron) positivamente a la pregunta si consideran que es importante que la universidad ofrezca a los estudiantes



un servicio de asistencia presencial durante el proceso de solicitudes, mejorando el soporte para la resolución de solicitudes de inscripción y anulación (Figura 4-26).

De acuerdo con la Figura 4-26 (que refleja la cantidad de trabajo relacionada a solicitudes especiales), de las 19 personas que respondieron (de un total de 31), 7 personas consideran que el número de solicitudes de registro de cursos especiales es de 50 o más por término; 5 personas consideran que el número de solicitudes está entre 26 y 50; y el resto de las personas menos de 26 solicitudes en cada facultad. Además, la encuesta de la que se obtuvieron los datos de la Figura 4-269 permite establecer que cada solicitud toma entre 2 y 5 minutos. En esta encuesta (cantidad de trabajo de solicitudes especiales), 12 personas de las 31 no respondieron debido a que dentro de sus actividades no se considera la atención a solicitudes especiales de registro o cancelación de asignaturas.

En general, los participantes de las encuestas estaban de acuerdo en que mostrar la información académica de los estudiantes como un tablero de comando (dashboard), será mejor que navegar por diferentes informes. Sin embargo, algunos participantes manifestaron su preocupación de que existirá una carga de trabajo adicional debido a la necesidad de adoptar tanto un proceso como una herramienta de consejería académica.

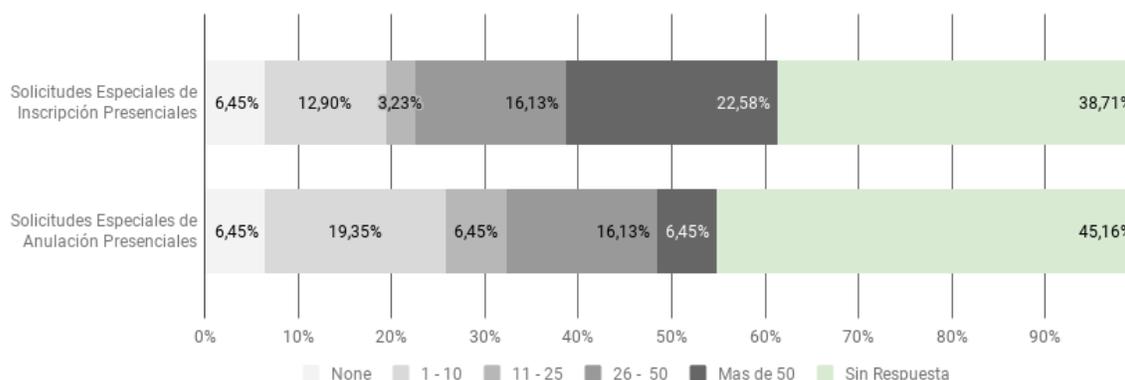


Figura 4-26. Número de requerimientos especiales por semestre.

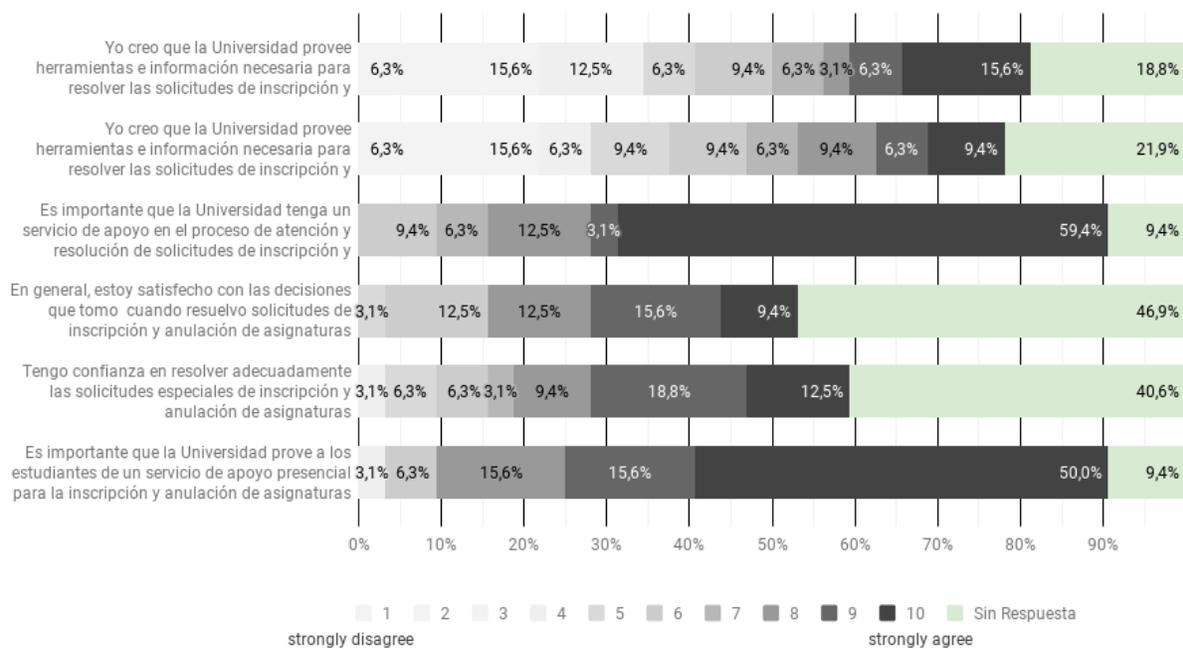


Figura 4-40. Percepción de Apoyo que reciben de la Universidad para realizar la tarea.

## Fase 2: Acuerdos

A la fecha de escritura de este reporte, 16 participantes han entregado firmada la declaración de consentimiento correspondiente al sistema de Consejería Académica, en la Tabla 4-29 se observa la distribución por unidades. El artefacto utilizado es una adaptación del documento de acuerdo provisto por la UACH (ver UCuenca Anexo 3).

Como se verá más adelante, aunque 16 participantes han firmado el acuerdo, la herramienta ha quedado disponibles para todos los asistentes a la capacitación que lo han solicitado (45). Es por ello que la cantidad de usuarios activos (ver Fase 4: Uso) es mayor que la cantidad de personas que han firmado el acuerdo.

Unidad	Cantidad
Ciencias Químicas	4
Ciencias Económicas y Administrativas	3
Ciencias de la Hospitalidad	6
Ingeniería	3
<b>Total</b>	<b>16</b>
<b>Distribución por género</b>	
<b>Mujeres 11 (69%)</b>	
<b>Hombre 5 (31)</b>	

Tabla 4-28. Participantes que firmaron acuerdo.

### Fase 3: Informe de Capacitación

#### Descripción de la Fase de Capacitación

Las capacitaciones duraron dos horas y tuvieron lugar en sesiones independientes por facultad. Para lo cual los decanos de cada facultad invitaron a docentes de sus respectivas facultades. Durante estas sesiones las personas que no llenaron previamente las encuestas de línea base (durante las sesiones previas de difusión) lo hicieron, adicionalmente a los profesores que solicitaron acceso a la herramienta se les entregó los acuerdos de participación (45).

Durante la capacitación se realizaron las siguientes actividades:

- Mediante una presentación se introdujo al Proyecto LALA y se explicaron las visualizaciones del dashboard.
- Los participantes utilizaron la versión Beta de la herramienta, pero alimentada con datos reales. En ella se analizaron casos de estudiantes concretos. Para ellos se solicitó que para la capacitación lleven los números de identificación de estudiantes que desean analizar su situación académica.
- Los profesores, mediante un formulario en línea, ofrecieron retroalimentación del entrenamiento (no todos accedieron al formulario en línea)
- A los docentes que firmaron el consentimiento informado se le proveyó de una guía para consejerías académicas.

#### Descripción de los Participantes de la Fase de Capacitación

Un total de 79 personas (directores de carrera, miembros de la comisión académica, profesores, personal administrativo) fueron capacitadas como se muestra en la tabla 4-30.

Unidad	Cantidad
Ciencias Químicas	16
Ciencias Económicas y Administrativas	39
Ciencias de la Hospitalidad	6
Ingeniería	14
Arquitectura y Urbanismo	4
<b>Total</b>	<b>79</b>
<b>Distribución por género</b>	
<b>Mujeres 42 (53%)</b>	
<b>Hombre 37 (47%)</b>	

Tabla 4-29. Participantes de las sesiones de capacitación.

#### Evaluación de la Satisfacción de los Participantes de Fase de Capacitación

Mediante una encuesta (ver UCUenca Anexo 4) de ocho preguntas tanto abiertas como cerradas (Escala likert de 10 ítems) relativas a la capacitación y la confianza en el uso de la herramienta. 21 profesores completaron la encuesta y sus resultados indican que la mayoría de los profesores recomendarían la capacitación, se sientes confiados en poder empezar a utilizar la herramienta y saben a dónde acudir en caso de problemas. La Figura 4-27 muestra estos resultados.



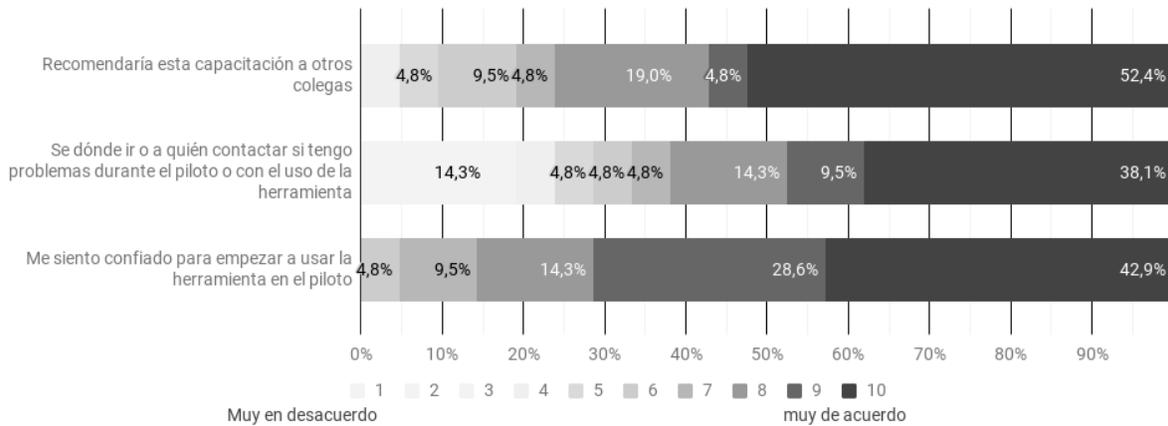


Figura 4-27. Resultados encuesta de satisfacción de la capacitación.

#### Fase 4: Informe de Uso

##### Estadísticas descriptivas de registros de uso

La herramienta Avac cuenta con un sistema que registra las acciones que realizan los usuarios en ella. De acuerdo con estos registros de uso, el Dashboard de Consejería académica está siendo usado activamente por 48 profesores (de los 74 a los cuales se les entregó el acuerdo), involucrando a 1873 estudiantes. Se espera que esta actividad siga en aumento, pues se han realizado los cambios necesarios en AvAc para que otras facultades, con una estructura de calificaciones diferente, que no formaron parte del pilotaje puedan utilizarla. En la *Figura 4- 28* se puede apreciar valores estadísticos de manera general sobre el pilotaje realizado, incluyendo el número total de profesores que usaron la herramienta, los promedios de acciones realizadas, tiempos tomados para dichas acciones, así como también un promedio del número de estudiantes que los profesores revisaron la información, con y sin la presencia de estos.

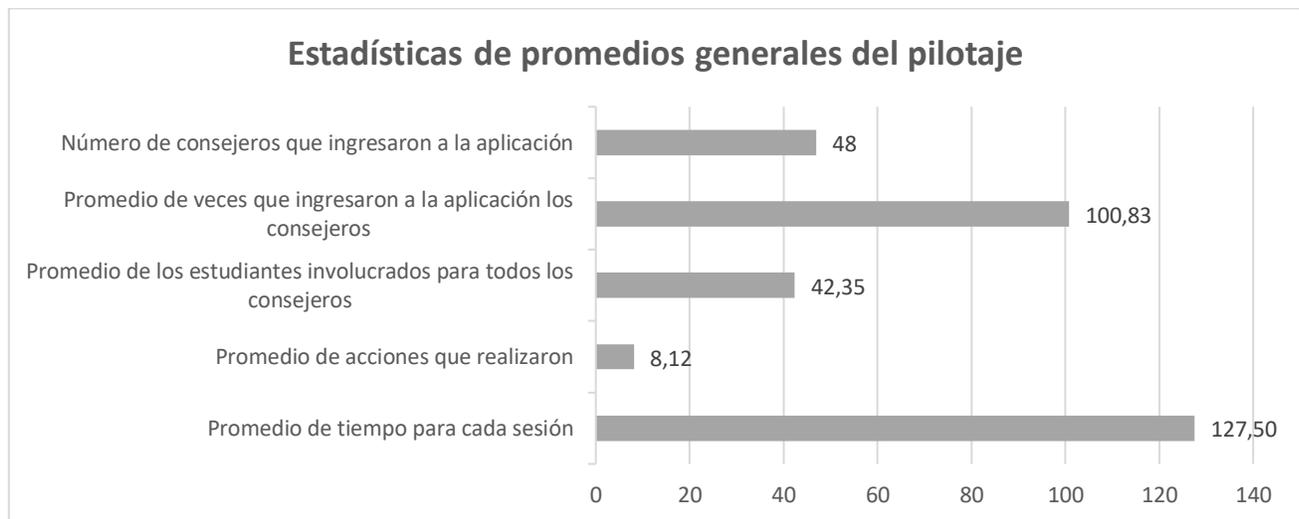


Figura 4- 28. Estadísticas generales del pilotaje

Además, en la *Figura 4- 29*, podemos observar un promedio tanto de tiempos como número de veces que se realizaron algunas de las acciones que se consideran más importantes para el análisis.

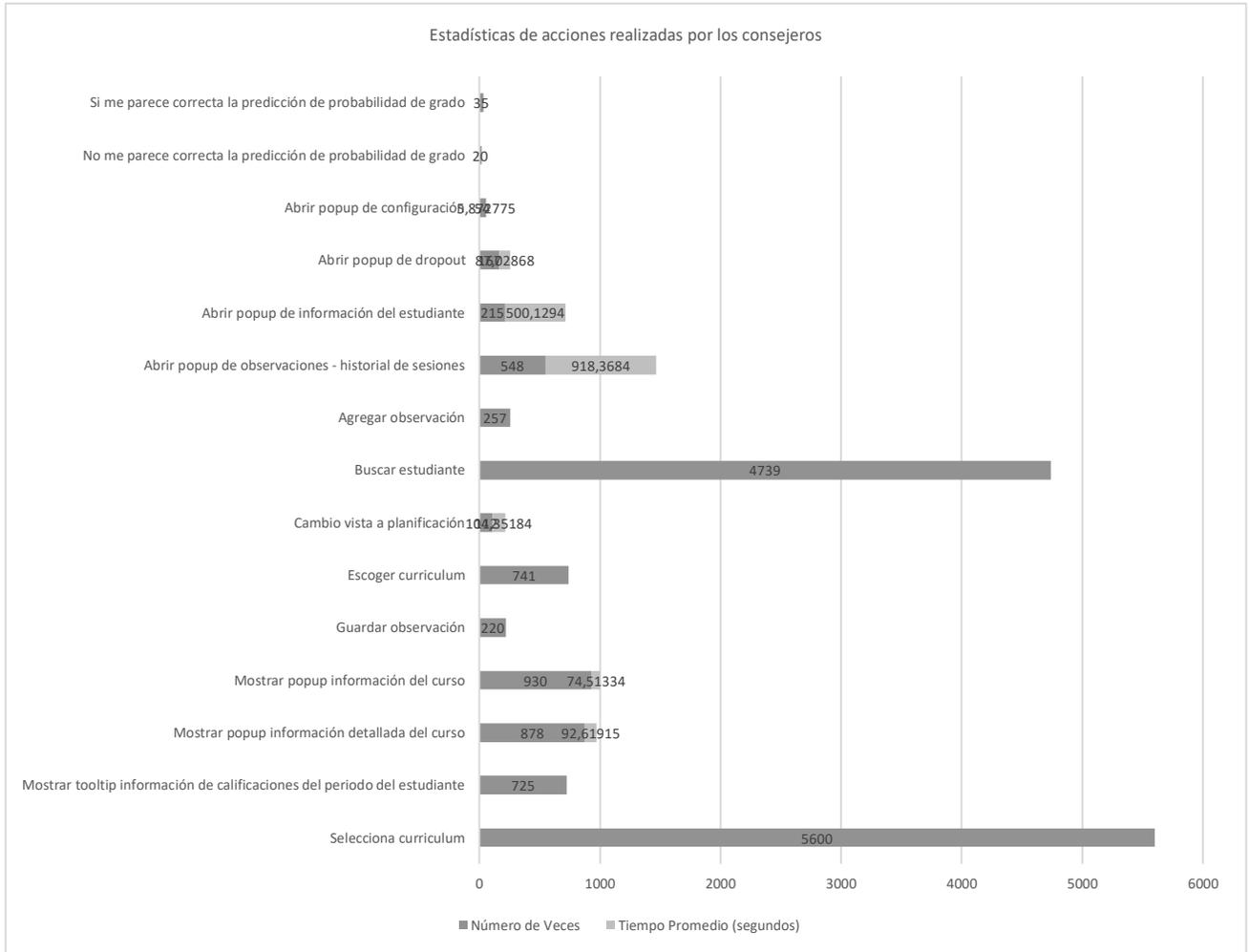


Figura 4- 29. Estadísticas de acciones realizadas por todos los consejeros.

Las estadísticas antes descritas corresponden al uso que le han dado los profesores comprometidos en la fase de pilotaje y que han hecho seguimiento académico a los estudiantes que cursan alguna asignatura por segunda o tercera ocasión. Para ello, se proveyó a los decanos con un listado de estudiantes ordenado de acuerdo con su rendimiento y de una guía para la ejecución de consejería académica. Además, se solicitó que invitaran a estudiantes que consideren necesario a reuniones de consejería académica. Los datos se registraron en bitácoras, éstas muestran que se ha hecho el seguimiento de 1873 estudiantes



diferentes, 344 de estos estudiantes fueron invitados a una sesión de consejería académica presencial y 184 asistieron por cuenta propia.

Los logs registran que un total de 48 consejeros utilizaron la visualización “*información académica general del estudiante*” dentro de AvAc, es decir, promedios generales en cuanto a asignaturas aprobadas, reprobadas o repetidas, así como también el promedio general del estudiante en la carrera. Esto se realizó a un total de 1873 estudiantes con y sin su presencia.

Asimismo, un total de 29 consejeros utilizaron la vista de planificación de asignaturas para el siguiente semestre para un total de 74 estudiantes, de los cuales la mayoría se realizó sin la presencia del estudiante. El tiempo máximo de uso de esta vista fue 5 minutos con 49 segundos.

En cuanto a todas las acciones que han realizado los consejeros sobre la herramienta de consejería, tanto con la presencia como sin la presencia del estudiante, destacan, revisar la información de las asignaturas, es decir, seleccionan la asignatura y observan el histograma que muestra la distribución de las calificaciones de los estudiantes en un curso y la ubicación de la calificación del estudiante analizado con respecto a la de sus compañeros de aula. Así como también información detallada de la asignatura, que muestra las calificaciones en los distintos aportes (exámenes, suspensión, etc.) y; revisar la información académica de manera general del estudiante en la interfaz de “*Información del estudiante*”. De acuerdo con la Figura 4- 43, la acción que más han realizado los consejeros es la de “*Escoger curriculum*”, acción que permite visualizar información académica acerca de otras mallas curriculares o carreras en las que el estudiante ha cursado una asignatura. El alto número de ejecuciones de esta acción se debe a que en la universidad hubo un proceso de rediseño de carreras lo que provocó que muchos estudiantes tengan que cambiarse de malla curricular. De esto se puede desprender que AvAc está brindando soporte para que los consejeros académicos analicen la situación académica del estudiante antes de que se hayan cambiado de malla.

Únicamente 17 los consejeros también han usado funcionalidad “*agregar observación de la sesión de consejería*” involucrando a 185 estudiantes (más de una observación para algunos estudiantes). Esto les ha tomado entre 10 y 17 minutos. Muchas de estas observaciones indican por qué el estudiante repitió o reprobó alguna asignatura, así como también la sugerencia que se le brindó al estudiante para que curse el siguiente periodo.

#### Encuesta de Uso y Utilidad de AvAc

Con el objetivo de recolectar información del uso o prácticas apoyadas con la herramienta AvAc durante el proceso de consejería que brindan los profesores a los estudiantes, se le solicitó a cada profesor que luego de utilizar la herramienta en cada sesión de consejería, solicitara al estudiante contestar una encuesta de 10 preguntas sobre la utilidad de la herramienta. Esta encuesta tiene como finalidad obtener retroalimentación por parte de los estudiantes y mejorar la herramienta para futuros pilotajes y sesiones de consejería. La primera pregunta, simplemente indica si el estudiante observó o no que el consejero usaba la herramienta de AvAc para la sesión, mientras que los 9 restantes, indican la percepción que tuvo el estudiante de la herramienta, pudiendo seleccionar una respuesta del 1 al 10 para cada pregunta,



donde el 1 indica que está en completo desacuerdo y el 10 que se encuentra totalmente de acuerdo. Los resultados de estas encuestas se discuten a continuación.

### Resultados de Encuesta de Uso y Utilidad de AvAc

El análisis de las respuestas obtenidas en las hojas de la encuesta antes mencionada, muestran que 25 estudiantes participaron en esta evaluación. De estos, 22 estudiantes aseguran haber visto la herramienta AvAc en la computadora del profesor el momento de la sesión. Además, la mayoría (18, respuestas con valoración 9 y 10) aseguran que fue fácil darse cuenta de que estaban viendo su historial académico en la herramienta. Asimismo, a los estudiantes les gustaría poder tener acceso a la misma desde sus casas, pues 17 de ellos indican que eso ayuda a reflexionar sobre su situación académica. En la *Figura 4- 304*, podemos observar a más detalle estos resultados.

