



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



LALA

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

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

LALA Piloting

Versión 3.2 (Español)

Última actualización 03/03/2021

Autores: Valeria Henriquez¹, Eliana Scheihing¹, Julio Guerra¹, Cristian Olivares-Rodriguez¹, Henrique Chevreux¹, Pedro J. Muñoz-Merino², Carlos Delgado Kloos², Jon Imaz Marín², Pedro Manuel Moreno-Marcos², Mar Pérez Sanagustín³, Ronald Pérez³, Jorge Maldonado³, Margarita Ortiz⁴, Miguel Zúñiga-Prieto⁵, Yi-Shan Tsai⁶, Rafael Ferreira⁶, Ángela Flores Ortiz⁷, Fernando Pesantez Avilés⁷, Santiago Castro⁷, Noel Enrique Rodríguez Maya⁸, Eduardo López Sandoval⁸

¹ Universidad Austral de Chile (Chile)

² Universidad Carlos III de Madrid (España)

³ Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)

⁴ Universidad Politécnica del Litoral (Ecuador)

⁵ Universidad de Cuenca (Ecuador)

⁶ University of Edinburgh (Reino Unido)

⁷ Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)

⁸ 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

Contenido	2
1. Introducción.....	4
2. Estructura del Documento y Metodología de Pilotaje	5
3. Resumen de los Pilotajes	9
3.1 Pilotajes Universidad Austral de Chile (UACH).....	9
3.1.1 Pilotaje de herramienta de consejería en TrAC	9
3.1.2 Pilotaje de herramienta de predicción en TrAC.....	11
3.2 Pilotajes Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)	13
3.2.2 Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en entorno Online	15
3.2.3 Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en un curso de clase invertida.....	16
3.2.4 Pilotaje de herramienta de predicción de deserción.....	17
3.3 Pilotajes Universidad de Cuenca (UCuenca).....	19
3.3.1 Pilotaje de herramienta de consejería en AvAc.....	19
3.3.2 Pilotaje de herramienta de predicción en AvAc	21
3.4 Pilotajes Escuela Superior del Litoral (ESPOL)	22
3.4.1 Pilotaje de nuevas visualizaciones de consejería en SiCa	23
3.4.2 Pilotaje de nuevas visualizaciones de predicción en SiCa.....	24
3.5 Resumen de Pilotajes en Universidades Externas al Consorcio	26
3.5.1. Pilotaje Universidad de Chile (UCHile)	26
3.5.2 Pilotajes en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS).....	27
3.5.3 Pilotajes en la Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	31
3.5.4 Pilotajes en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro	32
4. Detalle de los Pilotajes.....	33
4.1 Pilotajes Universidad Austral de Chile (UACH).....	33
4.1.1 Pilotaje de herramienta de consejería en TrAC	33
4.1.2 Pilotaje de herramienta de predicción en TrAC.....	59
4.2 Pilotajes Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)	66
4.2.1 Pilotaje de herramienta de consejería en NoteMyProgress.....	66
4.2.2. Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en un curso <i>flipped</i>	77
4.2.3 Pilotaje de herramienta de predicción de deserción.....	81



4.3	Pilotajes en la Universidad de Cuenca (UCuenca)	93
4.3.1	Pilotaje de la herramienta de consejería en AvAc	93
4.3.2	Pilotaje de herramienta de predicción de abandono	106
4.4	Pilotajes Escuela Superior del Litoral (ESPOL)	112
4.4.1	Pilotaje de herramienta de consejería en SiCA.....	112
4.4.2	Pilotaje de sistema de predicción de abandono.....	126
4.5	Detalle de Pilotajes en Universidades Externas al Consorcio	130
4.5.1.	Pilotaje de herramienta de consejería NoteMyProgress en Universidad de Chile (UCHile)...	130
4.5.2	Pilotaje de herramienta de consejería y predicción en Universidad Politécnica Salesiana (UPS)	133
4.5.3	Pilotaje de OnTask en la Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).....	141
4.5.4	Pilotaje de herramienta de predicción en Instituto Tecnológico de Zitácuaro	149
5.	Resumen de Resultados.....	154



1. Introducción

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 antes mencionadas 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.

Esperamos que la información presentada en este documento pueda ayudar a que otras IES avancen hacia una adopción efectiva de sus iniciativas de LA.

2. 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 Tabla 1, que forman parte de la metodología común a todos los casos.

La *Tabla 1* resume la metodología de evaluación con que cada institución parte del consocio ha evaluado la consecución de los indicadores del proyecto y su vínculo con los objetivos globales.

Objetivo	Tipo de indicador	Indicadores	Institución	Herramienta	Metodología de evaluación
<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>	Cuantitativo a corto plazo	Un total de 300 tomadores de decisiones son involucrados en los pilotajes.	UACH	TrAC	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de profesores involucrados con potencialidad de uso de las herramientas - Análisis de log de uso de la herramienta, considerando al menos las siguientes métricas: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de ingresos a la aplicación por usuario. - Cantidad de acciones por usuario. -Tiempo de uso de la herramienta. - Análisis de las listas de asistencia. Cantidad de participantes a actividades de formación presencial.
			PUC-Chile	NoteMyprogress	
			UCuenca	Avac	
			ESPOL	SiCa	
			UACH	TrAC	
			UCuenca	Avac	
	ESPOL	SiCa			
	Cuantitativo a corto plazo	Al menos 5000 estudiantes en total involucrados en los pilotajes.	UACH	TrAC	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de log de uso de la herramienta, considerando al menos las siguientes métricas: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de estudiantes involucrados. - Cantidad de acciones que involucran a estudiantes (bien por ellos mismos o por los consejeros). -Tiempo de uso de la herramienta.
			PUC-Chile	NoteMyprogress	
			UCuenca	Avac	
ESPOL			SiCa		
4.- Asegurar la sostenibilidad del uso de las herramientas LALA	Cuantitativo a largo plazo	Hay al menos 8 instituciones en América Latina que	UACH	TrAC	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de acuerdos de colaboración firmados con universidades Latinoamericanas.
			PUC-Chile	NoteMyprogress	



en las universidades de todos los socios latinoamericanos.		utilizan regularmente herramientas de Learning Analytics para tomar decisiones informadas.	UCuenca	Avac	- Cantidad de instituciones utilizando herramientas de analítica de aprendizaje - Cantidad de nuevos repositorios de proyectos versionados.
			ESPOL	SiCa	
3. Recopilar datos para evaluar el desempeño de los estudiantes, la utilidad y el impacto de las herramientas de LA en las instituciones.	Cuantitativo a largo plazo	Existen diferencias positivas en el desempeño de los estudiantes que reciben asesoramiento a través de las herramientas desarrolladas como resultado del proyecto	UACH	Consejería en TrAC	Diferencia en la posición en el ranking (pre y post uso de TrAC).
			PUC-Chile	Consejería en NoteMyprogress	Diferencia en la tasa de aprobación de cursos (estudiantes con y sin herramienta).
			UCuenca	Avac	Diferencia en la tasa de aprobación de cursos (pre y post herramienta). Diferencia en la tasa de aprobación de cursos.
			ESPOL	SiCa	
1.- Integrar las herramientas LALA en el proceso académico de las instituciones para mejorar la toma de decisiones académicas. 3. Recopilar datos para evaluar el desempeño de los estudiantes, la utilidad y el impacto de las herramientas de LA en las instituciones.	Cualitativo a corto plazo	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.	UACH	Consejería en TrAC	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.
			PUC-Chile	Consejería en NoteMyprogress	
			UCuenca	Consejería en Avac	
			ESPOL	Consejería en SiCa	
			UACH	Consejería en TrAC	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
			UACH	Consejería en TrAC	Encuesta que evalúa la utilidad percibida por los estudiantes y consejeros tras el uso de las herramientas
			UCuenca	Consejería en Avac	
2.- Desarrollar la capacidad local en las instituciones involucradas en el proyecto LALA para introducir herramientas de LA	Cualitativo a corto plazo	Las herramientas sirven como ejemplo para nuevas ideas e implementaciones	UACH	TrAC	Entrevista a usuarios: lista de propuestas de mejora a las herramientas
			PUC-Chile	NoteMyprogress	
			UCuenca	Avac	
			ESPOL	SiCa	
4.- Asegurar la sostenibilidad del uso de las herramientas LALA en las universidades	Cualitativa a largo plazo	Las instituciones usan herramientas para predecir o estimar	UACH	Predicción en TrAC	Encuesta para evaluar la exactitud, el uso y las mejoras que podrían realizarse para garantizar la sostenibilidad del sistema.

de todos los socios latinoamericanos		resultados basados en modelos matemáticos/e estadísticos/aprendizaje automático y datos académicos.	PUC-Chile	Predicción en MOOCs	Encuesta para evaluar la exactitud, uso y las mejoras para garantizar la sostenibilidad
			UCuenca	Predicción en Avac	Encuesta para evaluar el correcto, el 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.
			ESPOL	Predicción en SiCa	
	Cualitativo a largo plazo	La toma de decisiones basada en datos es parte de la cultura de las universidades de la Comunidad LALA.	UACH	TrAC	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.
			PUC-Chile	NoteMyprogress	Reuniones establecidas con la Dirección de la Escuela de Ingeniería para el fomento de las herramientas en otros MOOCs.
			UCuenca	Avac	Reuniones establecidas con Decanos para la institucionalización de las herramientas en otras facultades.
			ESPOL	SiCa	Reuniones con Vicerrectorado para presentar los resultados de la incorporación de la herramienta y fomentar su uso.

Tabla 1. Resumen de la relación entre objetivos de los pilotaje, indicadores y mecanismos para medir diferentes aspectos de los pilotajes.

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 anterior.

3. 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.

3.1 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).

3.1.1 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 1). 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.

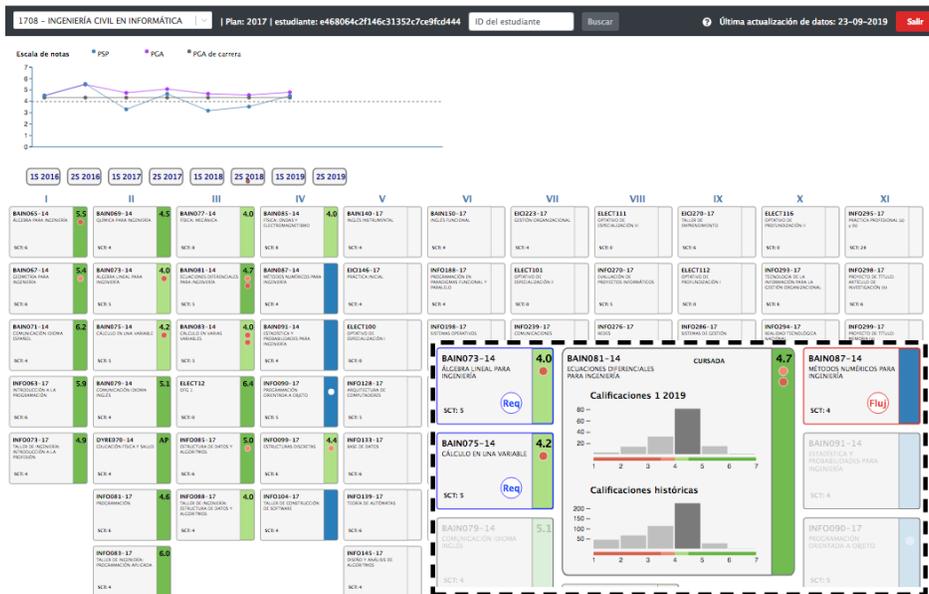


Figura 1. Captura de pantalla de TrAC. El cuadro de borde segmentado en la parte inferior derecha se agrega para mostrar cuando se hace clic en un curso.

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.

3.1.2 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 2). 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.

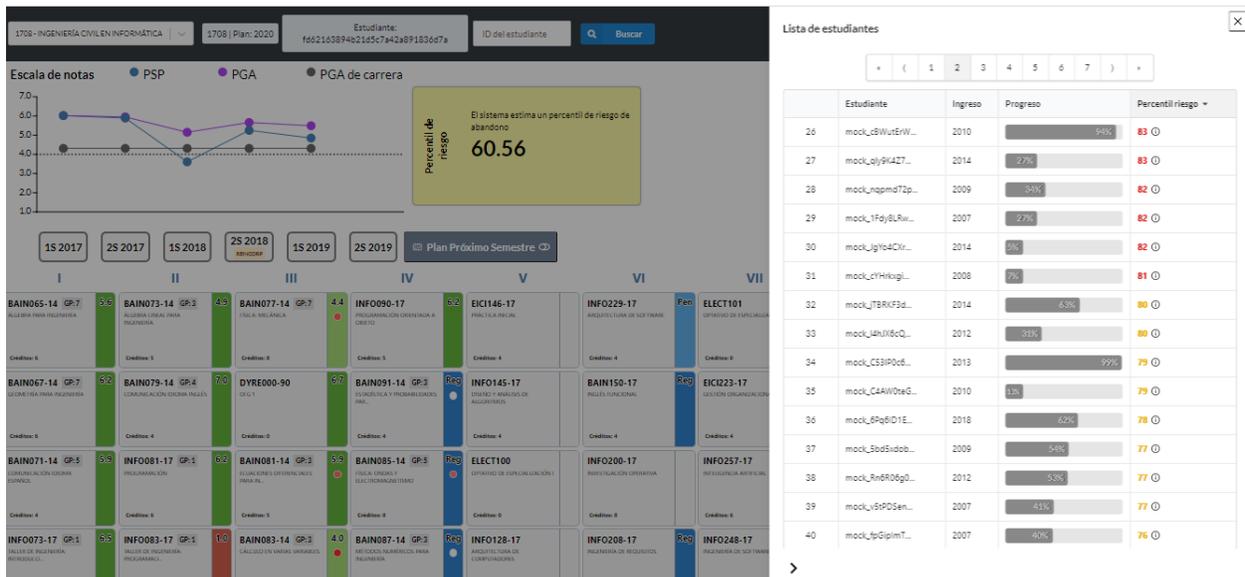


Figura 2. Captura de pantalla de TrAC Riesgo. La lista de la derecha presenta la lista de estudiantes y el riesgo relativo respecto a sus compañeros de programa. El cuadro amarillo junto a la gráfica de progreso muestra el percentil de riesgo de abandono en que se encuentra un estudiante particular.

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.

3.2 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 3). 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 3.2.2) y otro en un curso siguiendo la metodología clase invertida (sección 3.2.3). Ambos pilotos se llevaron a cabo entre los años 2018 y 2019, correspondientes al inicio y finalización del curso académico en Chile.

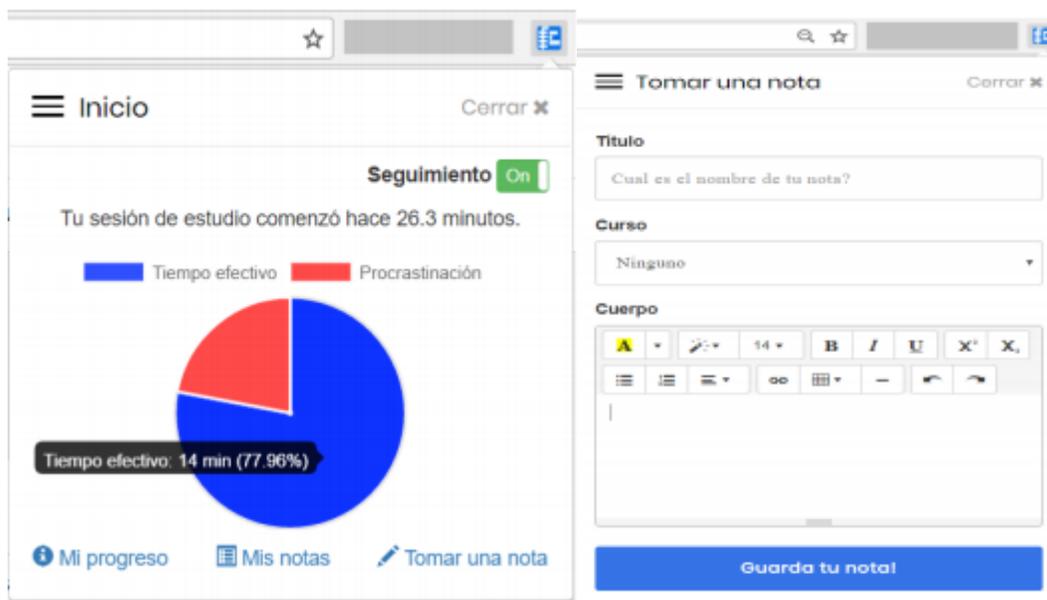


Figura 3. Captura de pantalla de NoteMyProgress

3.2.2 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.

3.2.3 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

3.2.4 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)

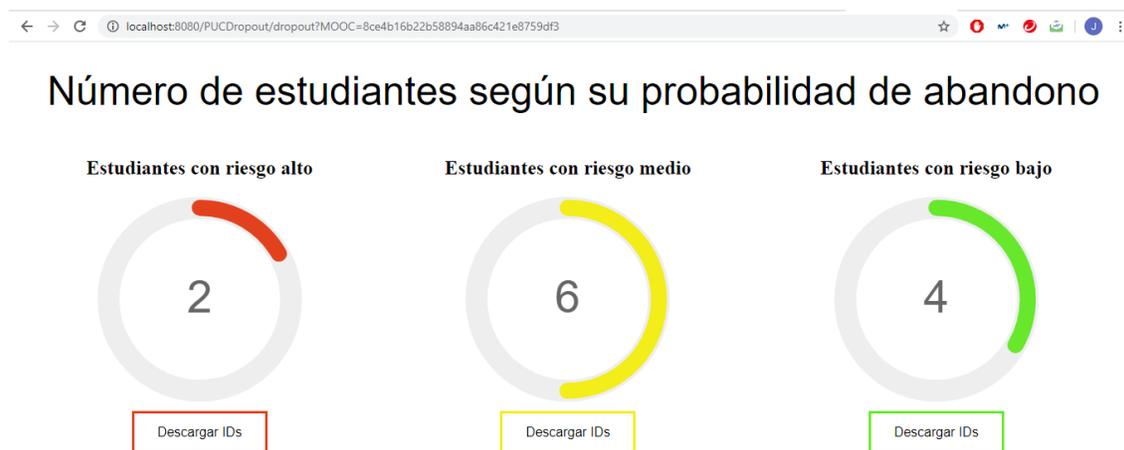


Figura 4. Pantalla de DaP-MOOC

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

3.3 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.

3.3.1 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 5). 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.



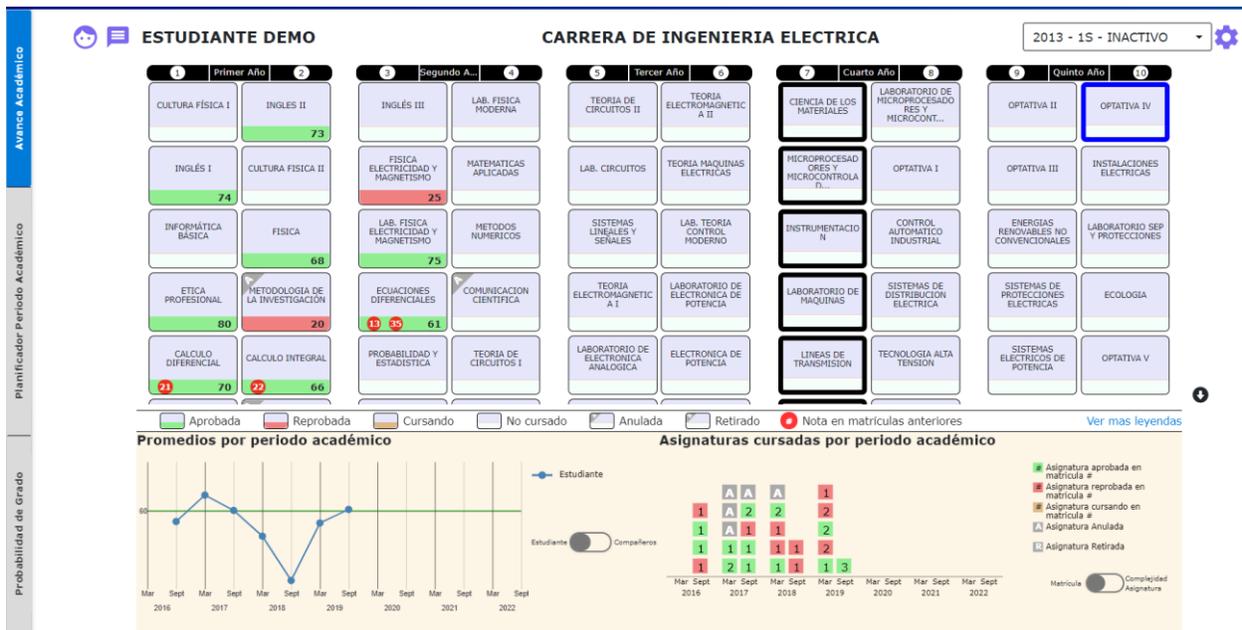


Figura 5. Captura de pantalla de AvAc

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.

3.3.2 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 6) muestra con más detalle las variables utilizadas para el cálculo y una explicación de cada una para una mejor comprensión de este porcentaje.

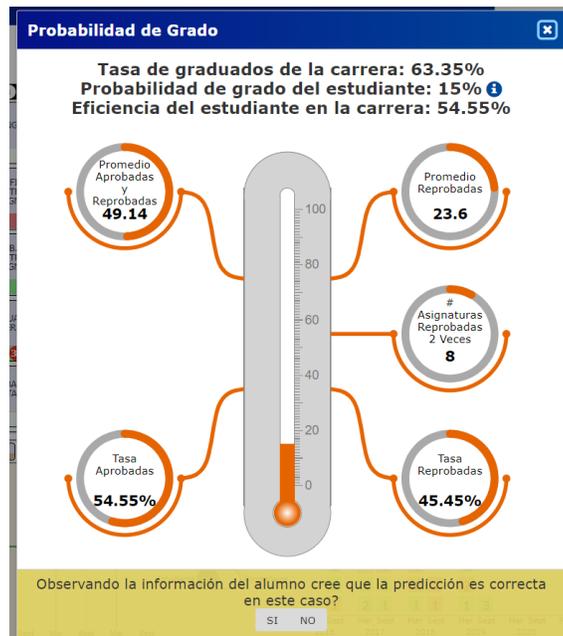


Figura 6. Visualización del panel de predicción de abandono

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.

3.4 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.

3.4.1 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 7) 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.

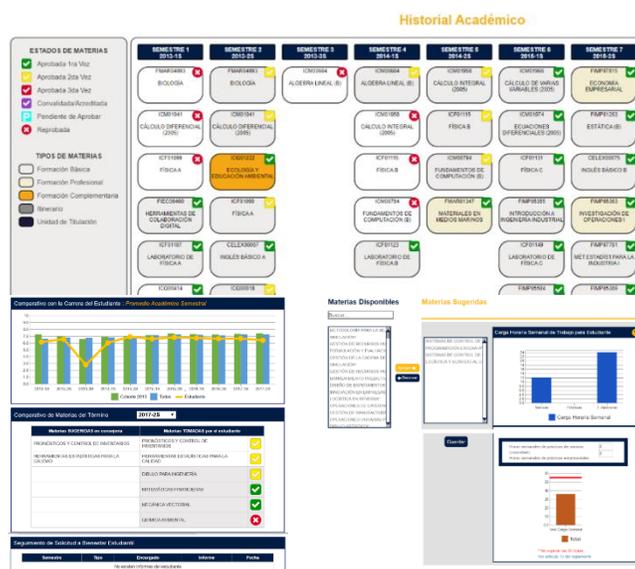


Figura 7. Captura de pantalla de las tres visualizaciones incorporadas en SiCa

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.