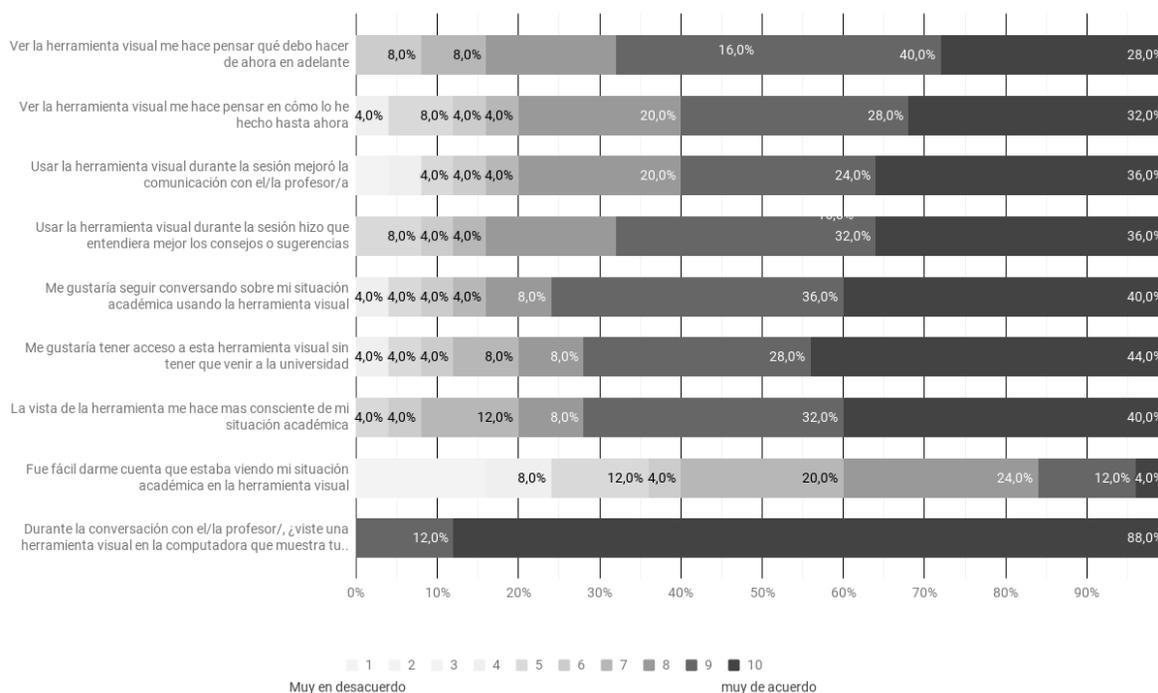


Figura 4- 30. Resultados encuesta de utilidad

### Resultados de Impacto en el Desempeño de los Estudiantes

Para verificar si la herramienta AvAc influyó de manera positiva en el rendimiento académico se tomó en consideración únicamente información académica de estudiantes que asistieron a una sesión de consejería académica soportada por AvAc.



El desempeño de los 240 estudiantes involucrados en el pilotaje durante el periodo marzo 2020 fue comparado con el su desempeño en los periodos marzo 2019 y septiembre 2019. Todos los estudiantes incluidos en este análisis pertenecen a una de las carreras en las que se ejecutó el pilotaje. Esta carrera, previo a registrar las asignaturas para el periodo del marzo 2020, invitó a sus estudiantes a una sesión de consejería académica soportada por AvAc. En los dos periodos anteriores los estudiantes no mantuvieron una sesión de consejería académica previo al registro.

Los datos académicos analizados fueron: promedios de calificaciones, asignaturas cursadas, asignaturas reprobadas y asignaturas anuladas durante el periodo académico. De acuerdo con los datos de la Tabla 4-30, y tomando como base el periodo académico marzo de 2020 se tiene que:

- El promedio de calificación obtenido por los estudiantes durante marzo del 2020 (en donde se utilizó AvAc) fue mayor. Incrementándose en un 6,44% comparado al periodo académico anterior.
- El porcentaje promedio de asignaturas reprobadas en marzo 2020 con respecto al total de asignaturas cursadas fue de 28,80%, siendo mayor en comparación a los periodos académicos anteriores (28,06% y 28,02% respectivamente).
- El porcentaje promedio de anulaciones de asignaturas fue menor a los periodos académicos anteriores. Sin embargo, muestra que a pesar de que en las sesiones de consejería académica se sugirió a los estudiantes las asignaturas a cursar en el periodo marzo del 2020 estas sugerencias no fueron acogidas por los estudiantes.

<b>RESULTADO DE CONSEJERÍAS ACADÉMICAS</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Antes de usar AvAc</b>		<b>Usando AvAc</b>
	<b>marzo-2019</b>	<b>septiembre-2019</b>	<b>marzo-2020</b>
Promedio de calificaciones	70.63	73.76	80.20
Porcentaje de incremento de calificaciones respecto al semestre anterior	-0.32%	3.13%	6.44%
Promedio de la cantidad de asignaturas cursadas	5.38	4.92	5.40
Porcentaje promedio de asignaturas reprobadas	28.06%	28.02%	28.80%
Porcentaje promedio de asignaturas anuladas	22.78%	21.33%	19.80%

Tabla 4-30. Resultado del análisis del rendimiento académico de los estudiantes por semestres.

En la Figura 4-45 se reflejan estas variaciones del rendimiento académico de los estudiantes por semestres.



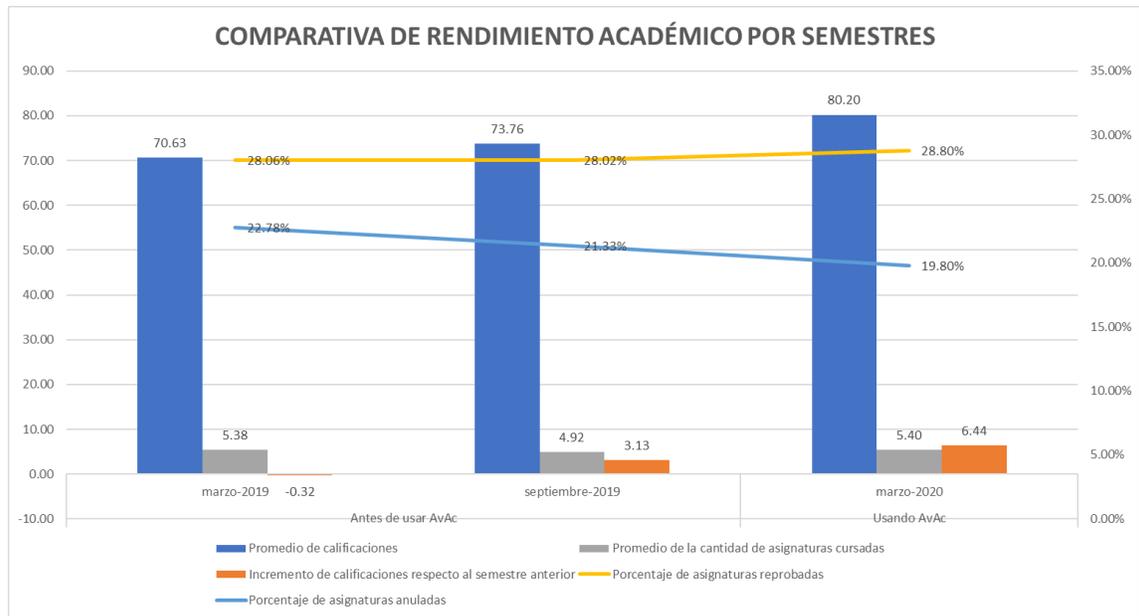


Figura 4- 31. Comparativa de rendimiento académico por semestres.

A pesar de que los resultados no muestran un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en la reducción del porcentaje de asignaturas reprobadas, AvAc ha tenido aceptación por los consejeros académicos. Estos han manifestado que AvAc facilita su trabajo, y al igual que lo manifestado por los estudiantes, les permite tener una visión clara de la trayectoria académica de los estudiantes.

#### Fase 5: Evaluación y Mejora

De acuerdo a lo planificado, se realizó una evaluación de la herramienta AvAc para validar su usabilidad (facilidad de uso) a través del conocimiento adquirido por los participantes que la usaron, esto se lo realizó mediante encuestas (ver UCuenca Anexo 6), lo que dio como resultado que un total de 32 usuarios que respondieron la encuesta, donde la mayoría indica que les gustaría usar el sistema con mayor frecuencia, lo que significa que la herramienta es un buen soporte en cuanto a lo académico. En la siguiente figura 4-46, se muestra de manera detallada las respuestas a la encuesta por parte de los usuarios:

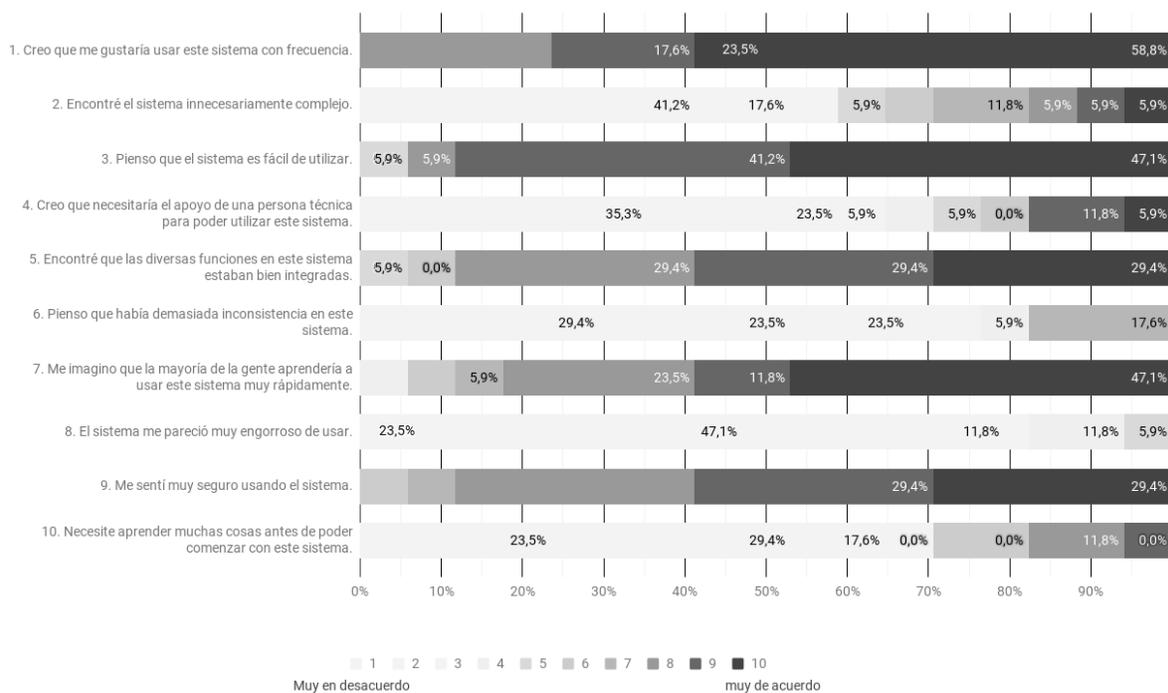


Figura 4-32. Resultados encuesta de usabilidad

### Resultados del Análisis Post-pilotaje

Ha sido posible identificar algunas lecciones aprendidas durante este proceso. Estas lecciones se listan a continuación y tiene como finalidad guiar a otras instituciones en su proceso de pilotaje al adoptar AvAc u otra solución de LA.

Respecto a conseguir el respaldo de autoridades o auspiciantes internos del proyecto, especialmente en instituciones que no tienen experiencia previa con LA, es importante poder transmitir claramente qué es lo que se espera de este tipo de proyectos. Instituciones sin experiencia podrían no tener claro ya sea el tipo de entregables que se esperan de este tipo de proyectos, o la aplicabilidad los mismos. Es importante realizar talleres que muestren ejemplos de herramientas diseñadas para contextos de educación similares, incluyendo además procesos y resultados de su aplicación. Esto con el propósito de motivar a las instituciones a la adopción de LA.

Con respecto a la obtención de requerimientos y diseño de herramientas de visualización. Resulta de gran importancia que como parte de los interesados que colaboran en el proceso, a más de expertos en el dominio académico participen personal técnico las bases de datos institucionales. Esto resultó en nuestro caso de gran aporte debido a que no solo ganamos el compromiso de TI, sino que en el proceso de obtener los requerimientos de información se pudo validar de manera más ágil la existencia de los datos que permitan proveer la información requerida. Además, las herramientas deben ser socializadas tempranamente con las autoridades de la institución y diferentes facultades/carreras/unidades para



detectar posibles conflictos con políticas de la institución y diferentes formas de ejecutar los procesos dependiendo de la facultad/carrera/unidad

Con respecto a las actividades de pilotaje se debe realizar una selección cuidadosa de las unidades a participar ya que sus políticas internas, mecanismos de asignación y seguimiento podrían ser diferentes entre ellas y afectar la ejecución de los pilotos. Se recomienda definir criterios que deberían satisfacer a las unidades a participar de los pilotos y hacer una verificación previa de su cumplimiento antes de comprometerlos.



### 4.3.3.2 Pilotaje de herramienta de predicción de abandono

La herramienta de predicción de abandono fue diseñada para alertar a los docentes del posible abandono temprano de los estudiantes. Mediante esta alerta se pretende que el docente pueda detectar los motivos de la posibilidad de abandono de cada estudiante e intervenir a tiempo para evitar la posible deserción. Al igual que la herramienta AvAc, la herramienta de predicción de abandono es utilizada antes del inicio de cada semestre, periodo en el que todos los estudiantes deben acudir a las sesiones de consejerías, y en la mitad de cada semestre, en el que solo estudiantes con bajos promedios deben acudir a las consejerías.

Las visualizaciones de la herramienta de predicción de abandono fueron desarrolladas mediante el uso de dos tecnologías diferentes para el front-end. La primera tecnología utilizada es ReactJS, un framework que permite escribir código tanto html como javascript conjuntamente mediante typescript facilitando la creación y diseño de componentes complejos. La segunda tecnología utilizada es D3JS, la cual es una librería que, además de permitir manipular el DOM en tiempo real, permite diseñar gráficas de cualquier tipo en formato svg, brindando funciones que facilitan cada una de esas tareas. En cuanto al back-end, se hizo uso de la tecnología NodeJS con una implementación de dos capas de abstracción: el modelo y el controlador (sequelize), junto con los archivos de configuración para la conexión a la base de datos. Además, se creó una API REST para el acceso a la base de datos. Para analizar los datos generados por la visualización de riesgo de abandono de la carrera, se incluyeron en el código del dashboard instrucciones que permiten alimentar una bitácora (logs) con todas las acciones realizadas por el consejero (clic, mouse over, mouse out, etc.), e información adicional (asignatura, visualización, estudiante, consejero, etc.). Finalmente, en el frontend, se incluyó un archivo en formato json, el cual contiene todos los textos que explican de manera detallada cada una de las variables que se muestran en la visualización de la utilidad de riesgo de abandono al pasar el cursor sobre dichas variables.

El procesamiento de los datos académicos, el análisis de estos, la creación de los modelos y los algoritmos de predicción fueron programados en el lenguaje Python y mediante el uso de librerías como Pandas y del software libre de la librería Scikit-learn. Esta librería de código abierto implementa muchos algoritmos de aprendizaje automático con los que se procedió a realizar los diferentes modelos predictivos. Se hicieron diferentes pruebas con los siguientes algoritmos: Random Forest, Decision Tree, Support Vector Machine (SVM), Multi-Layer Perceptron (MLP) y Gradient Boosting entre otros.

#### Recursos

En esta sección se describen los recursos que posee el proyecto para la realización del pilotaje de la herramienta de predicción de abandono.

- Coordinador del proyecto: 1
- Grupo de apoyo: 2
- Infraestructura: 2 servidores
- Colaboración con la UC3M para el desarrollo de los algoritmos de predicción
- Usuarios involucrados en Consejerías Académica: 4 directores de carrera, 16 miembros del comité académico o profesores, 2 personal administrativo, y 290 estudiantes



- Usuarios involucrados en Resultados de Actividades de Evaluación por Asignatura: 40 profesores y 500 estudiantes de manera indirecta

### Metodología y planificación

Los pasos seguidos son los mismos que con la herramienta de consejería. La Tabla 4-31 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos para la ejecución del proyecto piloto.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de herramienta	25-11-2018	22-10-2019	Preparación de los datos necesarios Desarrollo de la herramienta Refinar log de uso de herramientas
	Socialización del plan piloto con las partes interesadas (stakeholders)	Julio 15-2019	Julio 20-2019	Preparar Presentación del Proyecto de LALA y Propuesta de Unidad de Consejería Académica Presentación de las características y uso de la Herramienta de predicción de abandono UCuenca. Adaptación d encuestas de percepción y trabajo del proceso de solicitud especiales de registro y cancelación asignaturas. (Originales UACH)
Acuerdo	Acuerdo con los participantes	Julio 20 -2019	Julio 20-2019	(Misma fase que con la herramienta de consejería) Adaptación del consentimiento informado (Originales UACH)
Difusión	Levantar interés en otras facultades y comprometer docentes.  Se requirieron varias sesiones para identificar a personas que se comprometan	Julio 15-2019	Julio 29-2019	Adaptación de presentación de las características y uso de la Herramienta de Consejería  Uso de la herramienta de Consejería Académica con datos reales  Nota: Inicialmente esta fase fue concebida como entrenamiento, pero existió escepticismo en el uso de herramienta y Proceso.
Capacitación	Capacitación para usuarios	20 sept-2019	2 dic-2019	(Misma fase que con la herramienta de consejería) Uso de la herramienta de Consejería Académica con datos reales Prueba de conocimiento Preguntas Pretest (profesores) Guía para consejeros académicos Académica UCuenca. Lista de asistencia
	Capacitación para administradores	Abril 4-2019	Abril 4-2019	Reuniones con la administradora del sistema
Uso	Seguimiento de Actividades	Abril 22-2019	Mayo 3-2019	SUS (System, Usability Scale) Prueba de conocimiento
		Septiembre 13-2019	Septiembre 20 -2019	Google Analytics



Evaluación y Mejora	Evaluación	Mayo 7 -2020	Mayo 31-2020	Preguntas Post-test (profesores)
	Evaluación general	18 abril-2020 23 abril -2020	18 abril-2020 23 abril -2020	Minutas de reunión /Correos electrónicos
	Documentación de mejoras (En relación a capacitación)	29 de abril -2020	29 de abril -2020	Informe a Vicerrectorado Académico
	Análisis y Documentación de mejoras (En relación a Uso)	21 de mayo -2020	3 de septiembre -2020	Informe a Vicerrectorado Académico

Tabla 4-31. Planificación del Piloto

## Fase 1: Preparación

### Proceso Intervenidos en el Pilotaje

En el caso de la herramienta de predicción de abandono, este informe es compartido con la herramienta AvAc y se puede encontrar en el punto Fase 1: Informe de Línea Base de la herramienta de consejerías.

Como soporte a los grupos focales explicados en el punto anterior, se utilizaron los prototipos generados por otras instituciones socias. Especialmente se utilizó como punto de partida el prototipo realizado por ESPOL. Como resultado del diseño se obtuvieron prototipos de alta fidelidad de la visualización de predicción de abandono.

Los prototipos de alta fidelidad sirvieron como insumo para construir las correspondientes versiones Beta. Se procedió a difundir la herramienta de consejería académica en facultades (tres) que no participaron del diseño (Ciencias Químicas, Ciencias Económicas y Administrativas, y Ciencias de la Hospitalidad) con el objetivo de ganar su compromiso de participar en la fase de pilotaje, recibiendo retroalimentación para mejorarlo. Durante estas sesiones los participantes analizaron los registros académicos reales de los estudiantes de sus carreras.

### Línea base

Al igual que el apartado anterior, la línea base de la herramienta de predicción de abandono se hizo acorde a la herramienta AvAc. Toda la información puede encontrarse en el punto Fase 1: Informe de Línea Base en el apartado llamado **Línea base**.

## Fase 2: Acuerdos

La visualización de la herramienta de predicción de abandono está integrada en los dashboards de consejería por lo que el informe de acuerdos es el mismo que el de las otras herramientas y puede encontrarse en el punto Fase 2: Informe de Acuerdos de la herramienta de consejería.

## Fase 3: Capacitación

La capacitación de la herramienta de predicción se produjo al mismo tiempo que la herramienta AvAc y el proceso seguido se puede ver en el punto Fase 3: Informe de Capacitación de la herramienta AvAc.



## Fase 4: Uso e Impacto

### Estadísticas descriptivas de registros de uso

De acuerdo con la información obtenida en los logs durante los pilotos realizados sobre la herramienta de predicción de abandono, se ha obtenido la siguiente información que se presenta en la tabla 4-33:

Acción	Número de Docentes	Número de Estudiantes
Estar habilitados para el uso de la herramienta	74	
Hacer uso de la herramienta AvAc	48	1873*
Acudir a consejería	25	344**
Solicitar consejería	19***	184
Hacer uso de la herramienta de predicción de abandono	48	135

Tabla 4-32. Número de acciones en la herramienta

\*Estudiantes analizados con su presencia en consejería o sin su presencia.

\*\* Incluyen estudiantes a los que se les invitó a una sesión de consejería y estudiantes que solicitaron una sesión.

\*\*\*Número de consejeros que han recibido peticiones de consejería

Tal y como se puede observar en la Tabla 4-32, de un total de 1873 estudiantes tan solo 135 han sido aconsejados en base a los resultados de la predicción de abandono. Estos resultados se deben en gran parte a que en los últimos pilotos más grandes llevados a cabo la predicción de abandono no pudo estar disponible para las nuevas facultades, pero representa una mejora significativa con respecto a los pilotajes anteriores, en los cuales se tenía que únicamente 13 docentes revisaron la predicción de abandono de apenas 18 estudiantes.

Aun así, se puede observar que en todos los casos en los que los estudiantes han decidido acudir a consejerías por voluntad propia, antes de la sesión los docentes han hecho uso de la herramienta de predicción de abandono para proceder con las respectivas observaciones y consejos hacia los estudiantes y recomendar las asignaturas que deberían cursar el siguiente periodo.

Un total de 48 consejeros fueron quienes se interesaron por observar la información académica general del estudiante, es decir, promedios generales en cuanto a asignaturas aprobadas, reprobadas o repetidas, así como también el promedio general del estudiante en la carrera. Esto se realizó a un total de 1873 estudiantes con y sin su presencia.

Además, de estos 74 consejeros, tal y como se ha mencionado anteriormente, los 48 observaron el riesgo de abandono de los estudiantes sin la presencia de estos, y, de acuerdo con el análisis efectuado en los logs, el tiempo máximo que uno de estos consejeros estuvo analizando el riesgo de abandono de un estudiante es de 4 minutos con 38 segundos. Se podría deducir que él o la estudiante tenga un riesgo de abandono de la carrera bastante alto y por lo cual, el docente tuvo que analizar de manera detenida cada una de las variables por las que el estudiante presenta ese porcentaje de riesgo de abandono de la carrera.

En base a los logs de uso de la herramienta, se ha llegado a la conclusión de que la gran mayoría de consejeros hicieron una revisión detenida del estado académico del estudiante a través de la malla



curricular del mismo, enfocándose en las calificaciones que ha obtenido en cada una de las asignaturas y en la de sus compañeros de aula, así como también las asignaturas que reprobó el/la estudiante. Además, continuaron revisando el avance académico del estudiante después de haber revisado el porcentaje de abandono de la carrera.

También, de acuerdo con los logs obtenidos de la herramienta, se ha notado un aumento en el uso de la herramienta de riesgo de deserción, lo que significa que los tomadores de decisiones dan importancia a la probabilidad de grado del estudiante para brindar los consejos necesarios al mismo (figura 4-47).

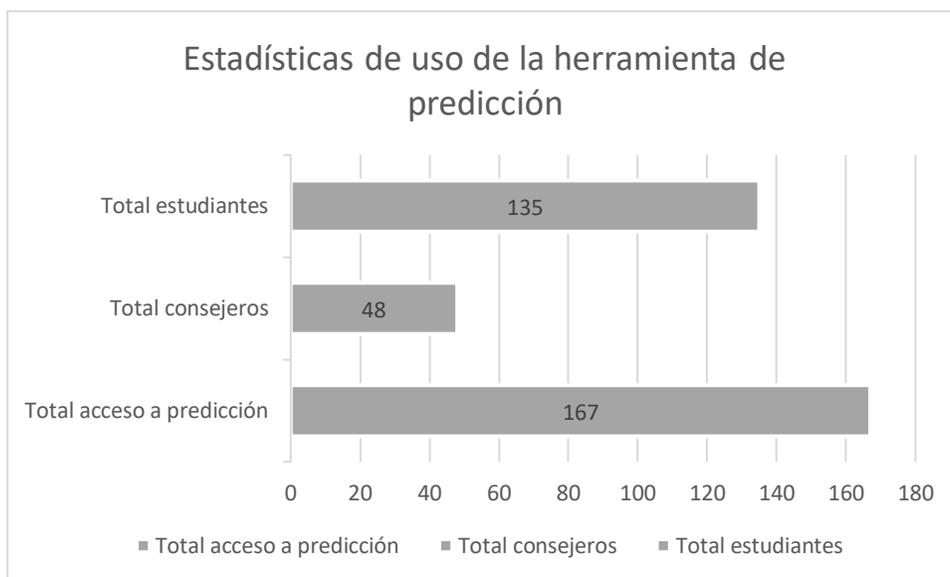


Figura 4-33. Resultados uso de la herramienta de riesgo de deserción.

Además, de acuerdo con la retroalimentación de los usuarios sobre si están o no de acuerdo con la predicción que visualizan (figura 4-48), podemos concluir que aún está por mejorar la predicción, puesto que, aunque la mayoría indique que está de acuerdo con la predicción sobre el estudiante que está analizando, existe un alto número de usuarios que indican que no están de acuerdo, por lo cual, es necesario revisar los casos en los que los usuarios no están de acuerdo, para en base a ello, dar solución.

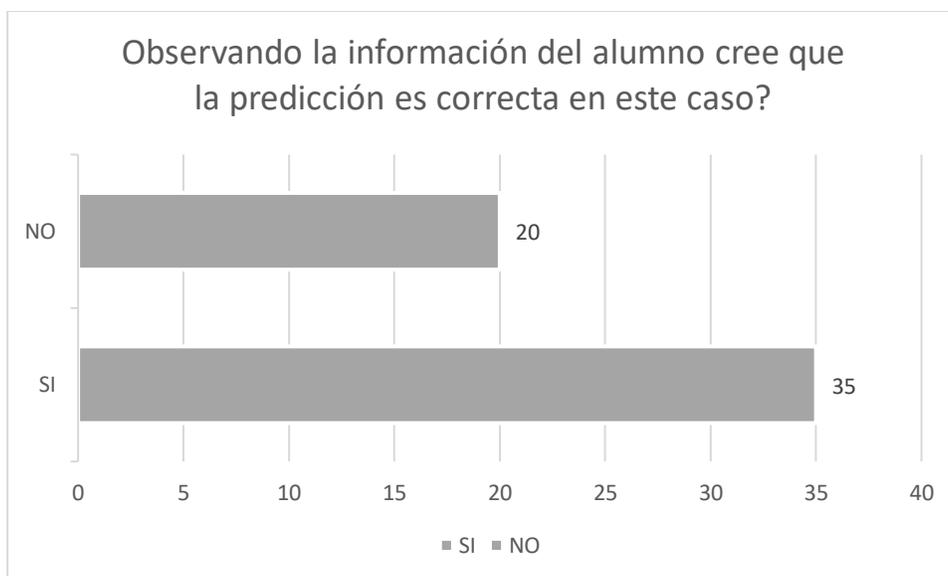


Figura 4-34. Resultados retroalimentación para la herramienta riesgo de deserción.

Se continuará realizando sesiones de consejería académica una vez que las calificaciones intermedias y finales en cada semestre estén disponibles con la finalidad de aumentar la participación de maestros y estudiantes.

#### Fase 5: Evaluación y Mejora

En un primer intento de mejorar la herramienta y su visualización, tras realizar la fase de capacitación a los consejeros, se recibieron algunas sugerencias con respecto a la herramienta. Después de recoger estas sugerencias se realizó una primera modificación del panel y se introdujeron más datos, las variables que se usaron para el cálculo de la probabilidad de abandono, y algunas explicaciones con respecto a las variables.

Además, debido a la alarma que causaba en los docentes que la probabilidad de abandono fuera muy alta (cerca al 100%) se decidió limitar esta probabilidad de un máximo del 90%. Aun así, en la Universidad de Cuenca los datos que se utilizan para la predicción del abandono universitario son únicamente datos sobre el rendimiento académico del estudiante, puesto que aún no se disponen otro tipo de datos. Por esto mismo, puede que dependiendo de la situación socioeconómica o el comportamiento del alumno frente a adversidades en la carrera, la probabilidad de abandono sea diferente a la proporcionada. Por eso mismo, se decidió advertir de esto a los consejeros mostrando un mensaje antes de mostrar la probabilidad de abandono de aquellos estudiantes con una alta probabilidad. El mensaje que se muestra es el siguiente:

**"La probabilidad de abandono ha sido calculada únicamente mediante el uso de datos académicos pertenecientes a la trayectoria curricular del estudiante. No se han tenido en cuenta datos**

**socioeconómicos ni personales del alumno, por lo que la probabilidad de abandono podría ser más baja que la que se mostrará a continuación."**

Otra modificación que se realizó de la versión preliminar fue la incorporación de la tasa de acierto del algoritmo de predicción. Se vio la necesidad de aportar esta información a los consejeros para que pudieran observar la probabilidad de acierto del algoritmo y aunque no se puede ofrecer una confiabilidad de algoritmo para cada estudiante, se decidió ofrecer la tasa de acierto del algoritmo por carrera y semestre en el que el alumno se encuentra.

La encuesta junto con los logs de uso permitió proceder a un análisis más amplio de la herramienta y de la utilidad y el impacto que causó en la institución. Además, este análisis sirvió para continuar con la mejora de la visualización, las explicaciones y los modelos de predicción.

### 4.3.4 Pilotajes Escuela Superior del Litoral (ESPOL)

#### 4.3.4.1 Pilotaje de herramienta de consejería en SiCA

La herramienta de consejerías en SiCa permite al docente recomendar al estudiante qué materias tomar en el nuevo semestre.

La herramienta tiene como objetivo mejorar el proceso y la herramienta de la consejería ya institucionalizada por medio de tres nuevas visualizaciones basadas en datos académicos, personales, psicológicos, entre otros. Esta herramienta es utilizada antes de iniciar cada semestre (todos los estudiantes deben acudir a las sesiones de consejerías), y en la mitad de este (solo los estudiantes con promedios bajos deben acudir).

La herramienta fue desarrollada utilizando tecnologías de NodeJS con una implementación de dos capas de abstracción: el modelo y el controlador, junto con archivos de configuración para la conexión a la base de datos e información necesaria para la conexión con el servidor de autorización. No obstante, la implementación de un API implica que exista un protocolo de seguridad y autenticación para evitar de este modo que aplicaciones o usuarios no autorizados tengan acceso a los datos. Para ello se optó por la utilización del protocolo OAuth 2.0 el cual define flujo de protocolos de autorización según el diseño de implementación de la aplicación, permitiendo así el acceso a los datos de una manera segura. Para el consumo y carga de datos de la aplicación principal se optó por la creación de un API REST. Para analizar los datos generados por la herramienta se utiliza Google Analytics.

#### Recursos

Los recursos utilizados para la ejecución del pilotaje fueron los siguientes:

- Servidor para alojar la herramienta
- Técnico informático para soporte del servicio (disponibilidad de herramienta)
- Investigadores del proyecto para recolección y análisis de datos
- Equipo Piloto
  - Coordinador del proyecto
  - **Técnicos en infraestructura tecnológica**
  - Grupo de **formación, apoyo para el pilotaje y seguimiento**



- Participantes. Los públicos objetivos que se desea alcanzar dentro de la universidad son: **Usuarios finales:** Profesores de ESPOL que tenían carga como Consejeros y estudiantes de pregrado de todas las carreras y niveles.

## Planificación

La Tabla 4-33 siguiente Tabla 4-34 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos para la ejecución del proyecto piloto.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos	Marzo de 2019	Abril de 2019	Desarrollo de artefactos
Acuerdo	Acuerdo con los participantes	Abril de 2019	Abril de 2019	Reunión del proyecto
Capacitación	Capacitación para usuarios	Abril de 2019	Abril de 2019	Taller de capacitación para usuarios
	Capacitación para administradores	Abril de 2019	Abril de 2019	Taller de capacitación para administradores
Uso	Seguimiento de Actividades	Abril de 2019 y 2020  Septiembre de 2019 y 2020	Mayo de 2019 y 2020  Septiembre de 2019 y 2020	Análisis de actividad en línea
Evaluación y Mejora	Evaluación	Mayo de 2019	Mayo de 2019	Llenado de encuesta Likert
	Evaluación general	18 abril 23 abril de 2019  9 de enero de 2020	18 abril 23 abril de 2019  9 de enero de 2020	Reunión con Vicerrectorado, Bienestar Estudiantil, Decanato de Grado, GSTI
	Documentación de mejoras (En relación con capacitación)	29 de abril de 2019	29 de abril de 2019	Documentación de mejoras
	Análisis y Documentación de mejoras (En relación con Uso)	21 de mayo de 2019	3 de septiembre de 2019	Documentación de mejoras

Tabla 4-33. Planificación de pilotaje de consejería en SiCa

A continuación, se describe el desarrollo y resultados obtenidos tras la ejecución de cada una de las actividades de las fases mencionadas en la Tabla 4-33.



## Fase 1: Preparación

### Proceso Intervenido en el Pilotaje

Debido a que la ESPOL, ya posee un proceso y un sistema de consejerías académicas, el pilotaje se enfocó en analizar cómo la implementación de nuevas visualizaciones en el sistema, tienen un efecto en el uso y aceptación por parte de los profesores consejeros. Además de evaluar su impacto al comparar con el semestre pasado donde no existían estas nuevas visualizaciones.

### Situación actual de los procesos a intervenir

En la ESPOL se dan consejerías académicas utilizando un sistema desde el año 2013 con el objetivo de “Afianzar al estudiante en su proceso de formación integral, detectando sus fortalezas o necesidades académicas, propiciando soluciones efectivas, a través del acompañamiento oportuno y adecuado mediante las Consejerías Académicas. Este proceso de acompañamiento y monitoreo se realiza desde el ingreso hasta la graduación del estudiante.” Las consejerías se realizan dos veces durante cada semestre: una semana antes del registro y la siguiente después de la primera evaluación (mitad del semestre). Cada sesión dura 15 minutos.

En el 2017 y 2018 se hizo un levantamiento de necesidades en relación con las LA en la ESPOL como parte del proyecto LALA. El resultado fue la necesidad de mejorar el sistema actual de consejerías. Después del levantamiento de requerimientos técnicos que involucró a aproximadamente 40 profesores en un proceso iterativo de diseño de la herramienta, se desarrollaron 3 nuevas ventanas de visualizaciones.

### Línea base de utilidad e impacto

Para evaluar la utilidad de las visualizaciones se hizo el levantamiento de la línea base con una encuesta con una pregunta cerrada y otra abierta. Además, para la evaluación en el desempeño de los estudiantes se realizó un análisis de la situación académica de los estudiantes que acuden a las consejerías.

Los indicadores actuales de los aspectos a evaluar en el pilotaje son los siguientes:

#### **1. Percepción de los consejeros sobre sistema de consejerías 2018:**

175 profesores de 341 completaron pregunta con escala Likert entre 1 (completamente desacuerdo) y 5 (completamente de acuerdo) sobre satisfacción con la herramienta actual de consejerías. La respuesta se sustentaba cualitativamente.

- a. El enunciado de la pregunta decía: “La información (ej. tablas, gráficas) que actualmente brinda el sistema de consejerías es suficiente para tomar decisiones acertadas para guiar al estudiante.”

175 respuestas

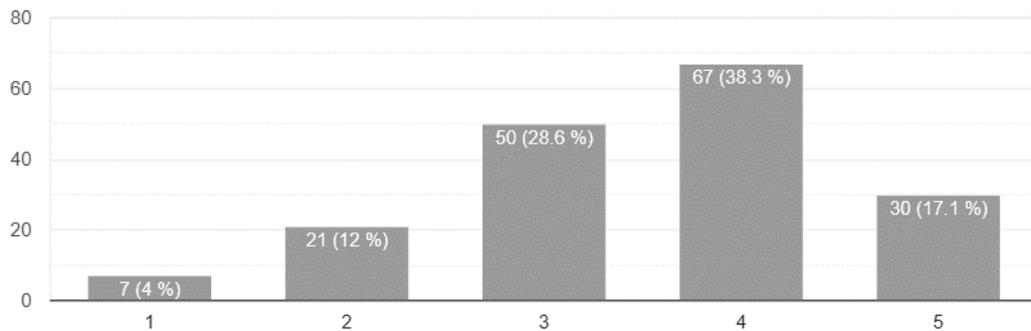


Figura 4-35. Resultados de la Prueba Pre-test

Se observa en la *Figura 4-35*, por la variedad de respuestas, que no existe una satisfacción completa del sistema actual de consejerías. El porcentaje de entre “completamente desacuerdo y “no estoy ni de acuerdo ni desacuerdo” (44%) es mayor al de “completamente de acuerdo (17%). Se mencionan a continuación algunos comentarios del porqué de la insatisfacción.

“A veces toca revisar el sistema académico porque no toda la información está actualizada en el sistema de consejerías”

“Es difícil de interpretar y relacionar con los datos presentados por el estudiante y la información disponible en la plataforma”

“Las tablas no son tan amigables. No se puede observar rápidamente materias aprobadas en años anteriores y calificaciones, sino que hay que entrar a otra sección en el sistema”

“La información suele ser muy genérica, y muchas veces no se ajusta a la situación del estudiante”

2. **Promedio Académico:** Adicionalmente se obtuvo el promedio académico de los estudiantes en el primer semestre del 2018 cuando las nuevas visualizaciones no estaban incorporadas. El promedio de los estudiantes que recibieron consejerías fue de 7.60 mientras quienes lo recibieron fue 7.72.

## Fase 2: Acuerdos

### Descripción de la población pilotada

Un total de 152 profesores capacitados firmaron el acuerdo de consentimiento. El acuerdo fue distribuido a los profesores de manera electrónica (ver ESPOL Anexo 1) y fue firmado del mismo modo. El acuerdo menciona que uso se les dará a sus datos durante y después de la capacitación adicional quienes tendrán acceso a ellos. La *Tabla 4-34* muestra los participantes.

Debido a que el proceso de consejería ya existe en ESPOL, las nuevas visualizaciones quedaron disponibles para todos los consejeros. Como se verá más adelante, la herramienta ha sido utilizada también por otros consejeros que no firmaron el acuerdo ni asistieron a capacitación.

Unidad		Cantidad
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción		17
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas		25
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación		34
Facultad de Ingeniería Marítima Y Ciencias del Mar		7
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas		26
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra		12
Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual		18
Facultad Ciencias de la Vida		12
Centro de Información Bibliotecario		1
<b>Total</b>		<b>152</b>
<b>Distribución por género</b>		<b>Distribución por rol</b>
Mujeres 59 (39%)		Administrativo 1 (1%)
Hombre 93 (61%)		Consejero(a) Académico(a) 134 (88%)
		Coordinador(a) de Carrera 17 (11%)

Tabla 4-34. Resultados de participantes

### Fase 3: Capacitación

#### Descripción de la Fase de Capacitación

Se realizaron 16 talleres de capacitación con una duración de una hora. Estos se realizaron entre el 9 y 12 abril. El objetivo de los talleres fue proporcionar instrucción que permitiera a los docentes de ESPOL entender cómo la herramienta SiCA apoya el proceso de selección de las materias a los estudiantes mediante las nuevas visualizaciones desarrolladas.

Durante la capacitación se realizaron las siguientes actividades:

#### Actividad 1

- Explicación de la capacitadora sobre las visualizaciones, haciendo referencia al proyecto LALA

#### Actividad 2

- Los profesores completaron una prueba de conocimiento para saber si aprendieron a usar la herramienta

#### Actividad 3

- Los profesores completaron una encuesta de satisfacción basada en el cuestionario System Usability Scale (SUS).

#### Descripción de los Participantes de la Fase de Capacitación

Los talleres reunieron un total 187 profesores, en la Tabla 4-35 describe a los participantes:

Unidad	Cantidad
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción	24
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas	28



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	43
Facultad de Ingeniería Marítima Y Ciencias del Mar	7
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas	34
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra	16
Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual	21
Facultad Ciencias de la Vida	13
Centro de Información Bibliotecario	1
<b>Total</b>	<b>187</b>
<b>Distribución por género</b>	
Masculino	115 (61%)
Femenino	72 (39%)
<b>Distribución por rol</b>	
Administrativo	2 (1%)
Consejero(a) Académico(a)	166 (89%)
Coordinador(a) de Carrera	19 (10%)

Tabla 4-35. Participantes de las sesiones de capacitación

#### Evaluación de la Satisfacción de los Participantes de Fase de Capacitación

Con el objetivo de conocer la apreciación de cada participante respecto a la capacitación se realizó una encuesta de satisfacción en formato online (ver ESPOL Anexo 4). La misma que constaba de 10 ítems donde se evaluó del 1 al 5 la satisfacción en relación con las nuevas visualizaciones (secciones) dentro del sistema de consejerías. 183 profesores completaron la encuesta. Los resultados indican que la mayoría de los profesores consideran que los módulos implementados son fáciles de navegar, acceder y visualizar. El puntaje de usabilidad del sistema alcanza un promedio de 83,6, lo que se considera muy bueno. La distribución de la puntuación se muestra en la Figura 4-

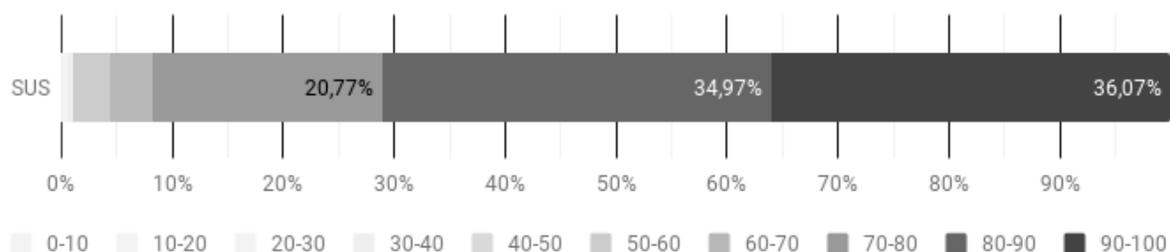


Figura 4-50. Resultados de satisfacción en la escala de usabilidad (SUS)

Se agregó además una pregunta abierta para comentarios sobre mejoras del sistema. Entre los comentarios se destaca:

“Las horas de pasantías deberían aparecer automáticamente y no que el usuario deba ingresar”

“Sería bueno hacer unos vídeos didácticos de la utilización de la plataforma”

“Las consejerías no deberían de cerrarse, tienen que estar abiertas para poder dar consejería a los estudiantes durante todo el semestre sin interrupciones”

“Que se genere un informe de manera automática al final de la consejería de todos los estudiantes con estadísticas que ayuden a visualizar su uso”.