3.4.2 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 8). 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 8. 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.

3.5 Resumen de Pilotajes en Universidades Externas al Consorcio

3.5.1. 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.

3.5.1.1 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.

3.5.2 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.

3.5.2.1 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 5) 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.

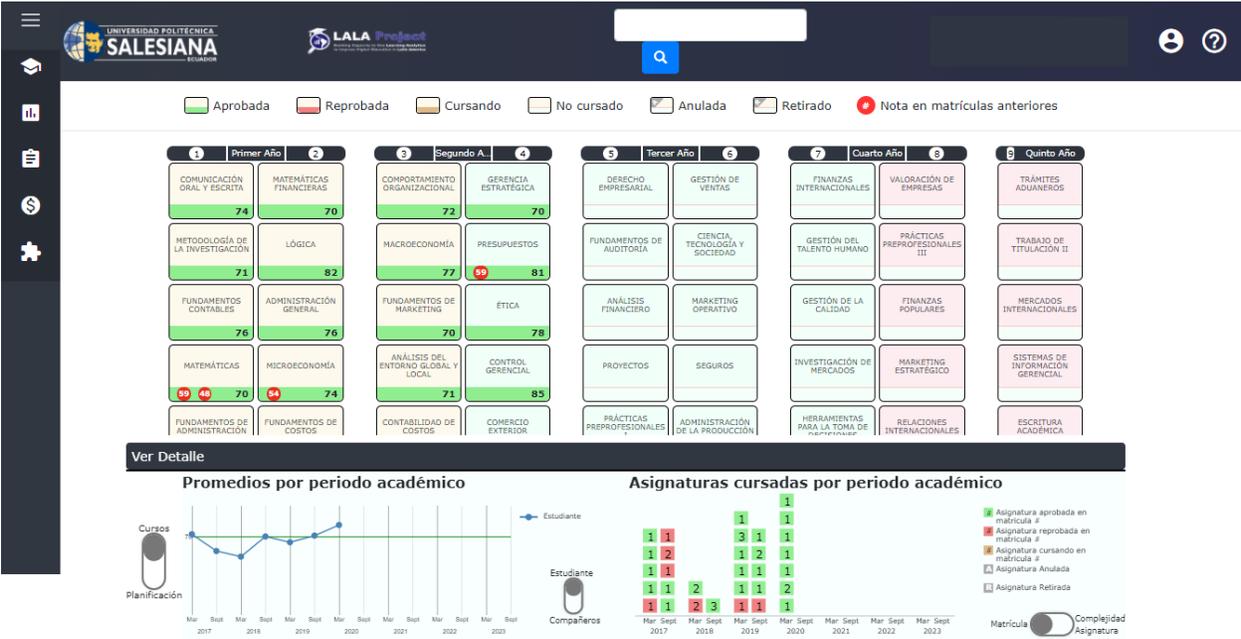


Figura 9. Captura de pantalla de SCA

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% menciono 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.

3.5.2.2 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 6) 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.

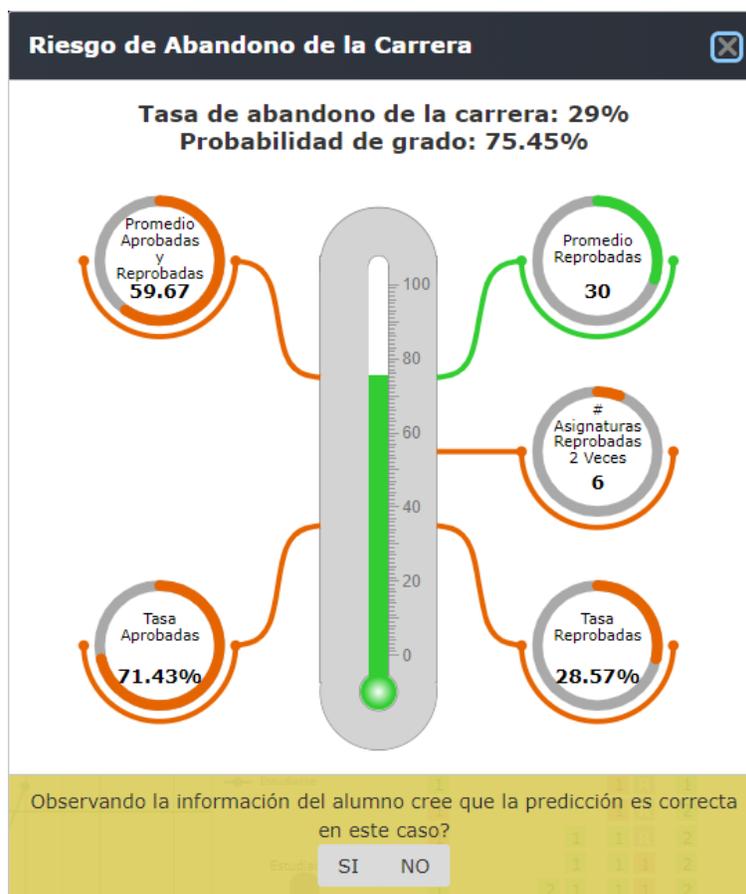


Figura 10. Visualización del panel de predicción de abandono

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 3.5.1 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.

3.5.3 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.

3.5.3.1 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 XX). 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.

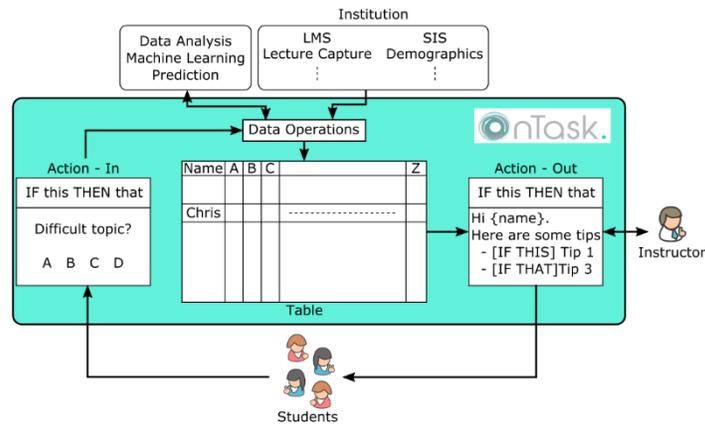


Figura 11. Flujo de trabajo en OnTask.

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.

Para más detalles, véase la sección 4.5.3 de este documento.

3.5.4 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.

3.5.4.1 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. Detalle de los Pilotajes

4.1 Pilotajes Universidad Austral de Chile (UACH)

4.1.1 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 2 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 2. 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 2.

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 se muestra el detalle de cada una:

Primer semestre de 2019	
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.
Segundo semestre de 2019	
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 3. 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.

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
Total	27	20

Tabla 4. 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.

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.



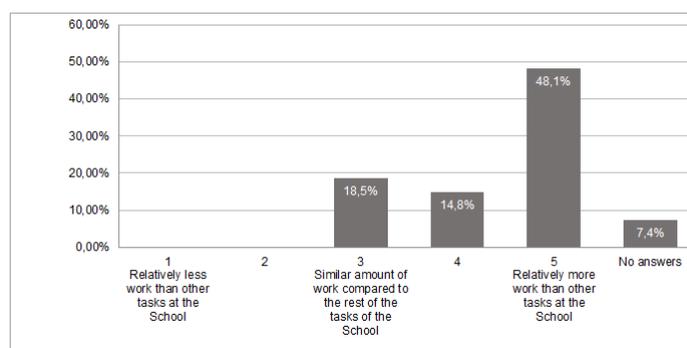


Figura 12. Percepción de tiempo comparativamente a otras tareas del cargo.

2. Percepción de cantidad de solicitudes que deben responder cada inicio de semestre

- 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.

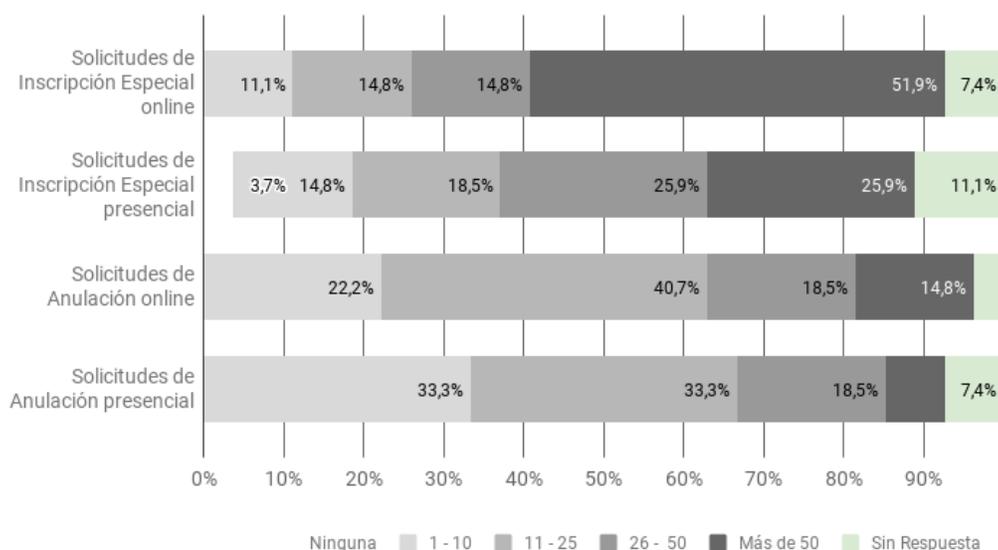


Figura 13. Cantidad de solicitudes.

3. Percepción de cantidad de tiempo para resolver una solicitud

- 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.

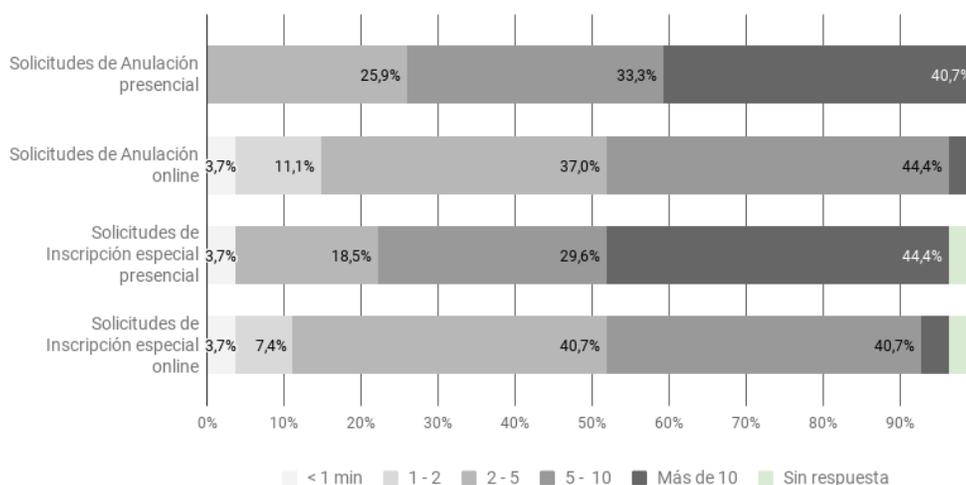


Figura 14. Tiempo estimado en resolver solicitudes.

4. Percepción del soporte que reciben de la universidad para realizar la tarea

- 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.

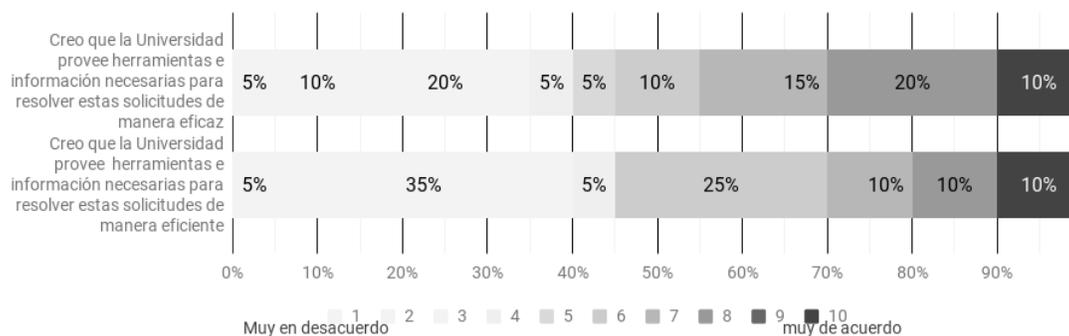


Figura 15. Percepción del soporte que reciben de la universidad para realizar la tarea.

5. Importancia de que la universidad ofrezca un servicio de apoyo en el proceso de solicitudes

- 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.

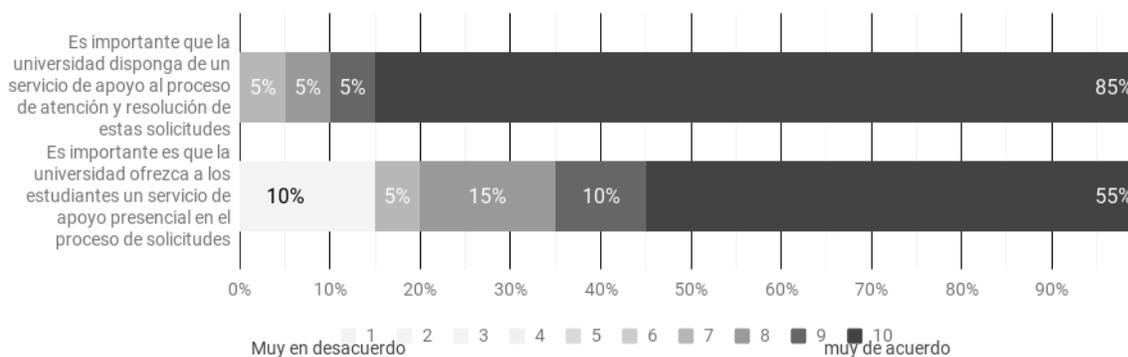


Figura 16. Importancia de que la universidad ofrezca un servicio de apoyo en el proceso de solicitudes

6. Nivel auto reportado de confianza con las decisiones de inscripción y anulación

- 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.

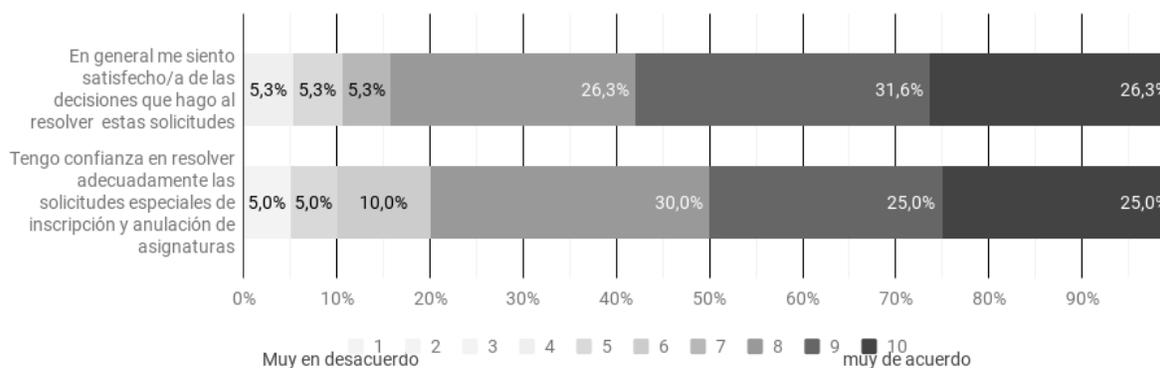


Figura 17. Nivel auto reportado de confianza con las decisiones de inscripción y anulación

7. Percepción de la importancia de revisar la trayectoria académica e identificación de información relevante.

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 14 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.

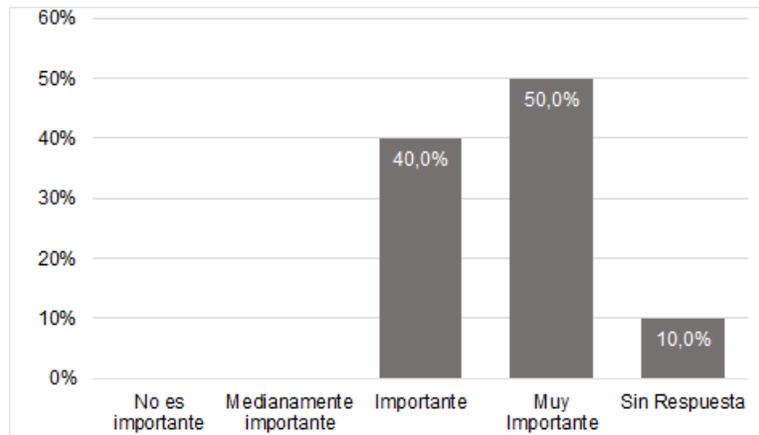


Figura 18. Importancia del acceso a la trayectoria académica del estudiante

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 5. 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
TOTAL	5870

Tabla 5. 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 6).

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
Total		23
Distribución por género		
Mujeres 11 (47,8%)		
Hombre 12 (52,2%)		

Tabla 6. 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 7,8 y 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
Total: 5 Participantes					
Distribución por género					
Mujeres 5 (100%)					
Hombres 0 (0%)					

Tabla 7. 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
Total: 8 Participantes					
Distribución por género					
Mujeres 4 (50%)					
Hombres 4 (50%)					

Tabla 8. 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
Total: 8 Participantes					
Distribución por género					
Mujeres 2 (28,6%)					
Hombres 5 (71,4%)					

Tabla 9. 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.

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.

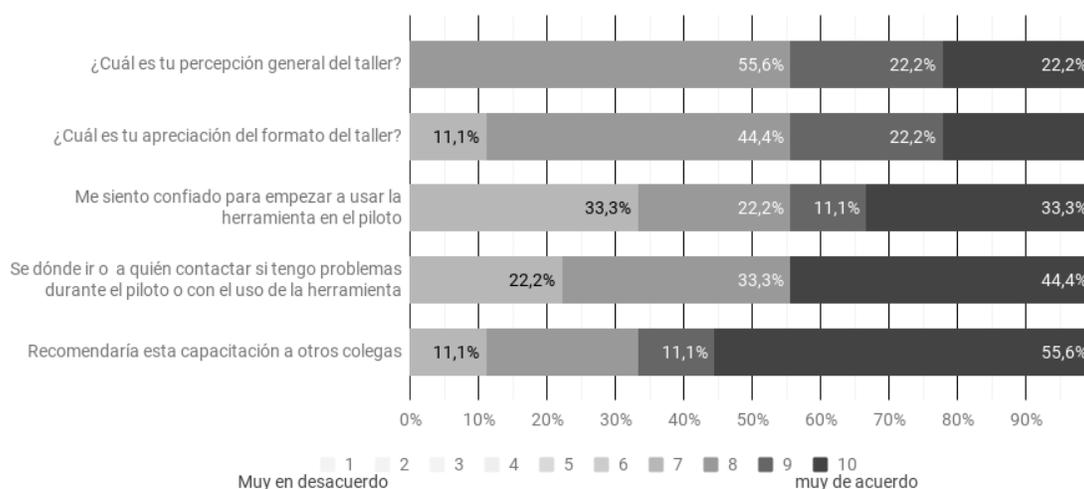


Figura 19. Resultados de la encuesta de satisfacción de la capacitación

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 10* y *Figura 20*. 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	Sin información
Ingeniería Civil Industrial	Logrado	Logrado	No logrado	Logrado
Ingeniería Comercial	Logrado	Logrado	No logrado	Logrado
Ingeniería en Información y Control de Gestión	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	Logrado
Pedagogía en Educación Diferencial	Logrado	Logrado	No logrado	Logrado
Diseño	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Geología	Logrado	Logrado	No logrado	Logrado
Química y Farmacia	Logrado	Logrado	Logrado	Logrado
Agronomía	Logrado	Logrado	No logrado	Logrado
Derecho	Logrado	Logrado	No logrado	Logrado
Ingeniería Civil en Informática	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	Logrado
Ingeniería Civil en Obras Civiles	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	Logrado
Pedagogía en Comunicación en Lengua Inglesa	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Ingeniería Naval	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	Logrado
Kinesiología	Logrado	Logrado	Logrado	Logrado
Enfermería	Logrado	Logrado	Logrado	Logrado
Bachillerato en Cs. Ingeniería	Logrado	Logrado	Logrado	Logrado
Artes Visuales	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	Logrado
Ingeniería Civil Acústica	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Terapia Ocupacional	Logrado	Logrado	Medianamente logrado	Logrado

Tabla 10. Resultados de indicadores por carrera.

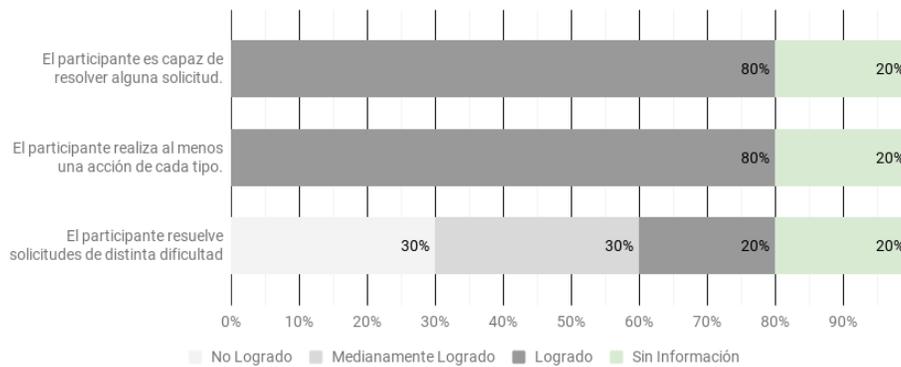


Figura 20. Resultados de indicadores de logro de aprendizaje por carrera.

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 21 y Figura 22 muestran la distribución de las acciones realizadas por los usuarios y estudiantes inspeccionados respectivamente. Como se puede observar existen diferentes intensidades de uso.