#### Evaluación del Logro de Aprendizaje de los Participantes de Fase de Capacitación

Para evaluar el logro de aprendizaje se les solicitó a los participantes resolver una prueba de 3 ítems abierta donde se evaluó el manejo de la herramienta. Un ejemplo de ítem fue “Ventana “Estadísticas”: ¿Cuántas materias que no fueron sugeridas por el consejero, fueron tomadas por Juan durante el semestre 2017-2S?” (ver ESPOL Anexo 3). Se observa en la Figura 4-36 que la mayoría de los profesores contestó correctamente los 3 ítems. De esa manera pudimos comprobar el principio de usabilidad “aprendizaje” en el área de interacción. Es decir que medimos que los profesores recordaban dónde quedaban las funcionalidades de la herramienta nueva.

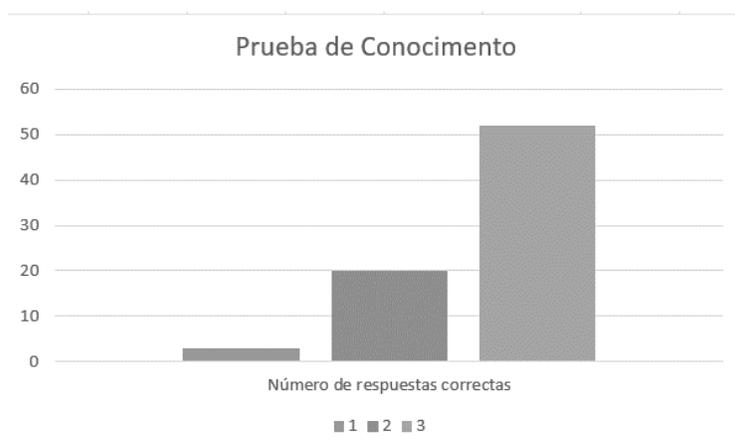


Figura 4-36. Resultados de la prueba de conocimiento

#### Fase 4: Informe de Uso e Impacto

##### Estadísticas descriptivas de registros de uso

La herramienta SiCa cuenta con un sistema que registra las acciones que realizan los usuarios en ella. Las estadísticas muestran que los usuarios se han involucrado activamente, esto se refleja en 287 profesores que durante el primer semestre 2019 han consultado las nuevas visualizaciones al menos 1 vez, lo que impacta a 3655 estudiantes y 151 profesores durante el segundo semestre 2019, lo que impacta a 532 estudiantes.

Con relación al 2020, existe un cambio. Tres módulos de la ventana “Estadísticas” fueron agregadas en la ventana principal del sistema (Evolución académica, seguimiento a Bienestar, y el módulo de retención). Debido a esto, se reporta un incremento de accesos a las nuevas visualizaciones ya que todos los profesores deben ver la ventana principal. Es así, que esto equivale a 297 profesores (3822 estudiantes)

que dieron consejería en el primer semestre de los 2020 y 292 profesores (2906 estudiantes) que dieron consejería en el segundo semestre.

Quitando el número de profesores y estudiantes que se repiten, los números finales muestran que, **entre el primero y segundo semestre del 2019 y 2020, 416 profesores accedieron a las nuevas visualizaciones, lo cual representa 9485 estudiantes.** En la Tabla 4-36 se desglosan los resultados por profesores y estudiantes involucrados:

Tipo de Uso	Profesores	Estudiantes	Periodo
Consejería en general	315	7714	2019 1S
Utilizaron las 3 ventanas	177	1035	2019 1S
Utilizaron 2 de las 3 ventanas	250	2201	2019 1S
Utilizaron 1 de las 3 ventanas	287	3655	2019 1S
Consejería en general	322	4850	2019 2S
Utilizaron las 3 ventanas	91	227	2019 2S
Utilizaron 2 de las 3 ventanas	132	416	2019 2S
Utilizaron 1 de las 3 ventanas	151	532	2019 2S
Consejería en general	297	3822	2020 1S
Utilizaron las 2 ventanas	102	500	2020 1S
Utilizadon 1 de ventanas	249	2736	2020 1S
Consejería en general	292	2907	2020 2S
Utilizaron las 2 ventanas	108	627	2020 2S
Utilizaron 1 de ventanas	250	2492	2020 2S

Tabla 4-36. Resultados de uso de la herramienta.

Como se ha mencionado los consejeros han utilizado mayoritariamente la visualización de Materias Disponibles de Historial Académico. La menos usada ha sido la visualización de Estadística (10.60%) durante el primer semestre la misma tendencia de uso se muestra durante el segundo semestre del 2019 y en el 2020.

Las Figura 4- 38 y 4-Figura 4-39 describen el número de acceso a las diferentes ventanas en los diferentes semestres que duró el pilotaje. Una vez más se reitera que los valores caen en el 2020 en todas las visualizaciones por el contexto de pandemia. Las consejerías fueron opcionales porque no todos los estudiantes tenían acceso a internet para tener una sesión de consejerías durante una sesión sincrónica de videoconferencia.

Visualización	Cantidad de consultas	Elementos	N veces	Porcentaje	Periodo
Materias Disponibles	13276	Carga horaria	8659	65,22%	2019 1S
		Factor de dificultad	4617	34,78%	
Estadísticas	3037	Comparativo Materias Sug / Tom	1303	42,90%	2019 1S
		Estadísticas de la carrera	1129	37,17%	
		Predicción de dropout *	533	17,55%	
		Informe de bienestar	72	2,37%	



Historial Académico	5670	CÁLCULO DE UNA VARIABLE	291	5,13%	2019 1S
		ÁLGEBRA LINEAL	275	4,85%	
		FUNDAMENTOS DE	263	4,64%	
		PROGRAMACIÓN	247	4,36%	
		CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES COMUNICACIÓN I	157	2,77%	
Materias Disponibles	1832	Carga horaria	1302	71,06%	2019 2S
		Factor de dificultad	530	28,93%	
Estadísticas	370	Comparativo Materias Sug / Tom	226	61,08%	2019 2S
		Estadísticas de la carrera			
		Predicción de dropout *	105	28,37%	
		Informe de bienestar	24	6,48%	
			15	4,05%	
Historial Académico	1847	FUNDAMENTOS DE	120	6,49%	2019 2S
		PROGRAMACIÓN			
		CÁLCULO DE UNA VARIABLE	107	5,79%	
		ÁLGEBRA LINEAL	83	4,49%	
		QUÍMICA GENERAL	66	3,57%	
		ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	60	3,24%	

Tabla 4-37. Estadísticas de uso por elementos de las visualizaciones

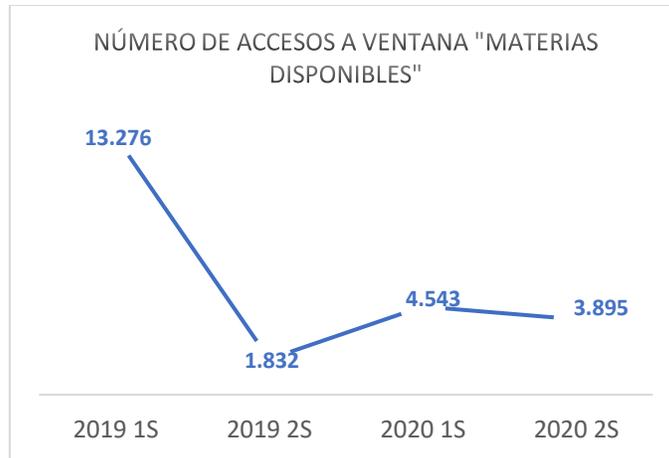


Figura 4- 37. Número de acceso a ventana materias disponibles

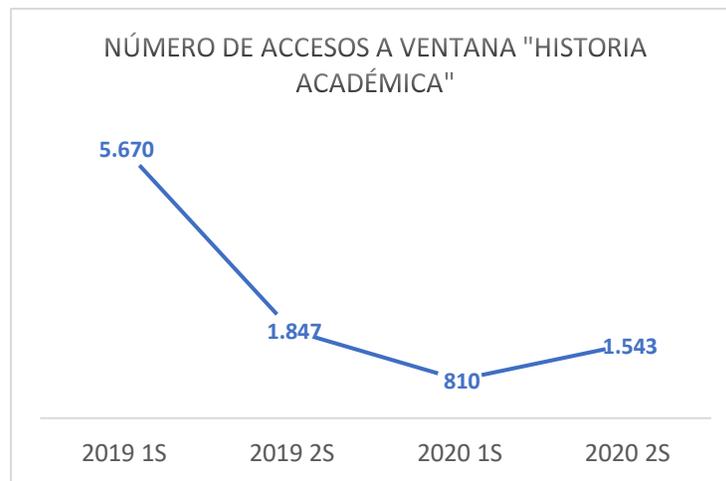


Figura 4- 38. Número de accesos a ventana Historia Académica

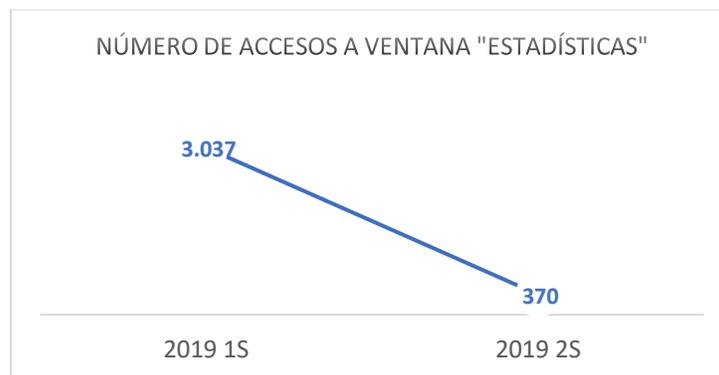


Figura 4-39. Número de accesos a ventana Estadísticas

### Encuesta de Uso, Utilidad e Impacto de SiCa

Con el objetivo de recolectar información del uso con la herramienta SiCa durante la capacitación se realizó una encuesta post-test donde 128 profesores completaron pregunta: “La información (e.g. tablas, gráficas) que actualmente brinda el sistema de consejerías es suficiente para tomar decisiones acertadas para guiar al estudiante.” con escala Likert entre 1 y 5 sobre satisfacción con las nuevas visualizaciones (ver ESPOL Anexo 2). La respuesta se sustenta cualitativamente y sus resultados se discuten a continuación.

### Resultados de Encuesta de Uso y Utilidad de SiCa

En la figura 4-55 se puede observar que la mayoría de los comentarios se enfocan en un alto grado de satisfacción de uso del sistema de consejerías por las nuevas visualizaciones.

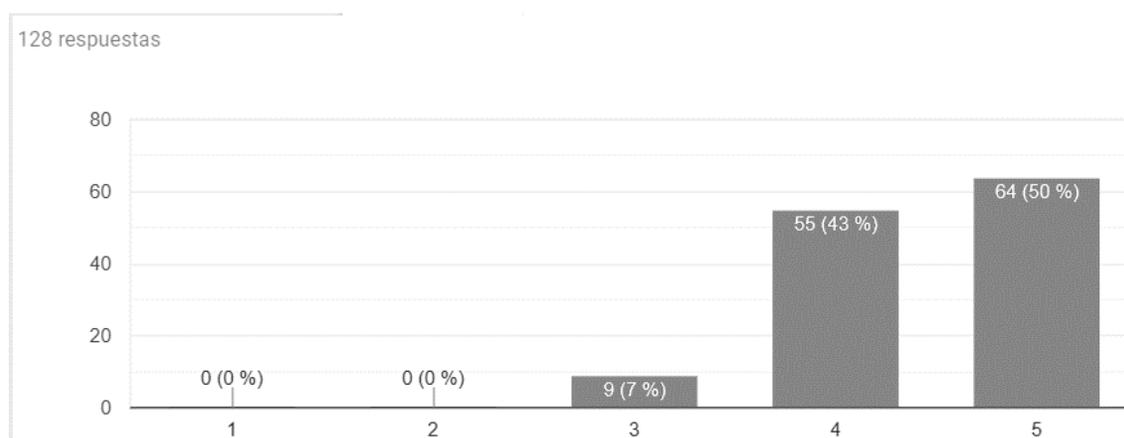


Figura 4-40. Resultados de encuesta de satisfacción Posttest

Entre los comentarios cualitativos se destaca lo siguiente:

“Está bastante completa la información del estudiante y su record académico”

“La información es clara y está mejor organizada”

“Los gráficos si me permiten orientar mejor a los estudiantes en las materias a registrarse”

“La información que se tiene es pertinente para dar una buena consejería a los estudiantes”

En la siguiente figura 4-56 se puede observar la comparación entre la evaluación inicial y final sobre la encuesta de satisfacción de la herramienta.

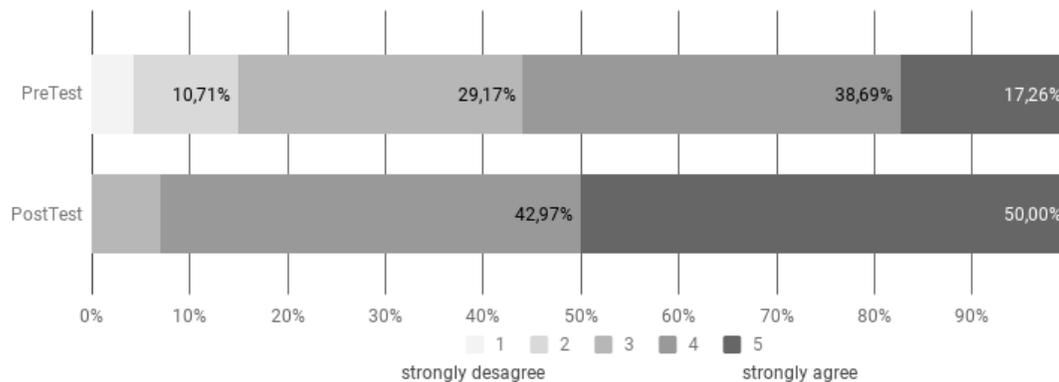


Figura 4-41. Resultados de encuesta de satisfacción Pre-Post test

Resultados de impacto (tiempo invertido en las nuevas visualizaciones vs la satisfacción de los profesores en las visualizaciones)

Como se puede observar en la *Figura 4-42*, según la escala Likert de 1 a 5, aquellos profesores que marcaron en el post-test que estaban más satisfechos con las nuevas visualizaciones fueron los que más lo utilizaron (en promedio 6 minutos), en comparación con los que marcaron puntajes más bajos (en promedio 2,5 a 4,5). Esto indica una relación directa entre el uso y el tiempo invertido.

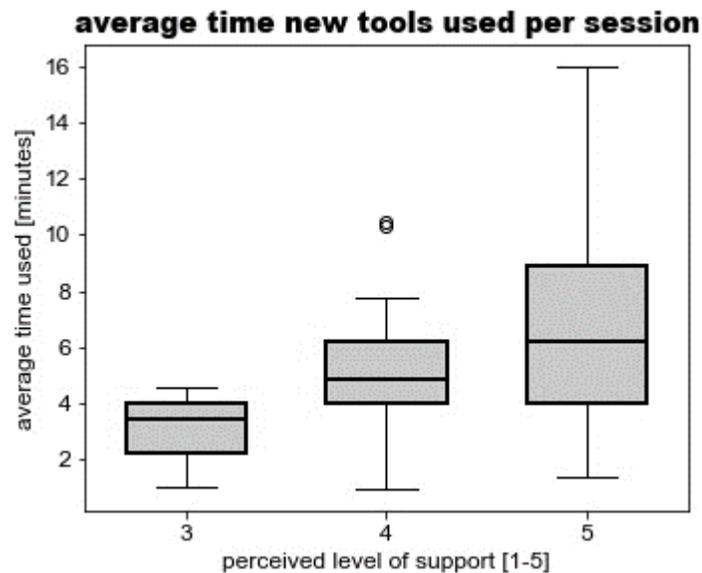


Figura 4-42. Tiempo promedio invertido por los profesores según la escala de satisfacción

### Resultados de Impacto en el Desempeño de los Estudiantes

Se obtuvo el promedio académico de los estudiantes en el primer semestre del 2019 cuando las nuevas visualizaciones se incorporaron. El promedio de los estudiantes que recibieron consejerías fue de 7.63 mientras quienes lo recibieron fue 7.67.

En la *Figura 4-43* se observa la diferencia entre el promedio académico en el 2018 (primero y segundo semestre) cuando no estaban las nuevas visualizaciones vs el 2019 (primero y segundo semestre) cuando ya se incorporaron. Existe una mejora, aunque no significativa del promedio de estudiantes que recibió consejería en el 2019.

Como se mencionó anteriormente, no se generaron comparaciones entre el 2020 y años anteriores debido a que no es el mismo contexto. En años anteriores, las clases eran 100% presenciales, mientras que en este año 2020, debido a la pandemia, las mismas fueron 100% en línea. Esta variable afecta en gran medida cualquier medición comparativa.



Figura 4-43. Resultados de promedio académico 2018 vs. 2019

### Resultados de Impacto de la carga de trabajo entre las materias sugeridas y las materias tomadas por los Estudiantes en el 2018 y 2019

La Figura 4-44 muestra que los estudiantes en el 2019 tanto en el primer semestre como en el segundo semestre con las nuevas visualizaciones empezaron a escuchar más a su consejero, debido a que las medias se acercan más, en comparación al 2018 cuando no había las nuevas visualizaciones. Esto indica que, a nivel estudiantil, las consejerías con las nuevas visualizaciones sí tuvieron un efecto positivo al tomar más atención las recomendaciones.

Debido a un problema técnico al mover el módulo de la ventana estadísticas a otra ventana del sistema de consejerías, no se pudo obtener métricas del 2020.

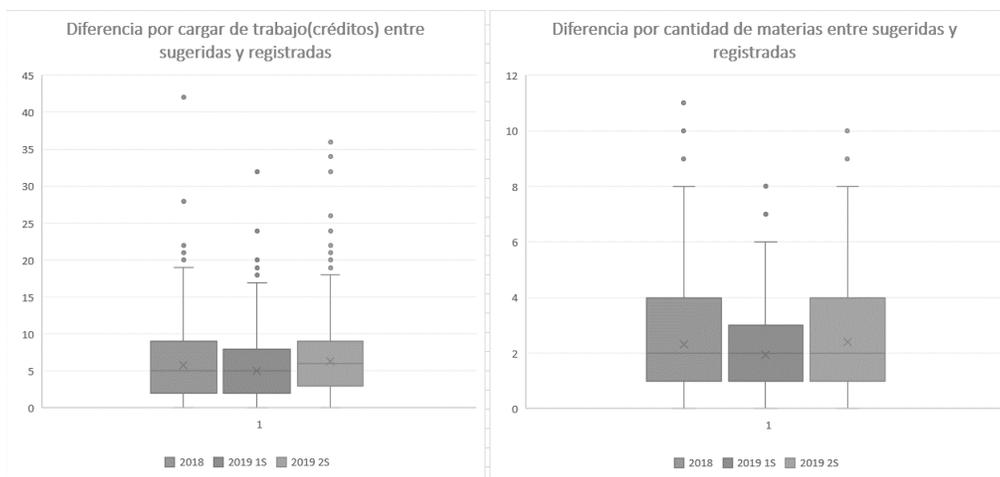


Figura 4-44. Resultados de impacto en la carga 2018 vs. 2019

## Fase 5: Evaluación y Mejora

### Descripción de Evaluación y Mejora

Para determinar los aspectos de mejora se ha analizado la información recabada durante el pilotaje, esto es:

- Evaluación post capacitaciones: En base a la retroalimentación oral y por escrito (SUS) que los profesores mencionaron en las capacitaciones, se realizó un primer informe de mejora para presentar a la autoridad competente (Vicerrectorado académico).
- Evaluación al término del semestre: En base a los resultados pre-post test, logs, se realizó un informe de mejora para presentar a la autoridad competente (Vicerrectorado académico).

### Resultados Relativos a la Utilidad de SiCa

El análisis de los datos recabado se muestra en la Figura 4-. En ella se puede observar que la mayoría de los comentarios se enfocan en un alto grado de satisfacción de uso del sistema de consejerías por las nuevas visualizaciones. Esto es más evidente al compararlo con la evaluación Inicial.

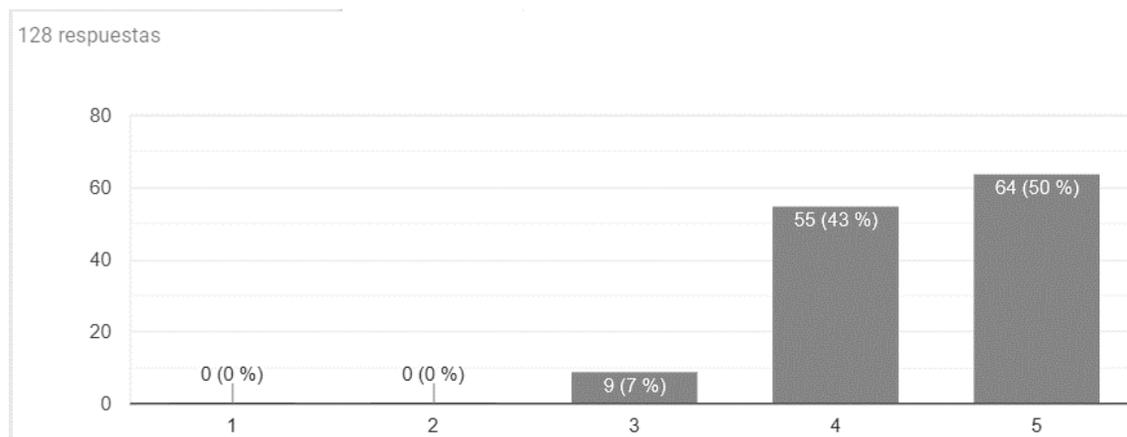


Figura 4-60. Utilización de SiCa por parte de los profesores

En base a la retroalimentación escrita (SUS) y el post test, se realizó un informe de mejora para presentar a la autoridad competente (Vicerrectorado académico).