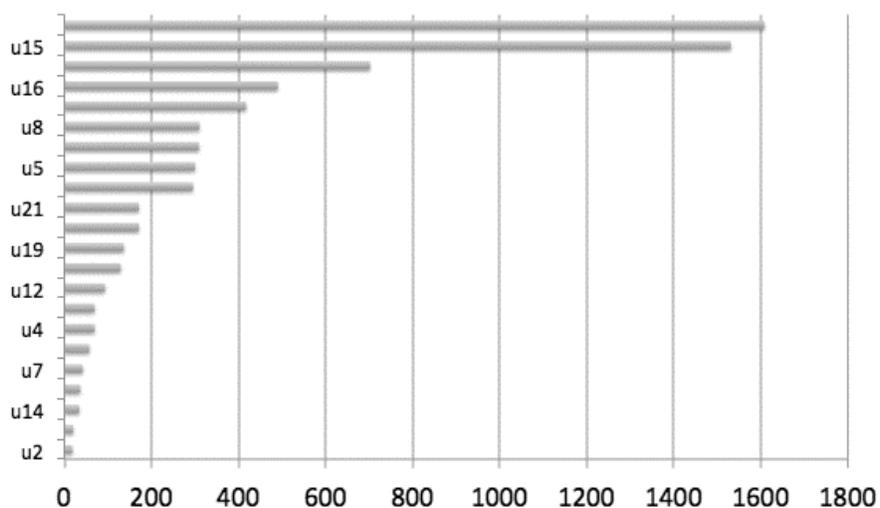


Figura 21. Número de acciones por directores de escuela

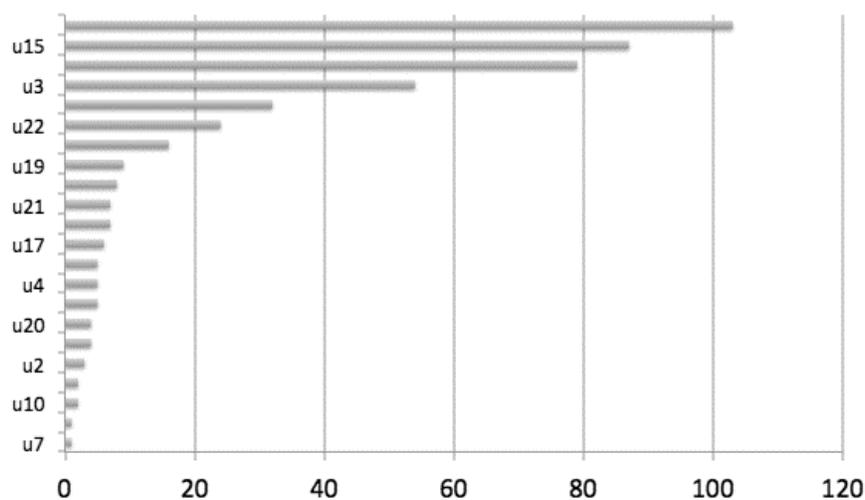


Figura 22. Número de estudiantes inspeccionados por usuario.

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:

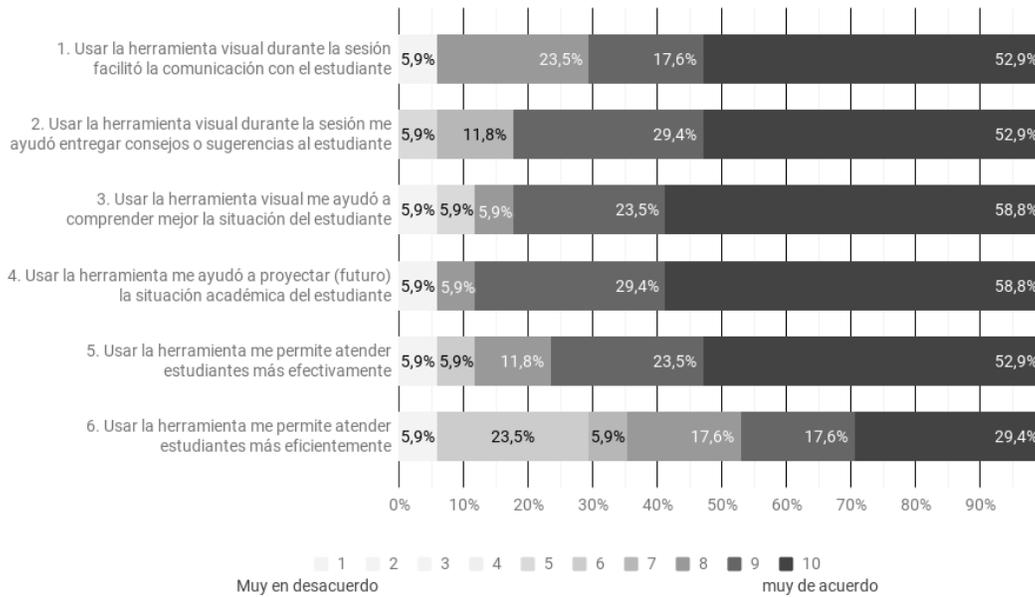


Figura 23. Resultados de la encuesta de utilidad de TrAC en consejerías presenciales (consejeros).

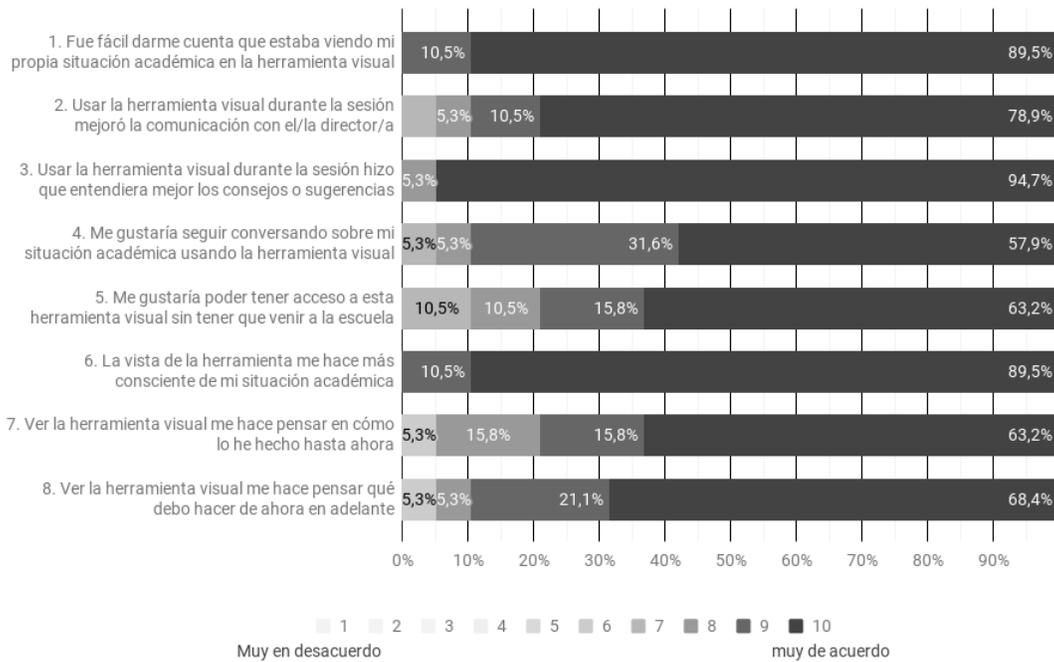


Figura 24. Resultados de la encuesta de utilidad de TrAC en consejerías presenciales (estudiantes).

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 22 presenta la distribución de esta diferencia.

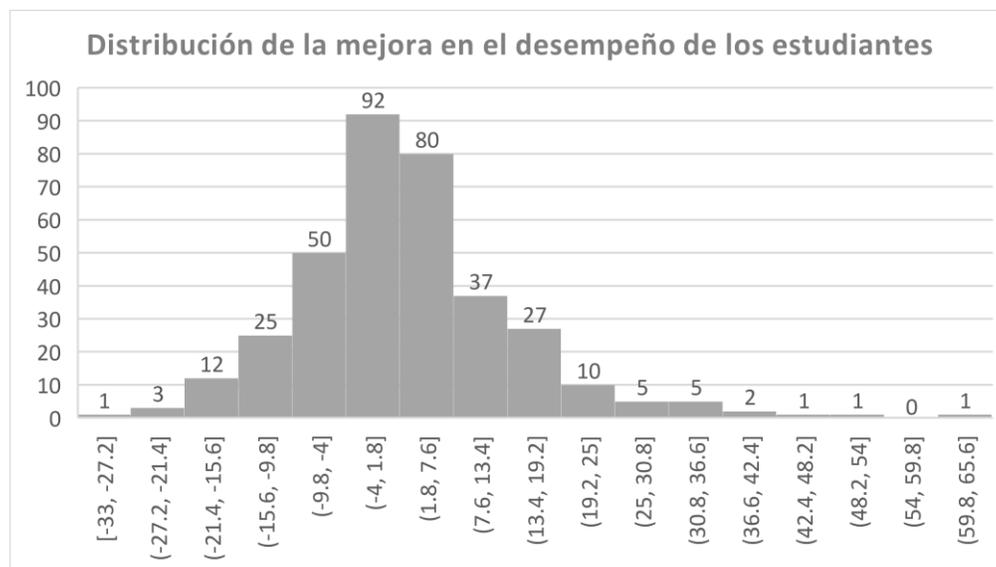


Figura 25. Impacto en el Desempeño de los Estudiantes.

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 11*.

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
Total	11
Distribución por género	
Mujeres 7 (64%)	
Hombre 4 (36%)	

Tabla 11. 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 26* 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.

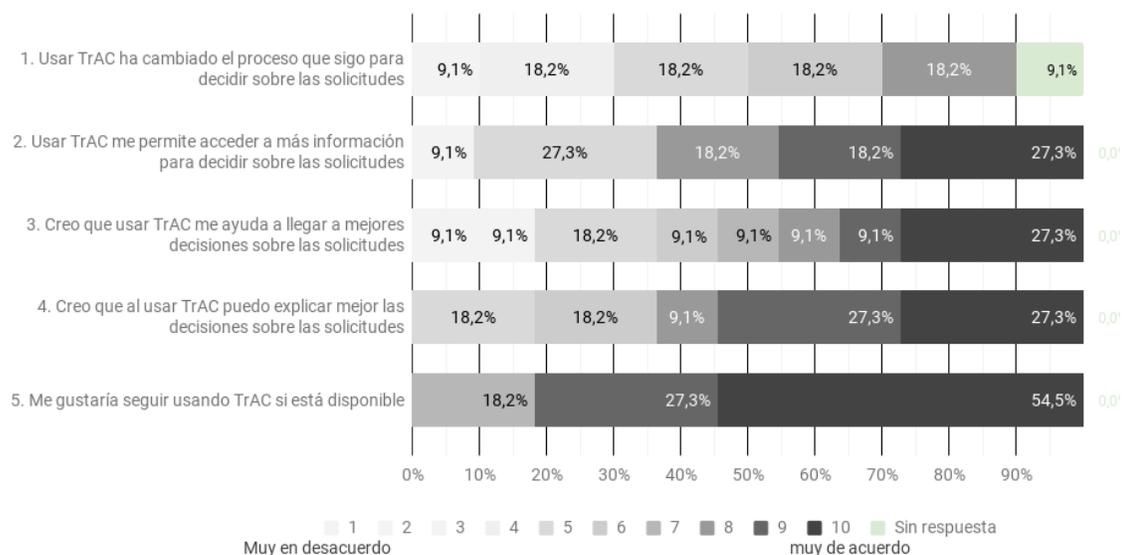


Figura 26. Resultados de utilidad del uso de TrAC.

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 27 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 15).
- 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).

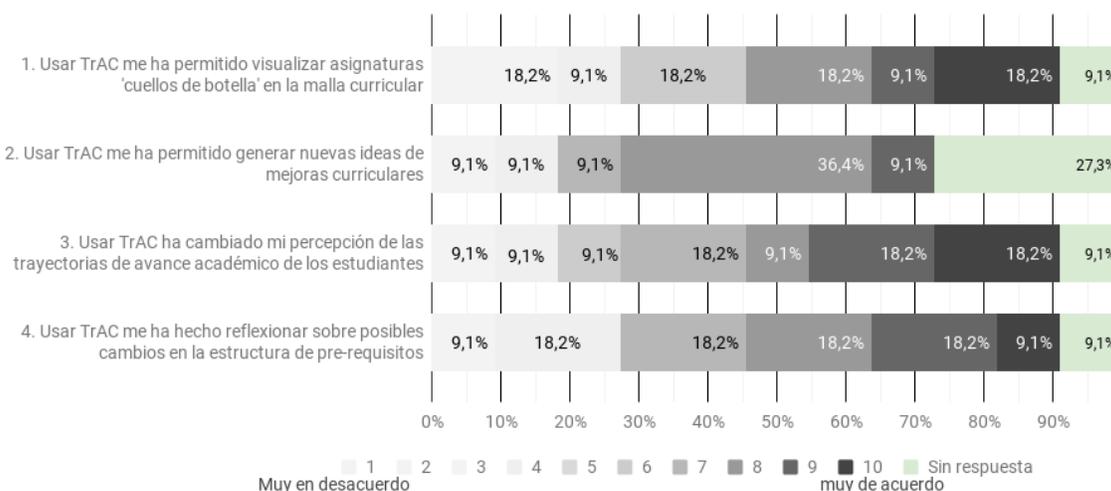


Figura 27. Resultados del impacto del uso de TrAC.