Entre las principales mejoras se mencionaron:

- Cambiar los colores de las barras de la gráfica comparativo con la carrera
- Indicar adicionalmente el número de estudiantes por cohorte y todos los estudiantes
- Indicar el nivel de la materia en el mouseover del combo de “materias disponibles”
- Agregar los créditos a la materia y que se visualice al pasar el mouse por las materias y en el total de carga semanal
- Que se genere automáticamente la carga horaria de pasantías
- Mostrar información de UBEP (Unidad de Bienestar Politécnico) no solamente cuando el consejero deriva el caso sino cuando el estudiante va por su cuenta. Este cambio dependerá de la directora de UBEP
- Indicar lo que envía el consejero en el correo cuando deriva a UBEP

#### Resumen de Propuestas de Mejora

Dada la aprobación de los informes presentados a Vicerrectorado, se procedió a mejorar el sistema en relación con visualizaciones, información adicional para el término 2020 - 1S. Estas mejoras contemplaron, entre otros, mover los módulos de la ventana de consejerías “estadísticas” a diferentes partes del sistema debido a que los logs mostraron poca afluencia de visitas.

#### Resultados de Análisis Post-pilotaje

La experiencia de pilotaje dejó las siguientes lecciones aprendidas, que a nuestro criterio deben tomarse en consideración cuando se quieran implementar herramientas de LA en IES.

1.- Apoyo Institucional: Todo el proceso de pilotaje va a fluir siempre y cuando se tenga el apoyo de los líderes institucionales. En nuestro caso particular, fue más llevadero, por ejemplo, planificar la

capacitación de los profesores con la aprobación del vicerrector académico. Se designó al centro que se encarga de capacitación docente para el manejo de toda la logística de convocar a los profesores, elegir el lugar, hacer propaganda del evento, entre otros. Como investigadores, solo nos enfocamos en dar la capacitación.

2.- Preparación anticipada: Es sumamente importante planificar con anticipación qué se quiere medir con el piloto; ¿usabilidad?, ¿aceptación del sistema? De esto dependerán los instrumentos que se deseen desarrollar. La guía desarrollada por la universidad coordinadora de la etapa de pilotaje (UACH), ayudó a que se tuvieran lineamientos claros de qué hacer antes, durante y después del pilotaje.

3.- Contar con personal técnico: Es necesario contar con personal que sepa visualizar la información de las bases de datos académicos, logs, encuestas. De esa manera se puede “ver” el impacto que ha tenido el pilotaje y hacer cambios si es necesario.

4.- Trabajo en progreso: Hay que estar conscientes que un sistema siempre puede ser mejorado. Es por eso por lo que se debe tomar en consideración constantes cambios en mejora del sistema, en base a la retroalimentación que se reciba de los usuarios de este.

#### **4.3.4.2 Pilotaje de sistema de predicción de abandono**

La herramienta de predicción de abandono en ESPOL fue diseñada para alertar a los docentes del posible abandono temprano de los estudiantes. Mediante esta alerta se pretende que el docente pueda detectar los motivos de la posibilidad de abandono de cada estudiante e intervenir a tiempo para evitar la posible deserción. Al igual que la herramienta de visualización del sistema de consejería, la herramienta de predicción de abandono es utilizada antes del inicio de cada semestre, periodo en el que todos los estudiantes deben acudir a las sesiones de consejerías, y en la mitad de cada semestre, en el que solo estudiantes con bajos promedios deben acudir a las consejerías.

Las visualizaciones de la herramienta de predicción de abandono fueron desarrolladas mediante el uso de dos tecnologías diferentes para el frontend. La primera tecnología utilizada es ReactJS, un framework que permite escribir código tanto html como javascript conjuntamente mediante typescript facilitando la creación y diseño de componentes complejos; y la segunda tecnología utilizada es D3JS, la cual es una librería que, además de permitir manipular el DOM en tiempo real, permite diseñar gráficas de cualquier tipo en formato svg, brindando funciones que facilitan cada una de esas tareas. En cuanto al backend, se hizo uso de la tecnología NodeJS con una implementación de dos capas de abstracción: el modelo y el controlador (sequelize), junto con los archivos de configuración para la conexión a la base de datos. Además, se creó una API REST para el acceso a la base de datos. Para analizar los datos generados por la visualización de riesgo de abandono de la carrera, se incluyeron en el código del dashboard instrucciones que permiten alimentar una bitácora (logs) con todas las acciones realizadas por el consejero (clic, mouse-over, mouse-out, etc.), e información adicional (asignatura, visualización, estudiante, consejero, etc.).

El procesamiento de los datos académicos, el análisis de los mismos, la creación de los modelos y los algoritmos de predicción fueron programados en el lenguaje Python y mediante el uso de librerías como Pandas y del software libre de la librería Scikit-learn. Esta librería de código abierto implementa muchos algoritmos de aprendizaje máquina con los que se procedió a realizar los diferentes modelos predictivos.



Se hicieron diferentes pruebas con los siguientes algoritmos: Random Forest, Decision Tree, Support Vector Machine (SVM), Multi-Layer Perceptron (MLP) y Gradient Boosting entre otros. Para la versión actual del modelo de predicción se ha hecho uso del algoritmo Random Forest puesto que es el que mejores resultados aportaba.

### Recursos

En esta sección se describen los recursos que posee el proyecto para la realización del pilotaje de la herramienta de predicción de abandono.

- Servidor para alojar la herramienta
- Técnico informático para soporte del servicio (disponibilidad de herramienta)
- Investigadores del proyecto para recolección y análisis de datos
- Colaboración con la UC3M para el desarrollo de los algoritmos de predicción
- Equipo Piloto
  - Coordinador del proyecto
  - **Técnicos en infraestructura tecnológica**
  - Grupo de **formación, apoyo para el pilotaje y seguimiento**
- Participantes. Usuarios involucrados en Consejerías Académica: 316 Profesores de ESPOL que tenían carga como consejeros y 8437 estudiantes de pregrado de todas las carreras y niveles

### Metodología y planificación

Los pasos seguidos son los mismos que con la herramienta de consejería. La *Tabla 4-38* presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos para la ejecución del proyecto piloto

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos	Marzo de 2019	Abril de 2019	Desarrollo de artefactos
Acuerdo	Acuerdo con los participantes	Abril de 2019	Abril de 2019	(Misma fase que con la herramienta de consejería) Reunión del proyecto
Capacitación	Capacitación para usuarios	Abril de 2019	Abril de 2019	(Misma fase que con la herramienta de consejería) Taller de capacitación para usuarios
	Capacitación para administradores	Abril de 2019	Abril de 2019	(Misma fase que con la herramienta de consejería) Taller de capacitación para administradores
Uso	Seguimiento de Actividades	Abril de 2019 y 2020 Septiembre de 2019 y 2020	Mayo de 2019 y 2020 Septiembre de 2019 y 2020	Análisis de actividad en línea
	Evaluación	Septiembre de 2019	Septiembre de 2019	Llenado de encuesta



Evaluación y Mejora	Evaluación general	18 abril 23 abril de 2019 09 de enero 2020	18 abril 23 abril de 2019 09 de enero 2020	Reunión con Vicerrectorado, Bienestar Estudiantil, Decanato de Grado, GSTI
	Documentación de mejoras (En relación a capacitación)	29 de abril de 2019	29 de abril de 2019	Documentación de mejoras
	Análisis y Documentación de mejoras (En relación a Uso)	21 de mayo de 2019	3 de septiembre de 2019	Documentación de mejoras

Tabla 4-38. Planificación del Piloto de la herramienta de predicción

### Fase 1: Preparación

En el caso de la herramienta de predicción de abandono, este informe es compartido con la herramienta de consejerías y se puede encontrar en el punto Fase 1: Informe de Línea Base del piloto detallado en la sección anterior.

### Fase 2: Acuerdos

La visualización de la herramienta de predicción de abandono está integrada en los dashboards de consejería por lo que el informe de acuerdos es el mismo que el de las otras herramientas y puede encontrarse en el apartado Fase 2: Informe de Acuerdos de piloto detallado en la sección de la herramienta de consejería.

### Fase 3: Capacitación

La capacitación de la herramienta de predicción se produjo al mismo tiempo que la herramienta de consejería y el proceso seguido se puede ver en el apartado Fase 3: Informe de Capacitación de la herramienta de consejería.

### Fase 4: Uso e Impacto

#### Estadísticas descriptivas de registros de uso

De acuerdo con la información obtenida en los logs durante los pilotos realizados sobre la herramienta de predicción de abandono en octubre de 2020, se ha obtenido la siguiente información en la tabla 4-40:

Tipo de Uso	Número de Docentes	Número de Estudiantes	Semestre
Consejería en General	299	2393	2do Semestre 2019
Tener habilitado el panel de predicción de abandono	213	78	2do Semestre 2019
Acceder a ver más información sobre la predicción	10	17	2do Semestre 2019
Consejería en General	297	3822	1er Semestre 2020
Acceder a ver más información sobre la predicción	26	56	1er Semestre 2020
Consejería en General	292	2906	2do Semestre 2020
Acceder a ver más información sobre la predicción	12	13	2do Semestre 2020

Tabla 4-39. Número de acciones en la herramienta



Tal y como se puede observar en la tabla, de un total de 2393 estudiantes tan solo 17 han sido aconsejados en base a los resultados de la predicción de abandono. Se estimó que estos resultados se debían al posicionamiento del panel de predicción de abandono. Ya que este panel está colocado en la pestaña Estadísticas la cual ha sido utilizada únicamente por 26 docentes y la cual contiene un gran número de paneles. En el corto tiempo que disponen los consejeros, 15 minutos, les ha sido prácticamente imposible revisar todas las funcionalidades del dashboard y por ello se decidió trasladar el panel de predicción de abandono a la pantalla principal de la herramienta de consejería para los pilotos en 2020.

Además, la tabla muestra que aun cuando se trasladó este módulo de predicción a la ventana principal del sistema, donde todos los consejeros tiene acceso, los accesos incrementaron levemente (de 10 a 12 de consejeros) que accede a ver más información sobre el sistema. Una vez más se puede inferir que el poco uso es debido a que como los consejeros disponen de sólo 15 minutos para la sesión de consejería con el estudiante. Resulta difícil acceder en ese limitado tiempo a toda la información que el sistema posee.

#### Fase 5: Evaluación y Mejora

En la primera versión de pilotos, segundo semestre de 2019, se hizo uso de la visualización mostrada en la Figura 4-5. Debido a inconsistencias en las probabilidades de abandono, al cuarto día de consejerías se decidió ocultar el panel de la probabilidad de abandono y proceder a una mejora en los algoritmos de predicción.

Una vez se mejoraron los modelos predictivos se pasó a mostrar una visualización más conservadora mostrando el panel en el caso de que el estudiante tuviera una probabilidad de abandono superior al 50%. En este caso, se habilitó un botón que al ser clicado desplegaba un panel mostrando breves explicaciones acerca de las variables que más influenciaban en los resultados.

Se trabajó en la versión final de la visualización de la probabilidad de abandono. Esta visualización se mostró en la pantalla principal de la herramienta de consejerías a partir del primer semestre de 2020 en la cual se mostró el riesgo de abandono en base a una escala de color y no de porcentaje puesto que los consejeros se alarmaban al ver una probabilidad de abandono alta. De esta manera se agruparon los estudiantes por colores y no se muestra una información tan exacta sobre el estado del estudiante. Además, se mostraron las variables más influyentes en la predicción y a hacer clic en cada una de ellas se mostró una explicación sobre la misma.

Las encuestas junto con los logs de uso permitieron proceder a un análisis más amplio de la herramienta y de la utilidad y el impacto que ha causado en la institución. Además, este análisis sirve para continuar con la mejora de la visualización, las explicaciones y los modelos de predicción.



### 4.3.5 Detalle de Pilotajes en Universidades Externas al Consorcio

#### 4.3.5.1. Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en Universidad de Chile (UChile)

El piloto de NMP en la Universidad de Chile se realiza adaptando la herramienta beta de NMP descrita en la sección 4.2.1 de este documento. En este piloto se siguieron las mismas fases y estrategias que, para el primer piloto en la PUC-Chile (descrito en la sección 4.2.1). Sin embargo, dado que la herramienta se adaptó para utilizarla en otra institución, se destacan a continuación los cambios principales que se produjeron en este piloto.

#### Recursos

Los recursos relacionados con el despliegue de la herramienta fueron los mismos que se describen en la sección 4.2.1. de este entregable. Sin embargo, en este caso, se involucraron dos actores principales del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile. Concretamente, se contó con la colaboración del director del centro y del gestor de sistemas, quienes se coordinaron con dos profesoras.

- **Servidor web.** Se cuenta con un servidor web para alojar la aplicación web NoteMyProgress.
- **Cuenta google store.** Se cuenta con un usuario tipo desarrollador para alojar y distribuir el plugin NoteMyProgress a los usuarios (estudiantes).
- **Equipo piloto.** Se cuenta con un equipo encargado del pilotaje de la herramienta.
  1. **Coordinador del proyecto piloto,** en este caso, el director del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.
  2. **Técnicos en infraestructura tecnológica,** en este caso, uno de los investigadores/desarrolladores de la Pontificia Universidad Católica de Chile y el gestor de sistemas del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.
  3. **Grupo de formación, apoyo y seguimiento.** Este equipo se encarga de preparar y difundir el material para la capacitación y apoyo de los estudiantes durante el periodo del pilotaje, preparar la herramienta NMP con la información necesaria sobre los cursos en los que se realiza el piloto, invitar a los estudiantes a participar en el pilotaje, enviar encuestas de evaluación, dar seguimiento al pilotaje, hacer ajustes durante el pilotaje, documentar el proceso, extraer datos para el análisis. En este caso, el rol lo jugó un investigador/Desarrollador de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

#### Metodología y planificación

A diferencia del piloto anterior, este piloto se desarrolló en 4 meses. La fase de preparación, el acuerdo de los participantes y la capacitación se desarrolló en el primer mes, siguiendo las mismas metodologías establecidas en el piloto anterior. El uso se realizó durante las fechas de inicio y término de los cursos (ver sección 4.1.3) y la evaluación y mejora se hizo en relación con los eventos reportados durante el piloto, con el fin de entender las problemáticas derivadas de la adopción de la herramienta por una universidad tercera. A continuación, se describen las distintas fases.

## Fase 1: Preparación

### Proceso Intervenido en el Pilotaje

En este caso, se intervinieron 4 cursos definidos por el Director del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile. La Tabla 4-40. Cursos involucrados en el piloto con la Universidad de Chile. Para cada curso se indica las fechas de inicio y fin del piloto, la duración en semanas, el número de estudiantes registrados en cada curso y el número de estudiantes que se descargaron la herramienta NMP y la utilizaron a lo largo del curso. muestra los cursos, con las fechas de inicio y finalización del piloto, así como sus semanas de duración, el número de estudiantes y el número de estudiantes que utilizaron la herramienta NMP.

Nombre del curso	Fechas	Duración en semanas	Estudiantes registrados	Estudiantes NMP
El desafío de innovar en la educación superior	02/09/2019-14/10/2019	5	284	41
¿Cómo nos cambia la tecnología?	26/08/2019-02/12/2019	13	186	6
Cómo enfrentar la primera experiencia laboral	09/09/2019- 11/11/2019	8	144	4
Marketing general	26/08/2019-23/09/2019	3	638	44
<b>Total</b>			<b>1252</b>	<b>95</b>

Tabla 4-40. Cursos involucrados en el piloto con la Universidad de Chile. Para cada curso se indica las fechas de inicio y fin del piloto, la duración en semanas, el número de estudiantes registrados en cada curso y el número de estudiantes que se descargaron la herramienta NMP y la utilizaron a lo largo del curso.

### Situación actual de los procesos a intervenir

En este caso, y dado que el objetivo del piloto era testear la adaptación de la herramienta para su uso en una institución tercera, se estableció como línea base la instalación y adaptación de la herramienta, que no existía en la institución hasta el momento.

## Fase 2: Acuerdos

### Descripción de la población pilotada

En este caso, se divide la población intervenida en dos grupos: (1) los actores involucrados en la instalación y adaptación de la herramienta (el director del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, y el gestor de sistemas del centro), y (2) los participantes de los cursos en los que se intervino con la herramienta (un total de 1.252 estudiantes fueron intervenidos, de los cuales 95 se descargaron y utilizaron la herramienta NMP).

## Fase 3: Capacitación

Para este piloto, se capacitó al gestor de sistemas del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile. Para ello, se realizaron 2 reuniones donde se mostró la herramienta y cómo adaptarla a los cursos de la institución y una reunión para lanzar el piloto. Después,



el grupo de contacto de la PUC intercambió varios correos para comprobar que el despliegue de la herramienta fuera correcto.

#### Fase 4: Uso e Impacto

Para este piloto, a diferencia del descrito en la sección 4.2.1, solamente se analizó el impacto de la herramienta en los estudiantes del curso en relación con el uso de NMP, y el foco estuvo en este caso en el proceso de adaptación de la herramienta. Para ello, se analizaron los intercambios producidos en las reuniones entre el equipo PUC y el gestor de sistemas del Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile con el objetivo de entender: (1) las dificultades para la adaptación de la herramienta en la institución, y (2) las dificultades asociadas al despliegue de esta en los cursos.

#### Fase 5: Evaluación y mejora

##### Resultados principales

95 de los 1.252 estudiantes registrados se instalaron la herramienta. Entre los que se la descargaron, se hizo un análisis de las funcionalidades más utilizadas (**Error! Reference source not found.**). De entre ellas, se observa que las funcionalidades más utilizadas fueron, las visualizaciones de interacción con las distintas actividades (37%) y los gráficos relacionados con el uso del tiempo (33,8%).



Figura 4-45. Porcentaje de uso de las distintas funcionalidades de NMP de entre los 95 estudiantes que se la descargaron.

En base al análisis de las acciones efectuadas para la adopción y despliegue de la herramienta NMP en el Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, se extraen las siguientes conclusiones:

1. El proceso de instalación y configuración de la herramienta NMP para la adaptación de los distintos cursos requiere la coordinación entre las dos instituciones, para asegurar que la herramienta se utiliza correctamente.
2. Se requiere un gestor de sistemas en la universidad donde se aplica la herramienta para asegurar su buen funcionamiento y enviar los mensajes a los estudiantes para informar de su uso.

3. La coordinación final del proyecto requiere la implicación de gestores de sistemas e investigadores en caso de que se quiera extraer conclusiones similares a las del primer piloto. En ese caso, se propone seguir la metodología de análisis explicada en el capítulo 4.2 de este documento.

#### Propuestas de mejora

A partir del piloto realizado, se detectan algunas mejoras a incorporar en distintas versiones de la herramienta:

1. **Ofrecer un sistema automático para la adaptación de la herramienta a los distintos cursos.** En este caso, la adaptación de la herramienta a los distintos cursos se realizó con el apoyo de uno de los investigadores/desarrolladores de la PUC. Sin embargo, este proceso se podría automatizar creando un sistema de formulario indicando las características del curso a cargar y cargando sus contenidos de forma automática. En el caso de trabajar con un Learning Management System como Coursera, este proceso puede ser complicado, pues no se tiene acceso a la base de datos de los cursos. Sin embargo, en otros sistemas como Moodle, este problema quedaría solucionado.

**Ofrecer apoyo a los gestores de cursos para el envío de mensajes.** El envío de mensajes para informar a los estudiantes sobre la herramienta y su potencial se realiza a partir de mensajes en Coursera enviados por el gestor del curso o sus profesores. Este proceso también se podría haber automatizado desde el inicio para dejar preparados los mensajes de información para los estudiantes. Actualmente Coursera integra un sistema para planificar los envíos de mensaje, por lo que esto podría solucionarse desde el inicio del piloto. Sin embargo, en el momento en el que se desarrolló este piloto, esta opción no existía.

#### 4.3.5.2 Pilotaje de herramienta de consejería y predicción en Universidad Politécnica Salesiana (UPS)

La herramienta de consejería y predicción de grado SCA, sirve a apoyo al docente para conversar de manera personalizada con los estudiantes. La herramienta tiene como objetivo mejorar el proceso de consejería académica por medio de visualizaciones basadas en datos académicos, personales, becas, entre otros.

La herramienta fue desarrollada utilizando tecnologías de NodeJS con una implementación de dos capas de abstracción: el modelo y el controlador, junto con archivos de configuración para la conexión a la base de datos e información necesaria para la conexión con el servidor de autorización. No obstante, la implementación de un API implica que exista un protocolo de seguridad y autenticación para evitar de este modo que aplicaciones o usuarios no autorizados tengan acceso a los datos. Para ello se optó por la utilización del protocolo OAuth 2.0 el cual define flujo de protocolos de autorización según el diseño de implementación de la aplicación, permitiendo así el acceso a los datos de una manera segura. Para el consumo y carga de datos de la aplicación principal se optó por la creación de un API REST.

#### Recursos

Los recursos utilizados para la ejecución del pilotaje fueron los siguientes:

- Servidor para alojar la herramienta



- Técnico informático para soporte del servicio (disponibilidad de herramienta)
- Investigadores del proyecto para recolección y análisis de datos
- Equipo Piloto
  - Equipo Vicerrectorado Académico
  - Equipo Vicerrectorado Guayaquil
  - Carrera Psicología
  - Bienestar Estudiantil
  - Técnicos en infraestructura y soporte tecnológico
  - Grupo de formación, apoyo para el pilotaje y seguimiento
- Participantes. Los públicos objetivos que se desea alcanzar dentro de la universidad son:
 

**Usuarios finales:** Profesores de UPS que voluntariamente decidieron apoyar al pilotaje de este proyecto y estudiantes de grado de todas las carreras y niveles.

### Planificación

La Tabla 4-334-42 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos para la ejecución del proyecto piloto. Cabe destacar que debido a que SCA integra el dashboard de consejería y de predicción, la planificación contempla ambos pilotajes.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Metodología
Preparación	Desarrollo de la herramienta	Octubre de 2019	Diciembre de 2019	Desarrollo de artefactos
Acuerdo	Acuerdo con los participantes		Abril de 2020	Reunión del proyecto
Capacitación	Capacitación para usuarios	Mayo de 2020	Mayo de 2020	Taller de capacitación para usuarios
Uso	Seguimiento de Actividades	Mayo 2020	Septiembre 2020	Análisis de actividad en línea
Evaluación y Mejora	Evaluación	Mayo de 2020	Mayo de 2020	Llenado de encuesta Likert
	Evaluación general	Septiembre de 2020	Septiembre de 2020	Reunión con Rectores y Vicerrectores.
	Documentación de mejoras (En relación con capacitación)	Septiembre de 2020	Septiembre de 2020	Documentación de mejoras

Tabla 4-41. Planificación de pilotaje de consejería en SCA

A continuación, se describe el desarrollo y resultados obtenidos tras la ejecución de cada una de las actividades de las fases mencionadas en la Tabla 4-41.

### Fase 1: Preparación

La UPS no tenía un proceso de consejería académica, así que el pilotaje llevado a cabo en la sede Guayaquil durante la pandemia, fue el inicio para conocer de las experiencias en el uso de la herramienta, así como también recibir las sugerencias presentadas por los docentes durante el pilotaje de consejería académica en la cual promovían los programas de tutorías en las asignaturas que tienen problemas de rendimiento académico.



## Fase 2: Acuerdos

Dentro de los acuerdos en la sede Guayaquil se unieron al proyecto 17 carreras de pregrado con 119 docentes que se encuentran distribuidos de la siguiente manera.

Carrera	Cantidad Docentes
Administración de Empresas	59
Contabilidad y Auditoría	41
Ingeniería Industrial	38
Computación y Ingeniería de Sistemas	36
Ingeniería Electrónica	36
Ingeniería Eléctrica	32
Ingeniería Automotriz	17
Ingeniería Mecatrónica	9
Comunicación y Comunicación Social	8
Psicología	7
Telecomunicaciones	7
Biotecnología	5
Educación Inicial	4
Ingeniería Ambiental	4
Ingeniería Civil	4
Educación Básica	3
Economía	2
<b>Total</b>	<b>119</b>

Tabla 4-42 Distribución de Docentes por Carrera

## Fase 3: Capacitación

Descripción de la Fase de Capacitación

Se realizaron 16 talleres de capacitación con una duración de una hora. Estos se realizaron en el mes de mayo 2020. El objetivo de los talleres fue proporcionar instrucción que permitiera a los docentes de UPS entender cómo la herramienta SCA apoya al dialogo entre los profesores y los estudiantes.

Durante la capacitación se realizaron las siguientes actividades:

### Actividad 1

- Presentación de la herramienta de Consejería Académica “SCA” “Tabla 4-2”, haciendo referencia al proyecto LALA

### Actividad 2

- Los profesores completaron una encuesta de usabilidad.

## Satisfacción de los Participantes de Fase de Capacitación

39 profesores de 119 completaron las preguntas con escala Likert entre 1 (completamente desacuerdo) y 10 (completamente de acuerdo) sobre usabilidad con la herramienta actual de consejerías. La respuesta se sustentaba cualitativamente.

Se puede observar por medio de la encuesta a los docentes que en mayor porcentaje los docentes estiman que utilizaran la herramienta a menudo como también que la herramienta tiene una interfaz amigable e intuitiva. A continuación, se muestran unas gráficas con los detalles de los resultados de la encuesta:



1. Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia.

39 respuestas



Figura 4-46. Encuesta de Usabilidad

2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.

39 respuestas

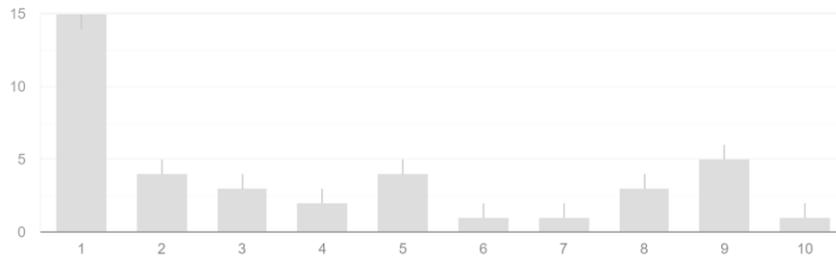


Figura 4-47. Encuesta de Usabilidad

3. Pienso que el sistema es fácil de utilizar.

39 respuestas

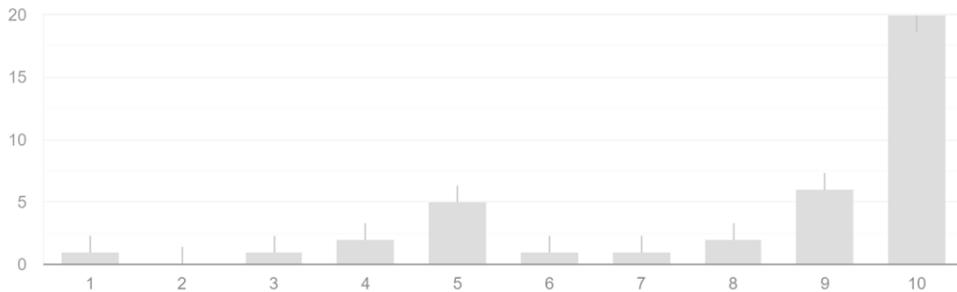


Figura 4-48. Encuesta de Usabilidad

4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder utilizar este sistema.  
39 respuestas



Figura 4-49. Encuesta de Usabilidad

5. Encontré que las diversas funciones en este sistema estaban bien integradas.  
39 respuestas



Figura 4-50. Encuesta de Usabilidad

6. Pienso que había demasiada inconsistencia en este sistema.  
39 respuestas



Figura 4-51. Encuesta de Usabilidad



7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema muy rápidamente.  
39 respuestas

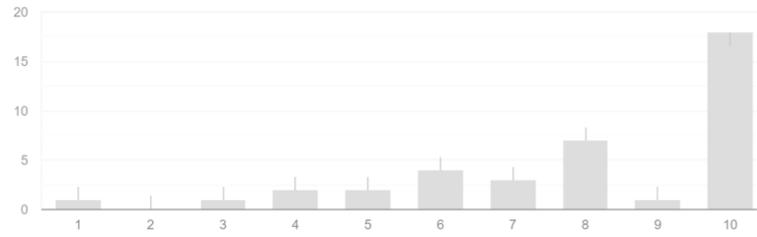


Figura 4-52. Encuesta de Usabilidad

8. El sistema me pareció muy engorroso de usar.  
39 respuestas

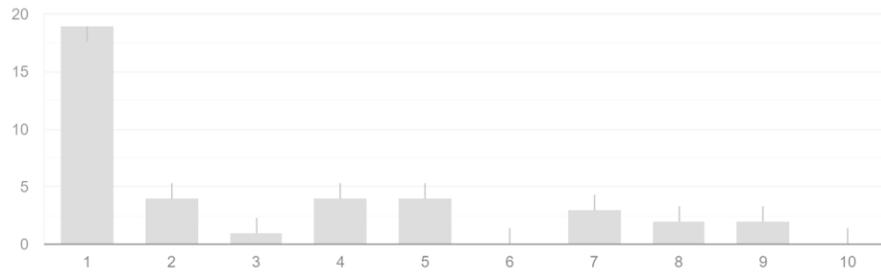


Figura 4-53. Encuesta de Usabilidad

9. Me sentí muy seguro usando el sistema.  
39 respuestas

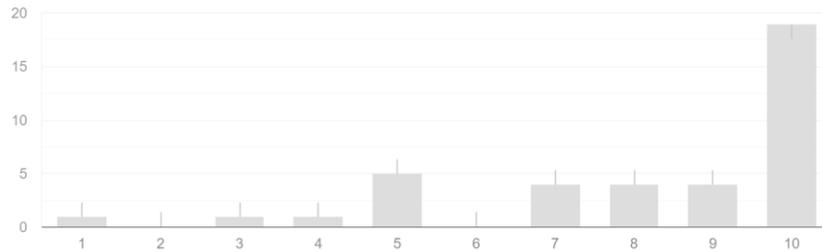


Figura 4-70. Encuesta de Usabilidad



10. Necesite aprender muchas cosas antes de poder comenzar con este sistema.

39 respuestas



Figura 4-54. Encuesta de Usabilidad

#### Fase 4: Uso e Impacto

Estadísticas descriptivas de registros de uso

La herramienta SCA cuenta con el registro de logs que almacena las acciones que realizan los usuarios en ella. Las estadísticas muestran que los usuarios se han involucrado activamente, esto se refleja en 119 tutores que han consultado la herramienta, el sistema registra observaciones de 3668 estudiantes y también muestra que se buscó a 4652 estudiantes en total. En la Tabla 4-44 de muestra la cantidad de observaciones registradas por carrera.

Estudiantes que recibieron consejería académica	
Carrera	Total
Administración de Empresas	863
Contabilidad y Auditoría	661
Ingeniería Industrial	572
Electricidad	359
Psicología	326
Computación	201
Comunicación	178
Electrónica y Automatización	157
Ingeniería Automotriz	92
Ingeniería Ambiental	80
Ingeniería Civil	74
Mecatrónica	36
Educación Inicial	21
Educación Básica	16
Telecomunicaciones	15
Economía	14
Biotecnología	2
Ingeniería Mecatrónica [Unificada]	1
<b>Total General</b>	<b>3668</b>

Tabla 4-43. Total de Estudiantes Abordados



En la Tabla 4-45 se desglosan los resultados de los logs obtenidos del proyecto LALA

Acción	Recuento
Buscar estudiante.	4.652
Abrir popup de observaciones	3.689
Agregar observación	3.668
Abrir popup de información del estudiante.	511
Abrir popup de dropout.	87

Tabla 4-44. Registro de Logs

#### Fase 5: Evaluación y Mejora

A través de encuestas al finalizar el ciclo académico a los estudiantes se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Por cuáles de las siguientes vías se contactaron con usted para hablar sobre su situación personal?	
Zoom	38,28%
Llamada al celular	25,83%
Mensaje de WhatsApp	19,64%
Llamada de WhatsApp	7,57%
Correo institucional	5,22%
Llamada al teléfono convencional	3,47%

Tabla 4-45. Medio de contacto para ofrecer consejería

2.706 respuestas

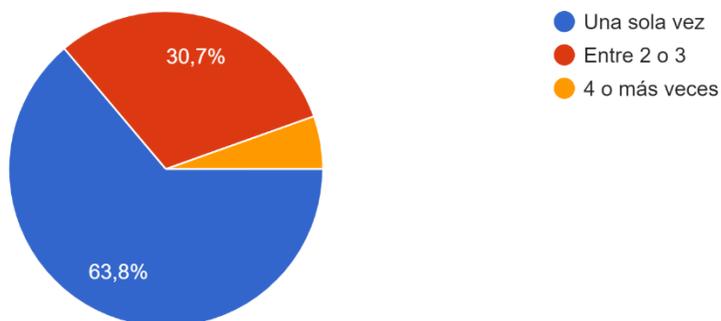


Figura 4-55. ¿Cuántas veces se contactaron con usted para hablar de su situación personal?

¿Qué temas fueron tratados en la conversación con el docente que se contactó con usted?	
Académicos	2363
Emprendimiento	19
Espiritual	16
Familiar	1
Financiero	237

Psicológico	19
Salud	2

Tabla 4-46. Que temas fueron tratados durante la sesión de consejería académica.

#### 4.3.5.3 Pilotaje de OnTask en la Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

OnTask es una herramienta con funcionalidades que permiten la interacción entre estudiantes e instructores mediante el suministro de retroalimentación personalizada. La retroalimentación generada con OnTask es reutilizable y reduce potencialmente la sobrecarga de los instructores. El principal objetivo de la herramienta es mejorar la experiencia académica de los estudiantes mediante la entrega de información oportuna, personalizada y ejecutable a lo largo de su participación en un curso.

##### Recursos

Los recursos utilizados para la ejecución del pilotaje fueron los siguientes:

- Servidor para alojar la herramienta.
- Técnico informático para el servicio de apoyo (disponibilidad de herramientas).
- Investigadores del proyecto para la recopilación y análisis de datos.
- Equipo piloto.
  - **Coordinador del proyecto.**
  - **Especialistas en infraestructura tecnológica.**
  - **Grupo de capacitación, apoyo al pilotaje y seguimiento.**
- Participantes. El público al que se quiere llegar dentro de la universidad es:
  - Usuarios finales: instructores del departamento de informática.
  - **Estudiantes:** estudiantes del programa de ciencias de la computación.

##### Planificación

La Tabla 4-47 presenta las fases, actividades, fechas, metodologías, esfuerzos y artefactos previstos para la ejecución del pilotaje. Durante la ejecución del proyecto, estas fases se adaptaron a diversas situaciones emergentes, como la reprogramación de las actividades académicas.

Fase	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Metodología
Preparación	Desarrollo de artefactos		08/2019	Elaboración de acuerdo y estudio.
	Configuración de la herramienta		08/2019	Instanciación de un servidor con OnTask con acceso para los instructores de UFRPE
Acuerdo	Acuerdo con los participantes		08/2019	Reunión del proyecto
Entrenamiento	Entrenamiento para los usuarios		09/2019	Sesión de capacitación para presentar la herramienta y los conceptos pertinentes sobre cómo proporcionar retroalimentación.
Uso	Acompañar a los usuarios	08/2019	12/2019	Apoyo cara a cara
Evaluación y mejora	Evaluación general		12/2019	Evaluación por encuesta



	Evaluación del personal		12/2019	Entrevistas informales con los instructores
--	-------------------------	--	---------	---

Tabla 4-47. Planificación del pilotaje de asesoramiento OnTask

A continuación, se describen la evolución y los resultados obtenidos tras la realización de cada una de las actividades en las fases mencionadas en la Tabla 4-47



## Fase 1: Preparación

### Procesos incluidos en el proyecto piloto

La UFRPE tiene bajas tasas de finalización de programas de licenciatura. Los estudiantes de la UFRPE se han quejado frecuentemente a los coordinadores de los cursos por la falta de interacción con el instructor fuera de las clases. Aunque se reconoce que la retroalimentación juega un papel crucial en el éxito del aprendizaje y la experiencia de aprendizaje en general, el personal docente está generalmente abrumado con las actividades de enseñanza y administración, que son exigentes y requieren mucho tiempo.

Para abordar este tema, mantuvimos una conversación con los académicos, para tratar de identificar los puntos del curso y el tipo de mensajes que les gustaría transmitir, y luego cómo personalizarlos a los estudiantes. Detectamos elementos en el diseño del curso que proporcionarían las pruebas utilizadas para esa personalización y, por último, identificamos las fuentes de datos que necesita para esa personalización.

### Indicadores actuales para los procesos de intervención

En la UFRPE, no es una práctica común proporcionar retroalimentación por escrito en los cursos presenciales. En general, los estudiantes reciben retroalimentación oral en la clase. Como se ha indicado anteriormente, los estudiantes se han quejado de la falta de comentarios por escrito. Además, no existe un instrumento formal para medir la satisfacción de los estudiantes con el proceso de retroalimentación. Por lo tanto, introdujimos OnTask para abordar la cuestión teniendo en cuenta la capacidad de la herramienta para proporcionar información personalizada a grandes cohortes de manera eficiente. Desarrollamos una encuesta que contiene 17 preguntas que miden los siguientes aspectos:

- La importancia que los estudiantes dan a la retroalimentación, y
- En qué medida ha funcionado OnTask en términos de proporcionar una retroalimentación efectiva.

Entre estas preguntas, trece de ellas también miden el “impacto” y la “utilidad”:

- Impacto: impacto en la toma de decisiones y el aprendizaje autorregulado
- Utilidad: la herramienta satisface las necesidades de aprendizaje

Para más detalles, véase la sección “Fase 4”: Informe de uso - Resultados de los instrumentos de observación.

### La situación actual de los procesos incluidos

Dado que este proyecto piloto no incluye mediciones comparativas entre los resultados obtenidos durante el mismo y los años anteriores, no es necesario crear una línea de base. La evaluación de la utilidad y el impacto en general y específicamente en el rendimiento de los estudiantes se llevará a cabo sobre la base de los resultados obtenidos después del piloto. En particular, evaluamos el impacto midiendo el efecto sobre la toma de decisiones de los estudiantes y el aprendizaje autorregulado y la utilidad de medir cómo OnTask satisface las necesidades de aprendizaje.



## Fase 2: Acuerdos

### Descripción de la población del pilotaje

Un total de 3 instructores firmaron una carta como acuerdo para participar en este piloto. Además, 112 estudiantes aceptaron participar mediante un documento de consentimiento. La Tabla 4-48 muestra información detallada de la población del pilotaje.

Rol	Unidad	Cantidad de tiempo en el rol	Rango de edad	Género	Comentarios
Instructores	Departamento de Informática (UFRPE)	6-8 años	30-38	Hombre: 67% Mujer: 33%	* Los tres instructores impartieron los siguientes cursos: 1) Minería de texto (Mineração de texto) (Número de estudiantes: 52), 2) Introducción a los entornos virtuales de aprendizaje (Introdução à ambientes virtuais de aprendizagem) (Número de estudiantes: 43), 3) Ingeniería de Software (Engenharia de software) (Número de estudiantes: 17)
Estudiantes	Departamento de Informática (UFRPE)	No aplicable al caso	17-45	Hombre: 83% Mujer: 13% Otro: 4%	La población inicial de estudiantes.

Tabla 4-48. Descripción de la población del pilotaje

## Fase 3: Entrenamiento

### Descripción de la fase de entrenamiento

Como el pilotaje inicial se centró en tres instructores, la sesión de entrenamiento se realizó en un día. Durante esta sesión de entrenamiento, presentamos conceptos de retroalimentación y proporcionamos un tutorial paso a paso sobre la escritura de la retroalimentación utilizando OnTask ([Tutorial detallado](#) creado por el equipo de investigación de OnTask). Debido al número de personas que participaron, la sesión de capacitación fue más informal, sin presentación ni materiales. El objetivo principal era proporcionar una [tutorial](#) sobre cómo usar la herramienta OnTask. Además, proporcionamos el material que habíamos utilizado para el proyecto LALA.

Es importante destacar que nos centramos en cómo personalizar los correos electrónicos utilizando la herramienta, y en consejos sobre cómo proporcionar una retroalimentación útil.

### Evaluación de la satisfacción de los participantes en la fase de capacitación

OnTask tiene por objeto ayudar a los instructores en el proceso de proporcionar retroalimentación, es decir, ahorrar tiempo. No había ningún plan para evaluar los resultados del aprendizaje. En general, las funcionalidades de OnTask utilizadas durante el entrenamiento fueron fácilmente comprensibles por los participantes y pudieron reproducir las actividades sin ningún problema. Las preguntas fueron



respondidas durante la sesión. Es importante destacar que los participantes tienen formación en informática, por lo que el funcionamiento de la herramienta no fue difícil de aprender. Después de la sesión de formación, los participantes indicaron que se sentían seguros de utilizar la herramienta en un escenario real.

#### Fase 4: Uso e impacto

##### Estadísticas descriptivas de los registros de uso

Los instructores han utilizado la herramienta para proporcionar información semanalmente. Según los registros de las herramientas, los instructores que utilizaron OnTask suelen preparar mensajes de retroalimentación tres días antes de enviarlos a los estudiantes. Como promedio, los correos electrónicos semanales requerían 3-4 sesiones de preparación para los instructores, y cada sesión duraba 30-40 minutos. Sin embargo, una vez que un correo electrónico personalizado que aplica las reglas de la lógica computacional se completa, solo llevó un promedio de 5 minutos para que los instructores lo enviaran a toda la cohorte. Los instructores también utilizaron los «dashboards» (un resumen estadístico de los diferentes datos sobre los alumnos) proporcionados por OnTask semanalmente cuando al construir la retroalimentación, aunque esta funcionalidad no se haya destacado especialmente durante el entrenamiento. En promedio, cada instructor accedió a la herramienta de 10 a 15 veces por semana.

La herramienta se usaba semanalmente para enviar información a los estudiantes. Sin embargo, también se usó para crear las reglas y el texto para la retroalimentación al menos un par de días antes de enviar el correo electrónico. En resumen, la retroalimentación se enviaba normalmente el viernes, pero el instructor tenía que empezar a usar la herramienta el miércoles de cada semana. Durante el período de prueba, los participantes tuvieron dos reuniones de asistencia técnica (por ejemplo, sobre cómo aplicar las normas al contenido del correo electrónico).

Solo dos de cada tres instructores continuaron usando la herramienta durante el semestre. El instructor que no utilizó la herramienta dijo que se debía a razones metodológicas (es decir, actividades del curso que no eran directamente compatibles con OnTask - preguntas abiertas), y no a dificultades técnicas.

#### Fase 5: Evaluación y mejora

##### Descripción de la evaluación y la mejora

Tras la capacitación y la puesta a disposición del instrumento para su utilización, se evaluó si los participantes perciben una mejora en el proceso de resolución de solicitudes. Esta mejora se midió mediante conversaciones informales con los instructores para evaluar la satisfacción general de los mismos. También evaluamos la percepción de los estudiantes mediante una encuesta. Los resultados de estas evaluaciones se examinan a continuación y, como se verá más adelante, muestran un impacto positivo que satisface las expectativas para el instrumento y para el proyecto piloto.

##### Los resultados relacionados con la utilidad en instructores y estudiantes

En cuanto a los instructores que utilizaban la herramienta, la utilidad, en general, era alta, especialmente para ahorrar tiempo y proporcionar retroalimentación con mayor frecuencia/tiempo. Por ejemplo, uno de ellos tuvo una sesión de clase con 56 estudiantes, que es una gran cohorte de estudiantes en nuestro



contexto. Este instructor indicó que la eficacia de la retroalimentación proporcionada podía notarse por el aumento de las interacciones de los estudiantes en el aula después del uso de OnTask. El instructor B encontró la herramienta útil para liberar tiempo para centrarse más en la construcción del contenido de la retroalimentación efectiva. Además, declaró que varios estudiantes expresaron su agradecimiento por la información recibida.