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 28).

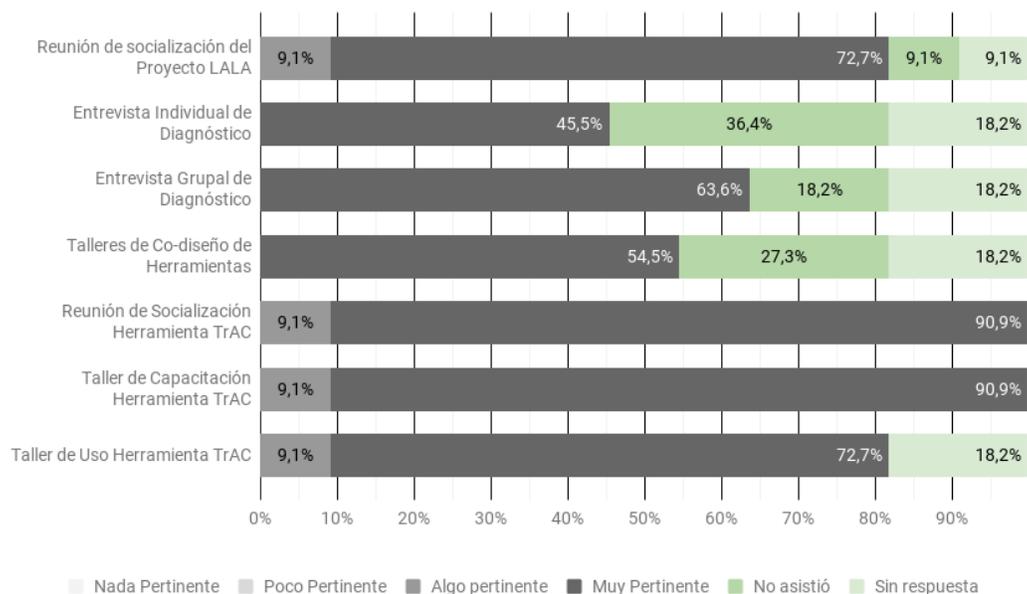


Figura 28. Resultados de la pertinencia del proceso de pilotaje.

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 han sido abordadas durante el pilotaje:

- Creación de módulo de administración de usuarios
- Refactorización de código para la detección automática de usar el 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 12*

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
Total	8
Distribución por género	
Mujeres 5 (64%)	
Hombres 3 (36%)	

Tabla 12. 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 29*.

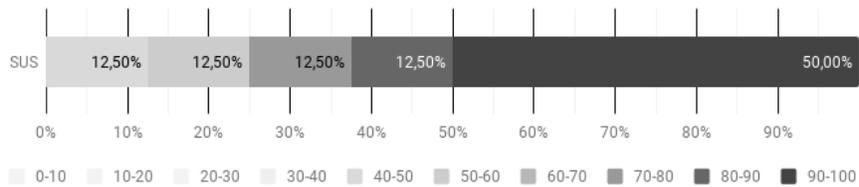


Figura 29. Distribución del Puntaje SUS en herramienta TrAC

Los resultados sobre el impacto y la utilidad de la herramienta se muestran en las Figuras 27, 28 y 29, 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.

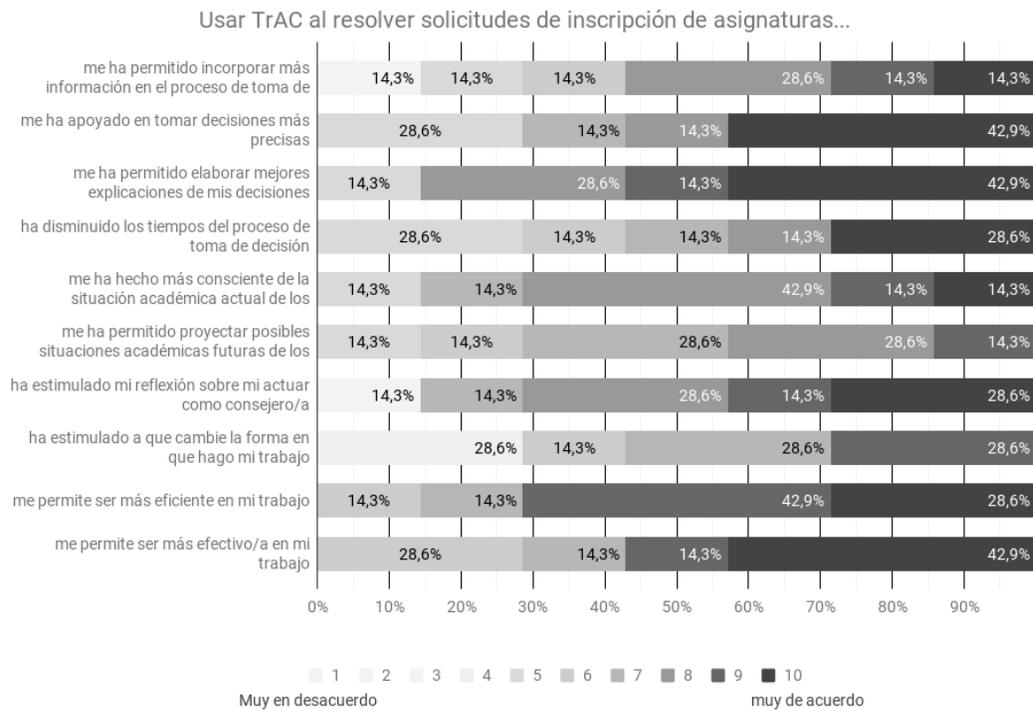


Figura 30. Percepción de Impacto y Utilidad de TrAC en la resolución de solicitudes especiales de Inscripción de Asignaturas



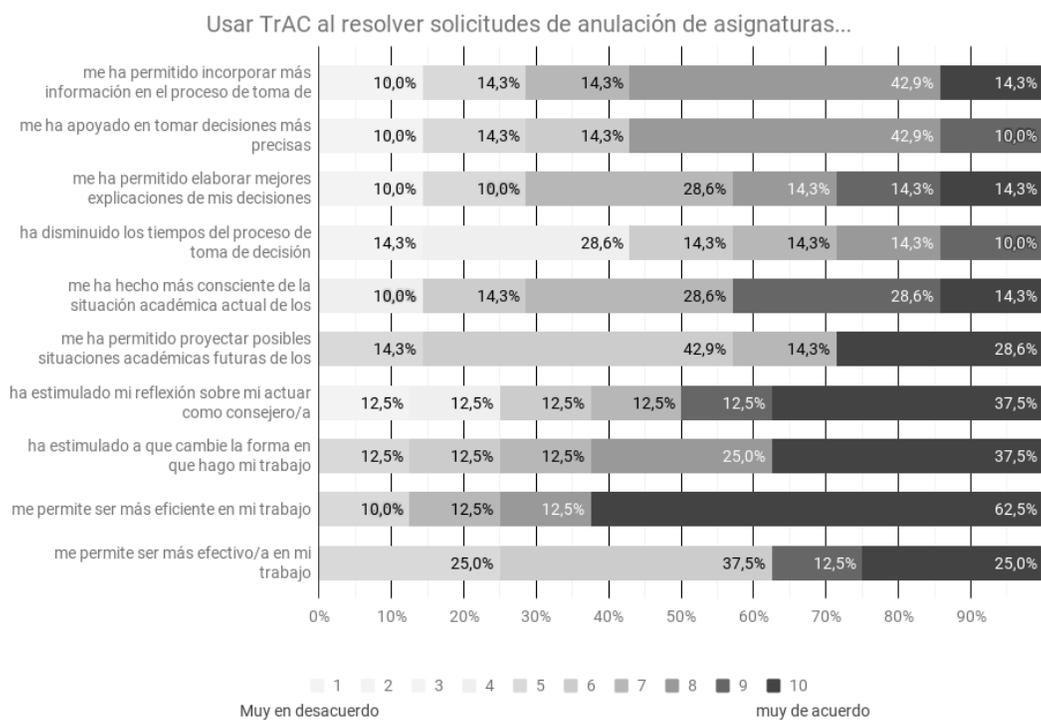


Figura 31. Percepción de Impacto y Utilidad de TrAC en la resolución de solicitudes especiales de Anulación de Asignaturas

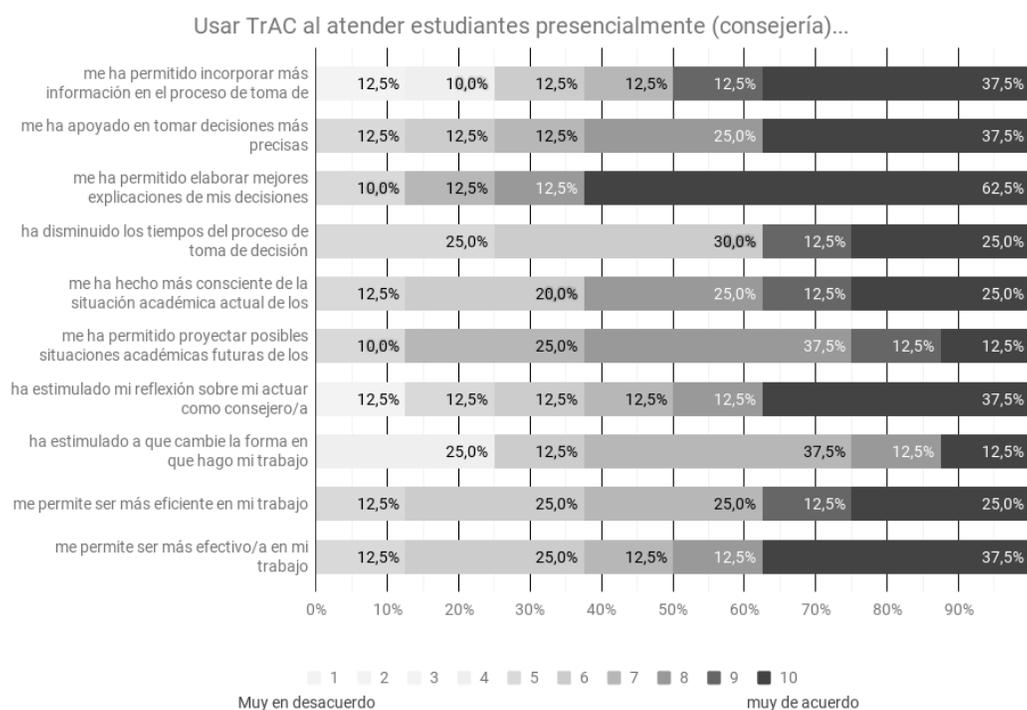


Figura 32. Percepción de Impacto y Utilidad de TrAC en sesiones de consejería presenciales

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 UACH 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.



4.1.2 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 13 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 13. 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 2.

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 14).



Rol	Unidad	Cantidad
Director de escuela	Ingeniería Civil en Informática	1
Director de escuela	Ingeniería Civil en Obras Civiles	1
Total		2
Distribución por género		
Mujeres 1 (50%)		
Hombre 1 (50%)		

Tabla 14. 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 a 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.

4.2 Pilotajes Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC-Chile)

4.2.1 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 15 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 15. 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 15.

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 testeado 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 16), donde se registró un total de 1054 estudiantes que descargaron e instalaron la herramienta y 657 la utilizaron en alguna medida.

	Cursos	Estudiantes matriculados	Estudiantes activos en el curso	Profesores en el curso
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
	Total	53528	39767	17

Tabla 16. 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, respectivamente.

La *Tabla 17* 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.

Curso	Contenido del curso
[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 17. 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 18 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
Profesores (Total: 7)			
"Gestión de organizaciones Efectivas" [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.
"Camino a la excelencia en gestión de proyectos" [MOOC2]	4	Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería 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.
Estudiantes (Total: 263; Usaron NMP: 91 No usaron NMP: 172)			
"Gestión de organizaciones Efectivas" [MOOC1]	91 (Usaron NMP: 24; No Usaron NMP: 37)	No aplica	Documentos enviados, formularios de consentimiento informado y cuestionarios: - Correo invitación al estudio (ver PUC-Chile Anexo 1). - Consentimiento informado (ver PUC-Chile Anexo 2). Información demográfica de los participantes: - Hombres: 168 (~64%) - Mujeres: 95 (~36%) - Nivel de estudios: 143 (~54,4%) Maestría; 27 (~10,3%) Estudios de Secundaria; 4 (~1,5%) Nivel de doctorado
"Camino a la excelencia en gestión de proyectos" [MOOC2]	172 (Usaron NMP: 67; No usaron NMP: 135)	No aplica	

Tabla 18. 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 19. 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	<p>Estos <i>logs</i> registran las acciones registradas por los estudiantes en cada una de las funcionalidades que ofrece la herramienta. De estos <i>logs</i>, se calcula la frecuencia de interacción de los estudiantes con cada una de las funcionalidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizar indicadores de tiempo (<i>time_vis_interaction</i>); 2. Planificar objetivos (<i>goal_interaction</i>); 3. Crear y registrar notas (<i>note_interaction</i>); 4. Comparar su desempeño con el desempeño de sus compañeros (<i>s_c_interaction</i>); 5. Visualizar indicadores de desempeño de autorregulación generales (<i>nmp_interaction</i>); 6. Visualizaciones relacionadas con la autoevaluación de las estrategias de estudio (<i>effect_interaction</i>).
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"> 1. Interacción con exámenes: frecuencia de interacción con exámenes del curso. 2. Video lecciones empezadas: frecuencia de interacción con video-lecciones que los estudiantes empiezan pero no terminan. 3. Video lecciones terminadas: frecuencia de interacción con video-lecciones que los estudiantes empiezan y terminan. 4. Material suplementario empezadas: frecuencia de interacción con el material suplementario que se ofrece en el curso empezados pero no terminados. 5. Material suplementario terminado: frecuencia de interacción con el material suplementario que se ofrece en el curso empezados y terminados. 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.
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 19. Descripción de MOOCs.



Estadísticas descriptivas de registros de uso

La *Figura 33* muestra el porcentaje de interacción con las herramientas de NMP más frecuentes entre los 657 sujetos que usaron NMP. Por otro la *Tabla 20* 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 20* se muestra el valor medio del número de interacciones que registraron los participantes con las distintas funcionalidades.

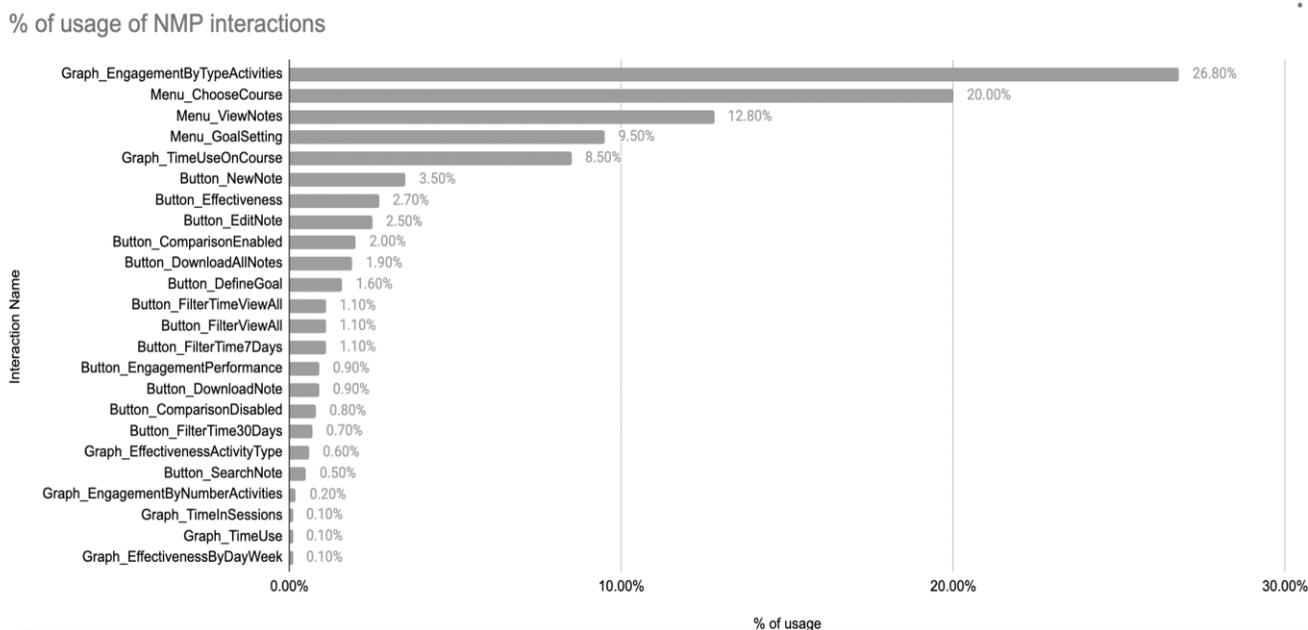


Figura 33. Porcentaje de las interacciones de los 263 sujetos que descargaron

Los resultados de la *Tabla 20* 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			
Indicadores	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	t	p

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)	1.807	2.154	0.984	1.397	1.802	0.080*
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)	0.923	2.544	0.030	0.248	1.784	0.086*
Número de estudiantes	26		65			
Nota en el curso	0.929	0.056	0.322	0.215	21.002	0.0001***

Tabla 20. 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 21) 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 21. 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 22 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)	3.054	1.688	2.375	1.877	2.986	0.003**



Video Lecciones empezadas (lectures_started)	9.197	6.451	7.075	6.026	2.598	0.01**
Video Lecciones completadas (lectures_completed)	10.417	6.338	7.589	6.586	3.398	0.001***
Video Lecciones interactuadas durante un tiempo muy reducido (lectures_interacted)	19.615	11.189	14.664	11.525	3.381	0.001***
Material suplementario empezado (suppl_started)	0.505	1.205	0.115	0.492	2.958	0.003**
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	0.495	0.331	0.358	0.323	3.217	0.002**

Tabla 22. 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.

4.2.2. 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 descrita en la sección 4.2.1 de este documento.

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. Cada 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 23 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 23. 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 24.

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 24. 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 25* 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 25. Análisis de la media de interacciones con el MOOC en las distintas semanas del curso.

La *Figura 34* 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.

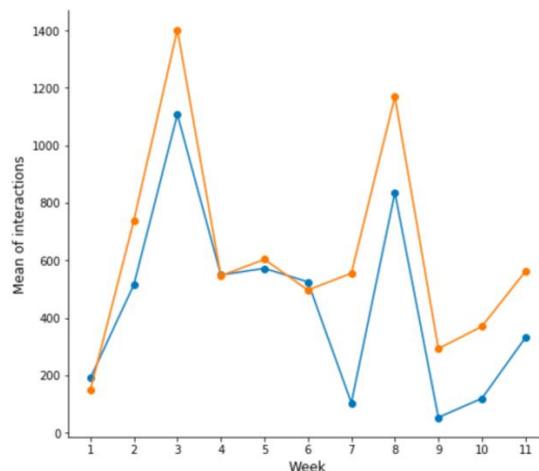


Figura 34. Media de interacciones de los estudiantes en el MOOC semana a semana del grupo experimental (naranja) y el grupo de control (azul).

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.

4.2.3 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, afín 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 35*).

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



Número de estudiantes según su probabilidad de abandono



Figura 35. 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 testarla 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 26):

(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.

(1) Variables related to demographics	
(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
(2) Variables related to learners' activity	
(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
(3) Variables related to learners' interactions with videos	
(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
(4) Variables related to learners' interactions with exercises	



(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 26. 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://dejalala.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 27 muestra dicha distribución y la Figura 33 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 27 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 %)
Variables related to learners' activity7		338 (14.0%)	80 (3.3%)	2003 (82.7%)

Tabla 27. Lista de indicadores utilizados en el piloto

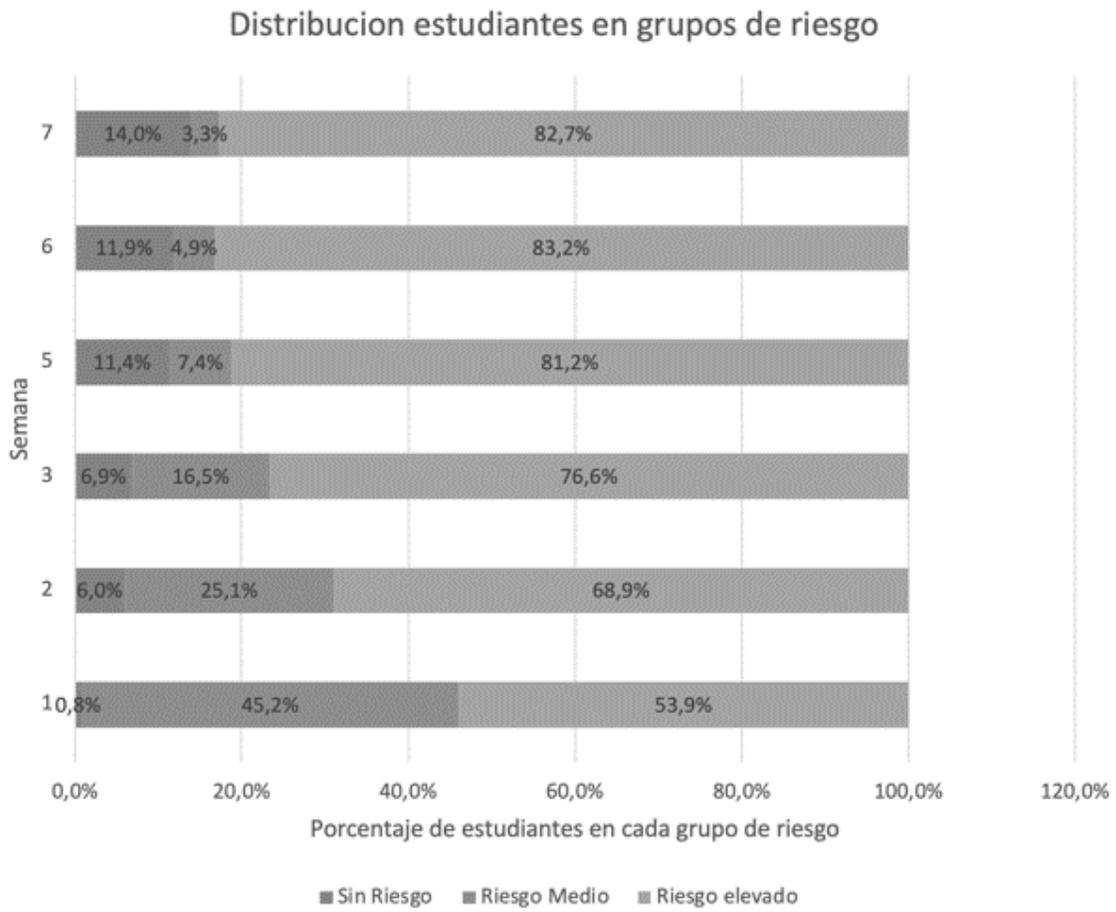


Figura 36. Distribución de estudiantes en grupos de riesgo

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.

Las Figuras 34 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.