En lo que respecta a los estudiantes, en general, se mostraron bastante positivos acerca de la retroalimentación recibida a través de OnTask, especialmente los elementos “feed-up” y “feed-forward” (trabajar hacia los objetivos deseados y ajustar las estrategias de aprendizaje). Sin embargo, los estudiantes fueron comparativamente menos positivos sobre el elemento de “retroalimentación”, que es poder identificar sus fortalezas y debilidades con la retroalimentación. Los resultados muestran áreas en las que podemos reforzar la formación de los profesores en términos de construcción de una retroalimentación efectiva usando OnTask.

#### Resultados relacionados con el impacto, el rendimiento y la utilidad en los estudiantes

Enviamos una encuesta a los estudiantes al final del semestre (diciembre de 2019) para medir el rendimiento de OnTask. Se pidió a los estudiantes que utilizaran la escala Likert de 7 puntos para clasificar la “importancia” que dan a los aspectos importantes de la retroalimentación y la medida de efectividad con la que la retroalimentación proporcionada usando OnTask ha logrado cada aspecto. El estudio es accesible [aquí](#).

Un total de 48 estudiantes respondieron a la encuesta (tasa de respuesta=42,8%) (Figura 4-56)

- Importancia: Todas las declaraciones recibieron puntuaciones medias superiores a 6 (línea de base 6,08), lo que demuestra una gran apreciación de todos los aspectos importantes de la retroalimentación.
- La actuación: Todas las declaraciones recibieron puntuaciones medias superiores a 5, excepto la declaración: “La retroalimentación del curso que he recibido muestra que mi instructor comprende mis puntos fuertes y débiles” (M=4,85), lo que demuestra que los estudiantes estaban generalmente satisfechos con la retroalimentación recibida a través de OnTask.
- La mayor brecha entre la percepción de “importancia” de los estudiantes y el desempeño de OnTask se observa en la siguiente declaración: “Es importante que la retroalimentación del curso identifique los puntos fuertes y débiles del alumno”.



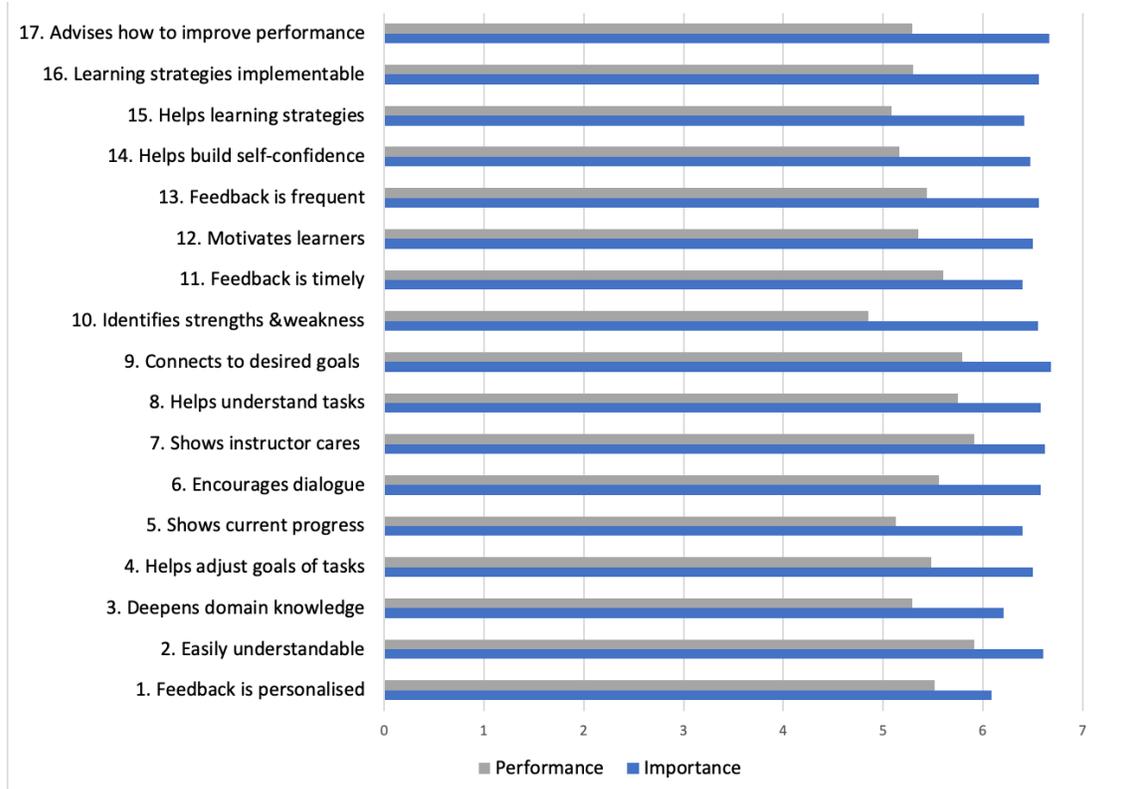


Figura 4-56. Percepciones de los elementos de retroalimentación y el rendimiento de OnTask

Un total de 13 de las 17 declaraciones de “rendimiento” pueden utilizarse para evaluar el impacto (Tabla 4-49) y la utilidad (Tabla 4-50):

- **Impacto (I):** Las herramientas sirven de ejemplo para nuevas ideas y aplicaciones. Toma de decisiones basada en datos, etc.
- **Utilidad (Us):** El asesoramiento y la orientación de los profesores está más orientado a las necesidades de cada estudiante, basado en sus datos y en los datos de los estudiantes anteriores.

Impacto: informa la toma de decisiones
La retroalimentación del curso que he recibido profundiza mi conocimiento del dominio.
La retroalimentación del curso que he recibido me ayuda a ajustar mis propios objetivos de las tareas del curso.
La retroalimentación del curso que he recibido me hace sentir que mi instructor se preocupa por mí.
La retroalimentación del curso que he recibido me ayuda a entender mejor las tareas del curso.
La retroalimentación del curso que he recibido me motiva a trabajar hacia un objetivo deseado.
La retroalimentación del curso que he recibido ayuda a construir mi autoconfianza.
La retroalimentación del curso que he recibido me ayuda a desarrollar y ajustar mis estrategias de aprendizaje.

Tabla 4-49. Elementos que indican el impacto de OnTask

Utilidad: satisfacer las necesidades
--------------------------------------



La retroalimentación del curso que he recibido me muestra mi progreso actual.
Los comentarios del curso que he recibido fomentan el diálogo entre el instructor y yo.
Puedo conectar la retroalimentación del curso que he recibido con los objetivos deseados (estándares) de mis tareas del curso.
La información sobre el curso que he recibido es oportuna.
La frecuencia de la retroalimentación del curso es apropiada.
La retroalimentación del curso que he recibido da consejos sobre lo que puedo hacer para lograr el rendimiento deseado.

Tabla 4-50. Elementos que indican la utilidad de OnTask

Las respuestas a estos puntos se presentan en los dos gráficos de barras siguientes en la figura 4-74. Los medianos se denotan con las líneas rojas sólidas, los cuadros representan los rangos intercuartiles (IQR), los bigotes son 1.5 IQR, y los puntos de datos están marcados con puntos grises. (Las respuestas a N/A – no aplicable al caso– no se cuentan).

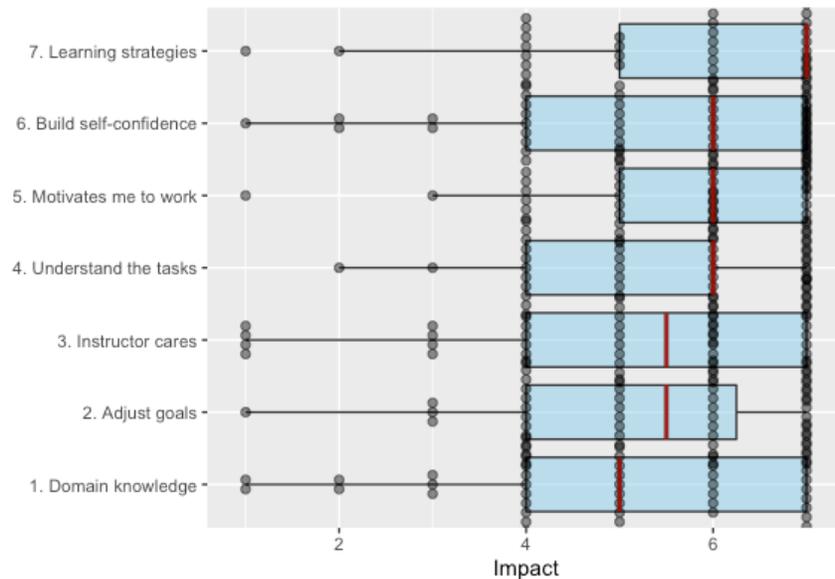


Figura 4-57. Resultados de impacto

La trama de **declaraciones de impacto** (figura 4-75) muestra que los estudiantes tendían a estar muy de acuerdo con las siguientes declaraciones:

- La retroalimentación del curso que he recibido me ayuda a desarrollar y ajustar mis estrategias de aprendizaje
- La retroalimentación del curso que he recibido me motiva a trabajar hacia un objetivo deseado.

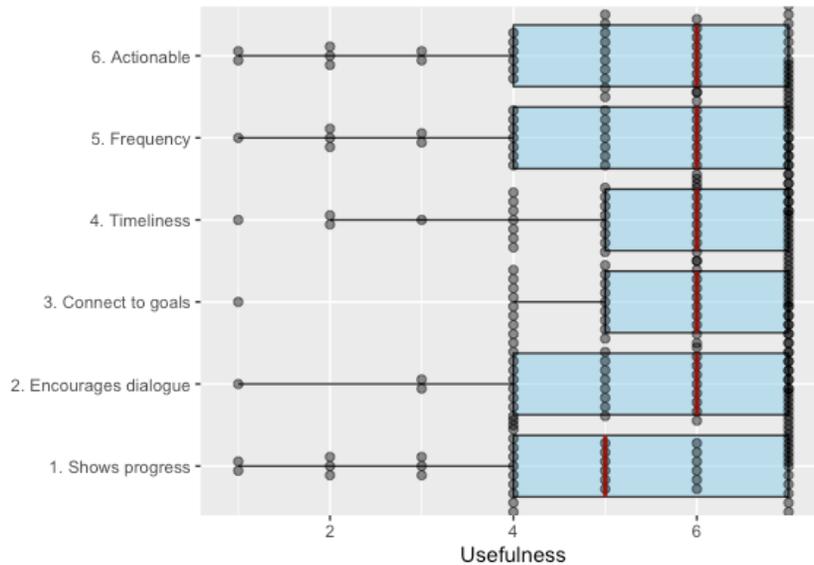


Figura 4-58. Resultados de utilidad

La trama de declaraciones de **utilidad** muestra que los estudiantes tendían a estar muy de acuerdo con las siguientes declaraciones:

- La información sobre el curso que he recibido es oportuna.
- Puedo conectar la retroalimentación del curso que he recibido con los objetivos deseados (estándares) de mis tareas del curso.

#### Resumen de las propuestas de mejora

Tenemos la intención de reclutar más personal docente para usar OnTask en el próximo semestre. Además, estábamos usando una versión inglesa de la herramienta, pero tenemos la intención de adaptarla al portugués antes del próximo semestre.

#### Resultados del análisis posterior al proyecto

El piloto demostró que es necesario ofrecer más talleres para destacar la importancia del proceso de retroalimentación en el proceso de aprendizaje. Como ya se ha mencionado, no es habitual que el personal docente brasileño proporcione información por escrito en un contexto presencial. Sin embargo, la experiencia durante el piloto podría motivar a más gente a involucrarse en la siguiente ronda.

Además, el departamento de computación de la UFRPE tiene mucho interés en alentar a los instructores a adoptar herramientas que mejoren las experiencias de los estudiantes. Para ello, este departamento propondrá una serie de talleres y tutoriales sobre diferentes herramientas; uno de ellos es OnTask. Esperamos llegar a una población más amplia de personas con estos talleres y promover OnTask.

En el próximo piloto, tenemos la intención de llevar a cabo entrevistas para obtener una comprensión más profunda de la experiencia de los instructores que utilizan OnTask para proporcionar información y

los estudiantes experiencia en la recepción de retroalimentación a través de OnTask. Por último, personalizaremos la interfaz de OnTask utilizando el portugués, y posiblemente para reducir el número de funciones disponibles, para que la herramienta sea más fácil de entender.

#### Lecciones aprendidas:

En cuanto al proceso de pilotaje de OnTask, es importante que en primer lugar se involucre a los usuarios finales identificando cuáles son los puntos de su curso en los que claramente se beneficiarían al “hablar” con los estudiantes para encabezar la conversación con los usuarios finales, tratar de identificar los puntos del curso y el tipo de mensajes que quieren transmitir, y luego cómo personalizarlos a los estudiantes. Detectar elementos en el diseño del curso que proporcionarían las pruebas utilizadas para esa personalización. Finalmente, identificamos las fuentes de datos que necesita para esa personalización. Si las fuentes de datos no existen, la siguiente etapa de la conversación es considerar los posibles ajustes del diseño del curso para establecer estos datos.

En cuanto a la evaluación: Si hace encuestas a los estudiantes al final del curso, mira si tienes una pregunta que lo haga explícitamente sobre retroalimentación. Compare los resultados con los de años anteriores. Si no tiene ninguna pregunta sobre retroalimentación, pero puede insertar solo una pregunta en esta encuesta, vea si puede incluir algo como “la retroalimentación que me dieron durante el curso me ayudó a aprender”. También puede considerar la organización de grupos de discusión al final del curso con los estudiantes.

#### 4.3.5.4 Pilotaje de herramienta de predicción en Instituto Tecnológico de Zitácuaro

La herramienta de predicción de dropout del Instituto Tecnológico de Zitácuaro es una herramienta diseñada para detectar los estudiantes en riesgo de abandono en las distintas titulaciones del tecnológico. El objetivo es que esta herramienta pueda indicar la probabilidad de cada estudiante de que complete la carrera (en un valor de 0 a 1, siendo 1 que el estudiante va a completar la carrera). Para la implementación de esta herramienta, se tomó como base las herramientas de predicción académica implementadas para otras instituciones en el proyecto LALA, y se adaptó el código al contexto y las necesidades del Instituto Tecnológico de Zitácuaro. Este código, está diseñado en Python 3.8, utilizando la distribución Anaconda, para facilitar el uso de librerías de análisis de datos y aprendizaje máquina y funciona mediante línea de comandos.

Para el desarrollo de este código, en primer lugar, se debe tener en cuenta los datos de la institución. En este caso, para la adaptación, se utilizaron cuatro ficheros, que pueden obtenerse directamente mediante consultas a la base de datos académica. Estos ficheros contienen la siguiente información:

- Alumnos. Contiene los datos generales del alumno, incluyendo la carrera que cursa, el año de ingreso, datos actuales sobre su progreso y datos demográficos.
- Avance. Incluye los resultados de cada asignatura en cada una de las materias, en cada uno de los semestres.



- Carreras. Incluye detalle sobre las carreras, tales como la retícula o el total de créditos de la carrera, que sirven para combinarse con la anterior información.
- Materias. Es un catálogo que incluye información detallada de las materias impartidas en las diferentes carreras.

De entre estos ficheros, la información utilizada para realizar la adaptación es la que se muestra en la siguiente tabla:

Variable	Descripción
<b>Fichero alumnos</b>	
numero de control	Identificador del alumno
periodo de ingreso	Indica el periodo en el que se matriculó el alumno en la carrera por primera vez. Por ejemplo 20161 significa que entró por primera vez en el 1º semestre de 2016
identificador de carrera	Identificador de la carrera que cursa el alumno
semestre actual	Indica el número de semestres que ha cursado el alumno
estado	Indica si el estudiante está activo o no está activo porque haya terminado o tenga alguna situación de baja o permiso
creditos aprobados	Indica el número de créditos que ha superado el alumno
<b>Fichero avance</b>	
numero de control	Identificador del alumno
materia	Identificador de la asignatura que cursa el alumno
calificación	Calificación del alumno en dicha materia. La calificación está expresada en rango de 0 a 100, siendo necesario un valor de 70 para estar aprobada
creditos	Indica el número de créditos que tiene la materia
tipo de curso	Variable categórica que indica la convocatoria en la que se toma la asignatura. En el Instituto Tecnológico, un curso puede tomarse 3 años y en cada año se puede intentar dos veces. Así, esta variable toma los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación Ordinaria Primera Vez (1º intento del 1º año)</li> <li>- Evaluación Ordinaria Segunda Vez (2º intento del 1º curso)</li> <li>- Evaluación Regularización Primera Vez (1º intento del 1º año)</li> <li>- Evaluación Regularización Segunda Vez (2º intento del 2º año)</li> <li>- Especial Cursado (3º año)</li> </ul> Además, hay otros valores especiales como Evaluación Extraordinaria Primera Vez, Convalidación o Equivalencia para reflejar asignaturas que incorporan al expediente provenientes de otros estudios o instituciones.
periodo	Indica el periodo en el que se cursa la asignatura. Es un valor de 5 dígitos, de los cuales, los 4 primeros indican el año y el último el semestre, que puede ser 1, 2 ó 3. Por ejemplo, para el año 2020, se tendrían los valores 20201, 20202 y 20203. El periodo 1 es de febrero a junio, el periodo 2 es de julio a septiembre y sirve para regularizar algunas asignaturas que se hayan quedado pendientes, y el periodo 3 va entre septiembre y diciembre
<b>Fichero carreras</b>	
carrera	Identificador de la carrera
total de creditos	Indica el total de créditos de la carrera. Generalmente, las titulaciones de grado tienen un valor de 260 (260 créditos) y las de máster un valor de 100 (100 créditos)
<b>Fichero materias</b>	
identificador de materia	Identificador de la asignatura que cursa el alumno
clave de la materia	Notación interna de la materia de acuerdo al programa educativo
nombre completo de la materia	Nombre detallado de la materia
creditos de la materia	Número de créditos de la materia



carrera	Identificador de la carrera
reticula	Identifica la temporalidad de validez de la materia para un programa educativo

A partir de esta información, la herramienta realiza diferentes filtrados para obtener la información de los estudiantes tras su primer semestre, tras sus dos primeros semestres (hasta sus cinco primeros), de modo que esta información filtrada sirva para entrenar mejor los modelos. Por ejemplo, para predecir el abandono de un estudiante que lleva un semestre, se debe entrenar con datos de gente que lleva solo un semestre. Adicionalmente, se considera un conjunto de datos que incluye todas las interacciones desde el inicio.

A partir de estos datos, se calculan las variables de entrada al modelo, que incluyen la tasa de asignaturas aprobadas y reprobadas, y la media de las asignaturas, teniendo en cuenta solo las asignaturas aprobadas, y las asignaturas aprobadas y reprobadas. También se incluye información sobre el número de asignaturas que está repitiendo, ya que eso puede ser un indicador de riesgo. Además, se determina, si un estudiante ha abandonado o no, para poder entrenar el modelo. Para ello, se toman las siguientes consideraciones:

- Un estudiante que no se matricula un año en la universidad, se considera abandono. Por ejemplo, si un estudiante se matriculó en 2019 y no en 2020, automáticamente es marcado como abandono (0).
- Un estudiante se considera que completa la carrera cuando completa al menos el 90% de los créditos. Esto es así para aumentar la muestra para el entrenamiento, ya que muchos estudiantes están terminando. La asunción es razonable ya que la mayoría de los estudiantes que completan el 90% de los créditos, terminan la carrera.

Con estos datos, el algoritmo primeramente detecta cuáles son los alumnos que están cursando actualmente la carrera (y les asigna un valor de 2). Estos son los alumnos que no tienen la condición de abandono (0), pero tampoco se han graduado (1). Por ejemplo, un estudiante que se haya matriculado en el último semestre y no haya completado la carrera todavía, sería un estudiante que está cursando. Estos estudiantes que están cursando son eliminados del entrenamiento, ya que no se tiene su etiqueta. Con el resto de los alumnos, se entrena con distintos algoritmos y usando técnicas de *ensembling*, y después se predice para los alumnos que están cursando. Con esto, se genera finalmente un fichero en el que para cada estudiante (identificado por su número de control), se proporciona un valor entre 0 y 1 que indica la probabilidad de que un estudiante complete la titulación. En este fichero, los alumnos que ya se habían graduado o que ya han abandonado se marcan con 0 o 1 en una columna, pero su predicción aparece vacía ya que la graduación/abandono es conocida.

Además, como apoyo al docente, la predicción acompaña otras variables que permiten entender mejor la situación del estudiante. Estas variables son las que calcula el modelo como entrada y se mencionaron anteriormente. Como complemento a estas variables, también se indica el número de semestres actuales que lleva el estudiante en la titulación como dato para ver si el buen o mal rendimiento es al inicio, o si lleva una continuidad en el tiempo. Esto también puede afectar al abandono, pues aquellos estudiantes que llevan más tiempo tienden a tener una menor probabilidad de abandono.



A partir de todas estas predicciones, la herramienta tiene el fin de que los consejeros puedan identificar rápidamente qué estudiantes pueden tener una mayor probabilidad de abandono y pueden tomar acciones específicas. Por ejemplo, una de las variables que se considera en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro es la carga máxima de créditos que puede cursar un estudiante. Si un estudiante tiene una probabilidad alta de abandono, el valor de esa carga puede reducirse para no permitir que un estudiante curse muchas materias, que luego acabe reprobando. También, los consejeros pueden enfocar mejor las sesiones de tutoría a los estudiantes en función de la información, de manera que puedan maximizar y hacer más eficientes estas tutorías con el fin de reducir la deserción de los estudiantes.

## Recursos

En esta sección se describen los recursos que posee el proyecto para la realización del pilotaje de la herramienta de detección de riesgo temprano de abandono.

5. **Equipos informáticos.** Se cuenta con equipos informáticos (los de los investigadores) con la distribución Anaconda de Python para poder ejecutar la herramienta.
6. **Equipo de investigación.** Se cuenta con un equipo de cuatro personas encargadas de la recolección y análisis de los datos que se recogen durante el periodo de pilotaje.
7. **Equipo piloto.** Se cuenta con un equipo encargado del pilotaje de la herramienta.
  - a. **Coordinador del proyecto piloto.**
  - b. **Técnicos en infraestructura tecnológica.**
  - c. **Grupo de formación, apoyo y seguimiento.**
  - d. **Usuarios finales.** Los usuarios finales serán los directores de carrera de las 10 carreras (5 personas) que consta el piloto, aunque inicialmente, se realizará el pilotaje con 6 docentes que cubren dichas carreras.

## Fase 1: Preparación

### Proceso Intervenido en el Pilotaje

El propósito es realizar una evaluación de la herramienta con alumnos de 10 carreras del Instituto Tecnológico de Zitácuaro. Estas carreras incluyen: Licenciatura en Administración, Contador Público, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ing. en Industrias Alimentarias, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Arquitectura e Ingeniería Civil.

Todas las carreras tienen una duración de 10 semestres (5 años), aunque los estudiantes pueden tardar más o menos dependiendo de su desempeño en las asignaturas, teniendo en cuenta que solo pueden cursar una misma asignatura durante 3 cursos académicos.

Durante este piloto, se pretende obtener predicciones sobre el abandono de los alumnos que se hayan matriculado desde 2014 hasta la fecha en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro. A partir de estas predicciones, se pretende validar el funcionamiento de la herramienta y obtener retroalimentación de los interesados sobre su utilidad, de manera que la herramienta pueda ir mejorándose en el futuro y que sea lo más útil posible para el uso de ésta por los consejeros.



### Situación actual de los procesos a intervenir

El objetivo del piloto es obtener retroalimentación de la herramienta para maximizar su eficiencia y eficacia por los directores de carrera. Actualmente, existe un programa de tutorías institucional, en el que se da asesoría técnica a los estudiantes hasta al menos la mitad de carrera. De este modo, los directores de carrera pueden orientar mejor a sus estudiantes. De cara a una mejora de este programa de tutorías, la herramienta pretende dar una mayor información a los directores sobre el riesgo de abandono e indicadores relacionados, con el objetivo de mejorar el seguimiento; y este piloto trata la validación de la herramienta por los interesados.

### Fase 2: Acuerdos

#### Descripción de la población pilotada

El piloto usó datos del Instituto Tecnológico de Zitácuaro desde 2014. En particular, se tomaron datos de 10 carreras, en las cuales hay 2.128 estudiantes en el periodo indicado. Estos estudiantes representan el grupo de análisis de este piloto.

Además, en el piloto participaron ocho profesores. Los profesores fueron elegidos de manera que entre todos hubiera al menos un profesor que hubiera impartido docencia en cada una de las 10 carreras. De este modo, se pretendía que los profesores conocieran el contexto y el perfil de los estudiantes de cada una de las carreras y pudieran aportar información acertada sobre el abandono de los estudiantes.

### Fase 3: Capacitación

Para este piloto se les explicó a los ocho profesores las tareas que iban a realizar durante el piloto. En particular a los profesores se les proporcionaron los datos con los resultados de las predicciones, junto con una columna en la que se les preguntaba si creían que los estudiantes iban a egresar o no. A los profesores se les indicó que debían rellenar dicha columna con 0 (abandona) o 1 (egresa) para cada uno de los estudiantes en función de su experiencia, de si conocen al estudiante, o de los indicadores proporcionados.

### Fase 4: Uso e Impacto

Para la ejecución del piloto, se pidió a los ocho profesores que indicaran si creían que el estudiante iba a abandonar o no sobre una muestra que representaba alrededor del 7.5% de los estudiantes totales. Por ello, en este piloto, la herramienta fue utilizada sobre un total de 159 estudiantes. Estos estudiantes fueron clasificados en dos grupos para analizar diferentes grupos de estudiantes:

- Grupo 1. Incluía estudiantes al azar de entre toda la muestra, para verificar el funcionamiento general de la herramienta. El número de estudiantes de este grupo es 89.
- Grupo 2. Incluía estudiantes con un estado diferente a ACT (activo), es decir, incluía a aquellos estudiantes con estado de abandono, permisos, etc. El objetivo es ver cómo se comporta la herramienta en estos casos especiales. El número de estudiantes de este grupo es 70.



Para la evaluación del piloto, se compararon los resultados obtenidos por la herramienta con los reportados por los profesores en el piloto. Considerando únicamente los estudiantes que fueron seleccionados al azar con un total de 89 estudiantes de la muestra (grupo 1), la herramienta obtuvo una precisión del 72%. La muestra que considera el estado académico diferente de ACT (activo) está conformada por un total de 70 estudiantes (grupo 2), en este caso la herramienta obtuvo una precisión del 71%. Finalmente, al considerarse los dos grupos analizados en la muestra con un total de 159 estudiantes, la herramienta obtuvo una precisión del 72%. Esto implica que la herramienta puede dar unas predicciones con una precisión moderadamente buena, si bien, es posible refinar el modelo, lo cual se prevé realizar en los próximos meses.

De los comentarios recibidos por los profesores relacionados con la operación de la herramienta se tiene:

- En la tabla de resultados se toman en consideración a estudiantes que se encuentran realizando su residencia profesional. Esta asignatura se lleva a cabo en la última etapa de la carrera y por lo general todos los estudiantes la acreditan y egresan sin mayor problema. Este hecho podría considerarse en futuras versiones del modelo.
- Es deseable que se incluya una mayor cantidad de estudiantes irregulares, ya con ellos es más fácil predecir si desertarán.

En definitiva, este piloto ha permitido validar el funcionamiento actual de la herramienta de predicción desarrollada en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro. Actualmente, la herramienta tiene un uso potencial de más de 2000 alumnos y se ha probado con 159 alumnos. La herramienta tiene una precisión moderada y el piloto ha permitido identificar algunos puntos de mejora, que se prevén realizar en los próximos meses para potenciar su uso e impacto, ya que la herramienta se considera muy relevante en este contexto, teniendo en cuenta el problema existente con la deserción, acentuado recientemente con la pandemia.

## 5. Resumen de Resultados

La realización de los pilotajes detallados en este documento proporciona evidencias que respaldan que la incorporación de herramientas de LA en las instituciones de Latino América consideradas, alineadas con las necesidades institucionales y con foco en el impacto en la toma de decisiones, tiene efectos positivos. Estos efectos se evidencian en términos de la creación de capacidades institucionales, apoyo a la mejora del desempeño de los estudiantes y la satisfacción de los usuarios. Tal vez lo más importante, es que su incorporación ha establecido un punto de partida para fomentar la adopción de LA en las universidades participantes.

En resumen, ESPOL implementó nuevas analíticas de aprendizaje en una herramienta ya existente utilizada en el proceso de asesoramiento académico ya institucionalizado en toda la universidad. Los consejeros evalúan positivamente las nuevas características para apoyar la toma de decisiones durante las sesiones consejero-alumno. En el caso de la UACH se implementó una nueva herramienta, separada del sistema de información académica existente, para ser utilizada por los consejeros (directores de escuela) apoyando la decisión sobre una solicitud especial de inscripción o de abandono de asignaturas. Los consejeros indicaron que TrAC facilita su trabajo, reduce el tiempo y les permite apoyar mejor sus decisiones. La UCuenca implementó una nueva herramienta y un nuevo proceso de asesoramiento, para



ello se motivó a profesores entusiastas para comenzar el proceso asesoramiento académico, aunque el proceso no ha estado exento de resistencia por parte de los docentes, tanto ellos como los estudiantes consideran que la herramienta es útil y que facilita el entendimiento de las recomendaciones brindadas por los consejeros. El caso de PUC-Chile se diferencia de los casos antes mencionados, pues se orienta en mejorar el compromiso y el desempeño de estudiantes en entornos de aprendizaje digitales (MOOCs). Los estudiantes valoran positivamente la herramienta y cómo ésta estimula la reflexión, la eficiencia y efectividad de forma de trabajar durante los cursos.

En la Tabla 4-51, se lista el resumen de los resultados obtenidos durante el pilotaje, siguiendo el orden de los indicadores descritos en la **Error! Reference source not found.** Si bien una parte de los involucrados ha usado activamente las herramientas (columna Activos), estas se encuentran habilitadas para un número mucho mayor de tomadores de decisiones y estudiantes (columna habilitados).

Indicador	Resultado Global	Institución	Resultado por Institución	
			Activos	Habilitados
Un total de 300 tomadores de decisiones son involucrados en los pilotajes de ambas herramientas (consejería y deserción)	650 tomadores de decisiones participaron en los pilotos y 839 están habilitados para hacerlo.	UCh	22 tomadores de decisiones (21 consejeros y el Director de Pregrado)	43 tomadores de decisiones (42 consejeros y el Director de Pregrado)
		PUC-Chile	17 docentes (NMP)	30 docentes (NMP)
			3 docentes (DaP-MOOC)	11 docentes (DaP-MOOC)
		UCuenca	56 consejeros	74 consejeros
		ESPOL	416 consejeros	641 consejeros
		UChile	4	Sin Información
		UPS	119	Sin Información
		UFRPE	3	Sin Información
		UZ	10	40
Al menos 5000 estudiantes en total involucrados en los pilotajes de ambas herramientas (consejería y deserción)	19.067 estudiantes en total fueron involucrados en los pilotos y están 40.011 habilitados para hacerlo.	UCh	464 estudiantes	9.085 estudiantes
		PUC-Chile	790 estudiantes (657 NMP en línea y 133 clase invertida)	1.296 estudiantes (1054 NMP en línea y 242 clase invertida)
			2.421 estudiantes (DaP-MOOC)	5.319 estudiantes (DaP-MOOC)
		UCuenca	1.873 estudiantes	8.300 estudiantes
		ESPOL	9.485 estudiantes	12.631 estudiantes
		UChile	95	1.252
		UPS	3.668	Sin Información
		UFRPE	112	Sin Información
		UZ	159	2.128
Hay al menos 8 instituciones en América Latina que utilizan regularmente herramientas de	8 universidades han realizado los pilotos. 4 de ellas forman parte del consorcio y otras 4 son externas a él.			

Learning Analytics para tomar decisiones informadas			
Existen diferencias positivas en el desempeño de los estudiantes que reciben asesoramiento a través de las herramientas desarrolladas como resultado del proyecto	Se obtuvieron efectos positivos en el desempeño de los estudiantes que recibieron asesoramiento con las herramientas de LA. No obstante, estas mejoras pueden ser atribuibles a múltiples factores, entre los cuales se considera la incorporación de las herramientas de LA	UACH	La herramienta contribuyó a que los estudiantes involucrados se ubicaran en una mejor posición respecto al ranking de su cohorte
		PUC-Chile	La herramienta contribuyó a que los estudiantes involucrados completaran los cursos
		UCuenca	La herramienta contribuyó a que los estudiantes involucrados, mejoren sus calificaciones e inscriban únicamente un número de asignaturas de acuerdo con el nivel de dificultad para mejorar sus calificaciones.
		ESPOL	La herramienta contribuyó a que los estudiantes a mejoran sus calificaciones y a que equilibren mejor su carga académica
El asesoramiento y la orientación de los docentes están más enfocados en las necesidades de cada alumno, en función de sus datos y los de alumnos anteriores.  Las instituciones usan herramientas para predecir o estimar resultados basados en modelos matemáticos/estadísticos/aprendizaje automático y datos académicos.	Los usuarios han declarado estar satisfechos con las herramientas y que éstas son altamente usables. Las herramientas han contribuido a que los usuarios puedan explicar con mayor confianza las decisiones que toman, orientar mejor a los estudiantes a la hora planificar su dedicación a los cursos y usar de manera más eficiente su tiempo. Los logs de uso evidencian que los usuarios involucrados han utilizado activamente las herramientas	UACH	El 100% de los consejeros involucrados en el pilotaje han usado la herramienta, registrado más de 7000 acciones en ellas
		PUC-Chile	La herramienta fue descargada por 1054 estudiantes y en el pilotaje online los usuarios realizaron 43.491 visitas a los materiales del curso
		UCuenca	El 62% consejeros involucrados en el pilotaje han usado las herramientas, registrando 22.707 acciones en ellas
		ESPOL	El 90% de los consejeros han utilizado las nuevas visualizaciones y fue consultada 23.546 veces
Las herramientas sirven como ejemplo para nuevas ideas e implementaciones	Los pilotos han permitido mejorar las herramientas (TrAC, Avac, SiCa, Note My Progress y DaP-MOOC) y diseñar nuevas	UACH	Se diseñó TrACE, una herramienta similar a TrAC pero destinada a que los estudiantes planifiquen los cursos a matricular
		PUC-Chile	Se esperan implementar visualizaciones para el profesor en donde se resuma lo que está ocurriendo en relación con la planificación semanal de los estudiantes y para apoyar a los estudiantes en esta planificación

		UCuenca	Se implementarán dos visualizaciones que complementarían AvAC
		ESPOL	Se amplió el conjunto de datos para el cálculo de la predicción y se han mejorado las visualizaciones de ésta para que incorporen información explicativa
La toma de decisiones basada en datos es parte de la cultura de las universidades de la Comunidad LALA.	Los resultados de las encuestas y los logs de uso analizados en las cuatro universidades muestran que existe un interés en seguir utilizando las herramientas tras los pilotos. Como evidencia concreta del cambio cultural que se ha impulsado con este proyecto, las autoridades han asignado recursos para la institucionalización de las herramientas	UACH	Los recursos fueron solicitados como parte del presupuesto anual de TI y apoyados por el Director de Pregrado. Progresivamente se están sumando nuevos departamentos que desean usar las herramientas.
		PUC-Chile	Las herramientas pilotadas forman parte de una iniciativa institucional de modernización apoyada por el director de la Escuela de Ingeniería
		UCuenca	Los recursos se asignaron a partir de la adaptación de la herramienta y continúan destinados para las mejoras a implementar. Además, progresivamente se han sumado nuevas facultades
		ESPOL	Los resultados del despliegue de las herramientas en SiCa fueron recibidos positivamente por vicerrectorado y se fomenta su uso institucional

Tabla 4-51. Resultados por Indicador.

Aunque los resultados obtenidos en los pilotajes no son generalizables a cualquier institución, porque las adaptaciones y pilotajes se ajustaron a los diferentes contextos, sí pueden ser aplicables a contextos similares. De hecho, los casos de UACH, UCuenca y ESPOL representan un amplio espectro de realidades diferentes con respecto a los procesos y herramientas de consejería académica en Latinoamérica. Además, el caso de PUC-Chile sirve como ejemplo para aquellas universidades que desean fortalecer sus iniciativas en MOOCs. La Tabla 4-52 muestra las principales lecciones aprendidas que se han recogido durante los pilotajes.

<p><b>Efectividad</b></p> <p>El efecto de las herramientas en la efectividad de los estudiantes es un fenómeno difícil de medir pues depende de múltiples factores y aislarlos no es una tarea trivial. Además, para cada institución la efectividad de los estudiantes puede ser interpretada y medida de diferente manera. Por ejemplo, en la UACH los efectos de TrAC en la efectividad de los estudiantes se midieron utilizando el ranking de las cohortes. Se concluyó que los estudiantes que recibieron consejería con TrAC, al siguiente semestre se ubicaban en una mejor posición en el ranking de su cohorte respecto a sus compañeros que no recibieron consejería con TrAC. En el caso de PUC-Chile se diseñó un experimento con grupo de control para medir los efectos de NoteMyProgress en los estudiantes. Este experimento permitió observar una correlación positiva entre el uso activo de la herramienta y la finalización de los MOOCs. En el caso de UCuenca y ESPOL la efectividad se midió a través de la diferencia entre las calificaciones y el balance de carga académica de los estudiantes, en ambas métricas se obtuvieron diferencias positivas.</p> <p>En resumen, se obtuvieron efectos positivos en la efectividad de los estudiantes que recibieron asesoramiento con las herramientas de LA. No obstante, estas mejoras pueden ser atribuibles a múltiples factores, entre los cuales se considera la incorporación de las herramientas de LA.</p>
<p><b>Utilidad</b></p> <p>La utilidad de las herramientas fue medida a través de cuestionario, grupos focales y/o entrevistas, en algunas de las universidades se usaron varias de estas estrategias para así triangular la información. En todas las universidades los resultados fueron positivos. En particular, los usuarios valoran los atributos de diseño de las herramientas, su facilidad de uso y por sobre todo su impacto en sus labores diarias. Por ejemplo, algunos usuarios mencionaron que gracias a las herramientas usan de manera más eficiente su tiempo y que la información presentada en las herramientas ha contribuido a que los usuarios puedan explicar con mayor confianza las decisiones que toman. Además, las herramientas han permitido orientar mejor a los estudiantes a la hora planificar su dedicación a los cursos. Los registros de logs de uso de las herramientas son una evidencia concreta de que los usuarios han utilizado activamente las herramientas realizando múltiples acciones en ellas.</p>
<p><b>Impacto institucional</b></p> <p>Este aspecto se puede considerar quizás como el más desafiante, todas las universidades participantes en los pilotos presentaron dificultades para: obtener el compromiso de las autoridades de las universidades para participar activamente y asignar recursos en la institucionalización de las herramientas; materializar el intercambio de datos entre las aplicaciones existentes en la universidad; apoyar en la gestión de dilemas relativos al manejo de los datos, las posibles interpretaciones de ellos y su impacto en los procesos intervenidos (consejería y auto-monitoreo). Sin embargo, el proyecto también generó conciencia en las autoridades respecto a la importancia y los beneficios derivados de la incorporación de LA. Esto se materializa en diversas acciones concretas, por ejemplo, en la UACH el Director de Pregrado apoyó la solicitud de recursos como parte del presupuesto anual de TI para la institucionalización de TrAC. En PUC-Chile las herramientas pilotadas forman parte de una iniciativa institucional de modernización apoyada por el director de la Escuela de Ingeniería. En UCuenca, la rectoría asignó recursos para la adaptación de la herramienta y continúan asignados para mejorar las implementaciones y progresivamente ir sumando nuevas facultades. En ESPOL los resultados derivados del uso de SiCa fueron recibidos positivamente por vicerrectorado y se fomenta su uso institucional.</p>
<p><b>Datos y procesos</b></p> <p>Todas las experiencias de pilotaje destacan la importancia introducir una herramienta de LA que se alimente de datos de aprendizaje existentes (por ejemplo, registros académicos). Si bien, durante las actividades de levantamiento de necesidades surgieron múltiples ideas para diseñar las herramientas, el restringirse a los datos que actualmente capturan las instituciones ha permitido una implementación y pilotaje más efectivo. Asimismo, las universidades que introdujeron las herramientas LA en procesos existentes más maduros tuvieron que afrontar menos resistencias en comparación con las instituciones con proceso incipientes o completamente nuevos como UCuenca.</p>
<p><b>Equipo</b></p> <p>La conformación de un equipo multidisciplinario, que permita fomentar la socialización e involucramiento de actores claves en las universidades es esencial para el éxito del proyecto. Por ello, se recomienda fomentar equipos estables con habilidades técnicas, de gestión y con conocimiento del contexto educativo e institucional.</p>
<p><b>Preparación de pilotos</b></p> <p>Una estrategia utilizada en la mayoría de las universidades participantes en los pilotos ha sido establecer lazos de confianza con los usuarios entusiastas, para así difundir el uso de la herramienta entre los pares. Estos lazos de confianza se relacionan fuertemente con la calidad de las herramientas y la información que brindar. En consecuencia, se recomienda analizar los</p>



datos y resultados entregados por las herramientas previamente a cualquier intervención con usuarios finales. Además, es de crucial importancia definir cuidadosamente los mensajes y recomendaciones que entregan las herramientas.
<b>Soporte a los usuarios</b>
El diseño de herramientas con el involucramiento activo de los usuarios permite reducir considerablemente los esfuerzos en capacitación. Sin embargo, durante los pilotajes se deben destinar esfuerzos a brindar la orientación necesaria para que los usuarios puedan hacer un uso efectivo de las herramientas de LA. De esta manera, se pueden evitar posibles sesgos y que los usuarios transformen la información en decisiones y/o acciones que influyan positivamente en los aprendizajes y en consecuencia en la institución.
<b>Socialización</b>
Al inicio de los pilotos, se subestimo la importancia de socializar y comunicar al interior de cada universidad los resultados obtenidos en los pilotos. Por lo cual, se recomienda socializar y difundir continuamente los resultados de los pilotajes con usuarios y autoridades de las universidades.
<b>Capacidad de adaptación</b>
Debido al voluble contexto social latinoamericano, en donde las huelgas y conflictos sociales son frecuentes, resulta esencial crear la capacidad de adaptación necesaria para abordar cambio de prioridades institucionales y/o necesidades de actualizaciones en las herramientas. Por lo tanto, se debe tener en mente que se deberán conciliar las necesidades de atender a los cambios en el contexto (educativo y social) y los objetivos planificados previamente.
<b>Importancia del pilotaje</b>
El pilotaje de una herramienta de LA es más que una experimentación, es una actividad clave para adopción de las innovaciones. Mediante un pilotaje se sientan las bases para la adopción efectiva, durante ésta, se puede entender la verdadera aplicabilidad de las herramientas y los usos concretos que las partes interesadas (stakeholder) les dan a ellas. Incluso, se puede identificar la cultura de la institución, su funcionamiento, sus necesidades y los cambios que se requieren fomentar para incorporar un proceso de mejorar en la toma de decisiones académicas basadas en datos.

Tabla 4-52. Lecciones aprendidas tras el pilotaje.