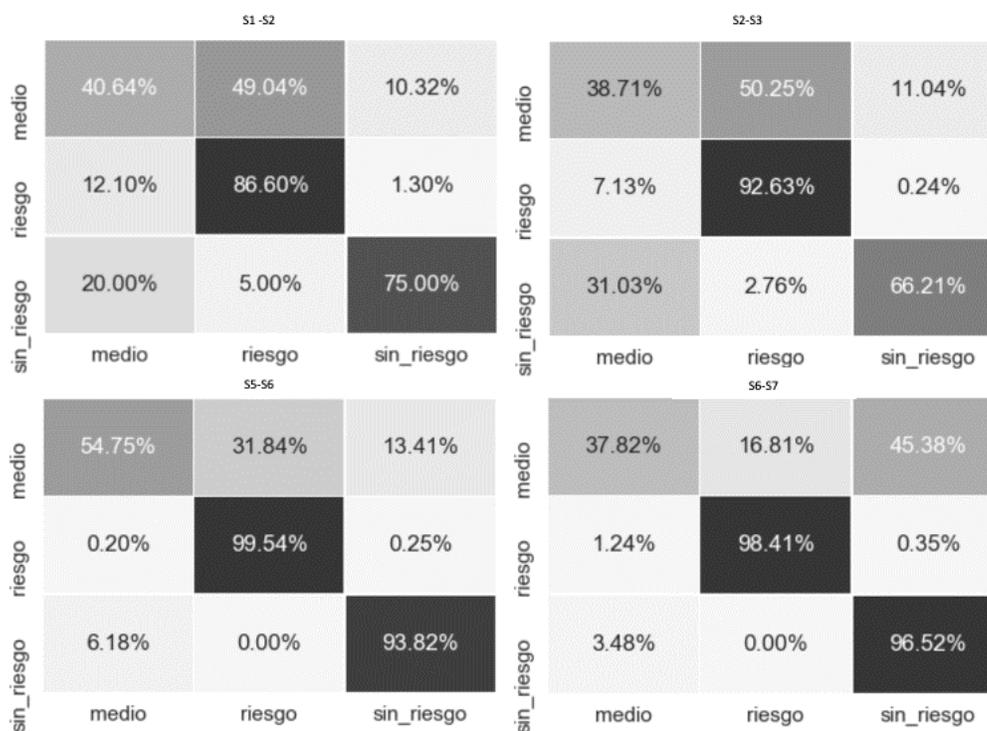


Figura 37. Porcentaje de los estudiantes en cada grupo por semana y la probabilidad de pasar de un grupo a otro. En el eje de las Y siempre se muestra la semana de inicio y el eje de las X muestra la semana + 1.

Fase 5: Evaluación y Mejora

Percepción de las profesoras sobre la herramienta

Esta sección resume algunos 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 Pilotajes en la Universidad de Cuenca (UCuenca)

4.3.1 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 28 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
		13 Septiembre de 2020	20 Septiembre de 2020	Google Analytics
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 28. 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 28.

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 38), y de su percepción del apoyo disponible para llevar a cabo el proceso (ver Figura 39).

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 38).

De acuerdo con la Figura 38 (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 38 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.

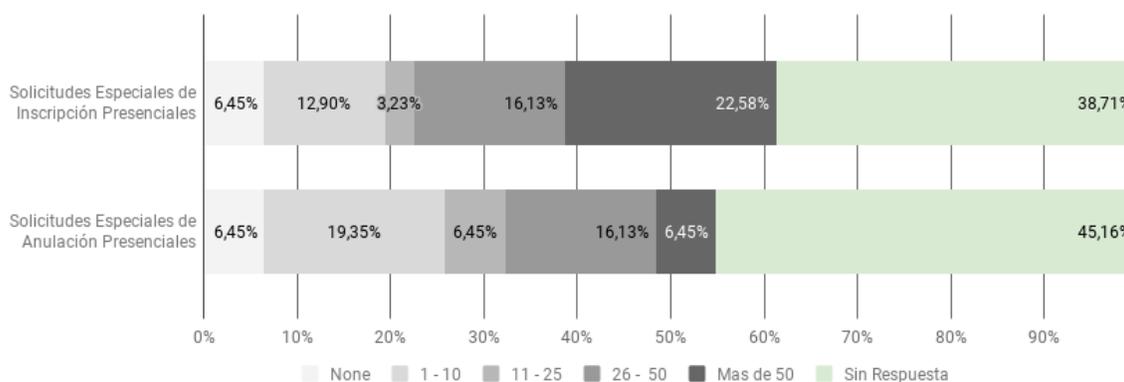


Figura 38. Número de requerimientos especiales por semestre.

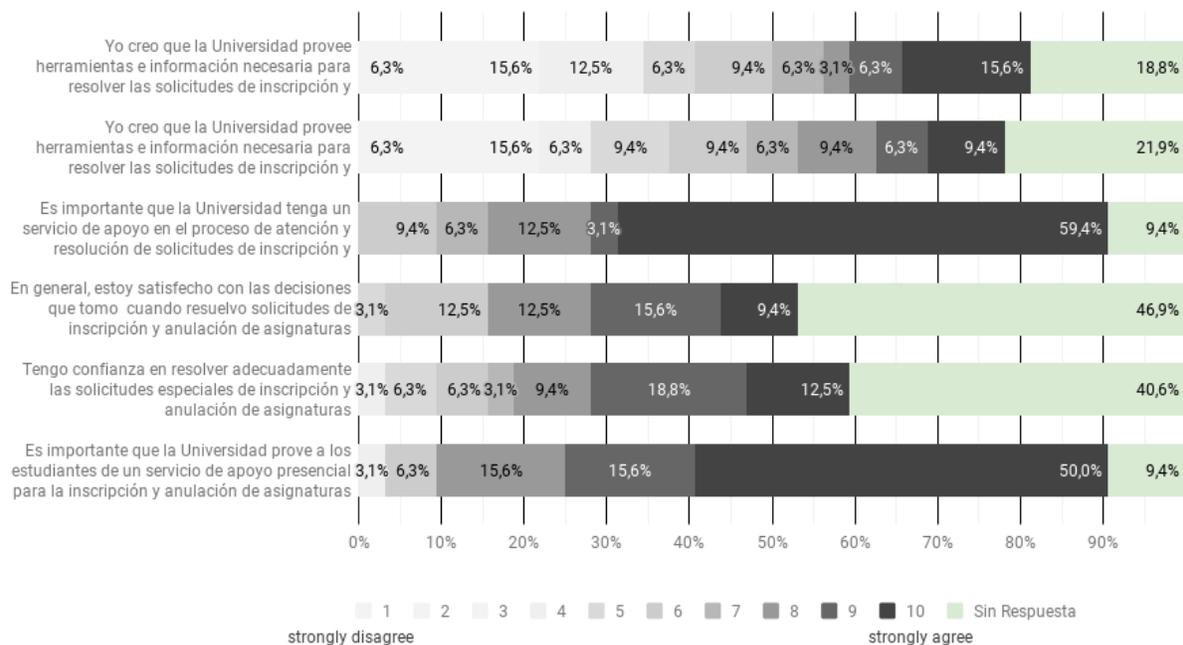


Figura 39. Percepción de Apoyo que reciben de la Universidad para realizar la tarea.

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 26 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
Total	16
Distribución por género	
Mujeres 11 (69%)	
Hombre 5 (31)	

Tabla 29. 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.

Unidad	Cantidad
Ciencias Químicas	16
Ciencias Económicas y Administrativas	39
Ciencias de la Hospitalidad	6
Ingeniería	14
Arquitectura y Urbanismo	4
Total	79
Distribución por género	
Mujeres 42 (53%)	
Hombre 37 (47%)	

Tabla 30. 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 sienten confiados en poder empezar a utilizar la herramienta y saben a dónde acudir en caso de problemas. La Figura 40 muestra estos resultados.

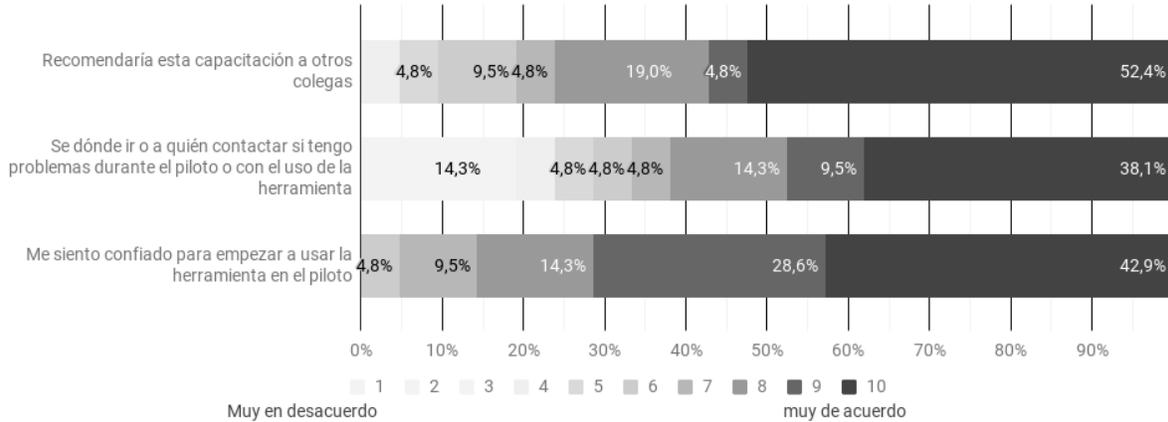


Figura 40. Resultados encuesta de satisfacción de la capacitación.

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 41* 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.

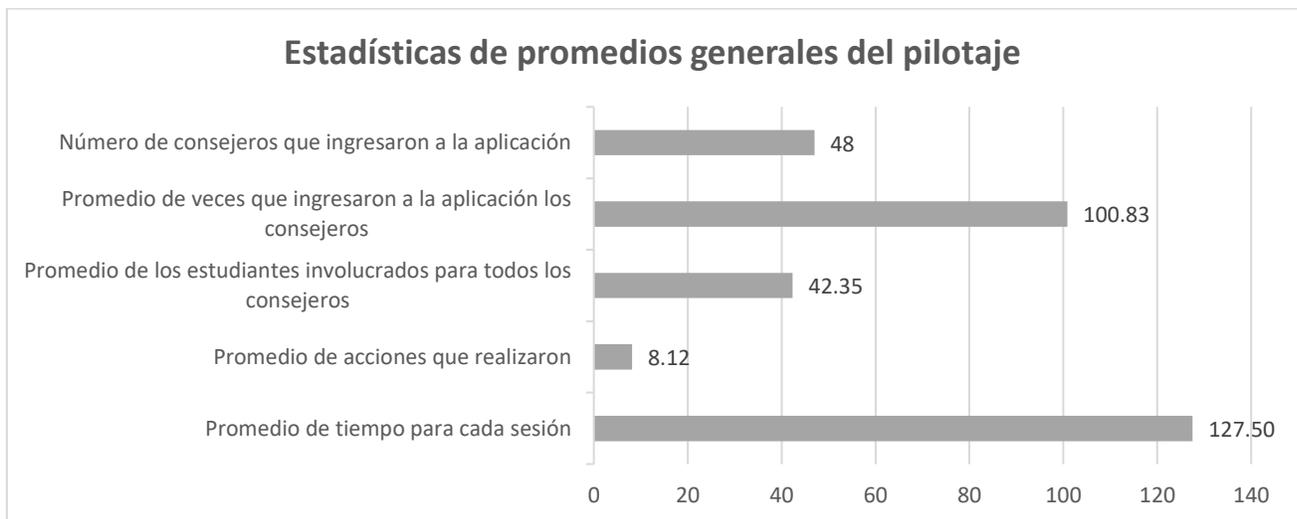


Figura 41. Estadísticas generales del pilotaje

Además, en la *Figura 42*, 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.

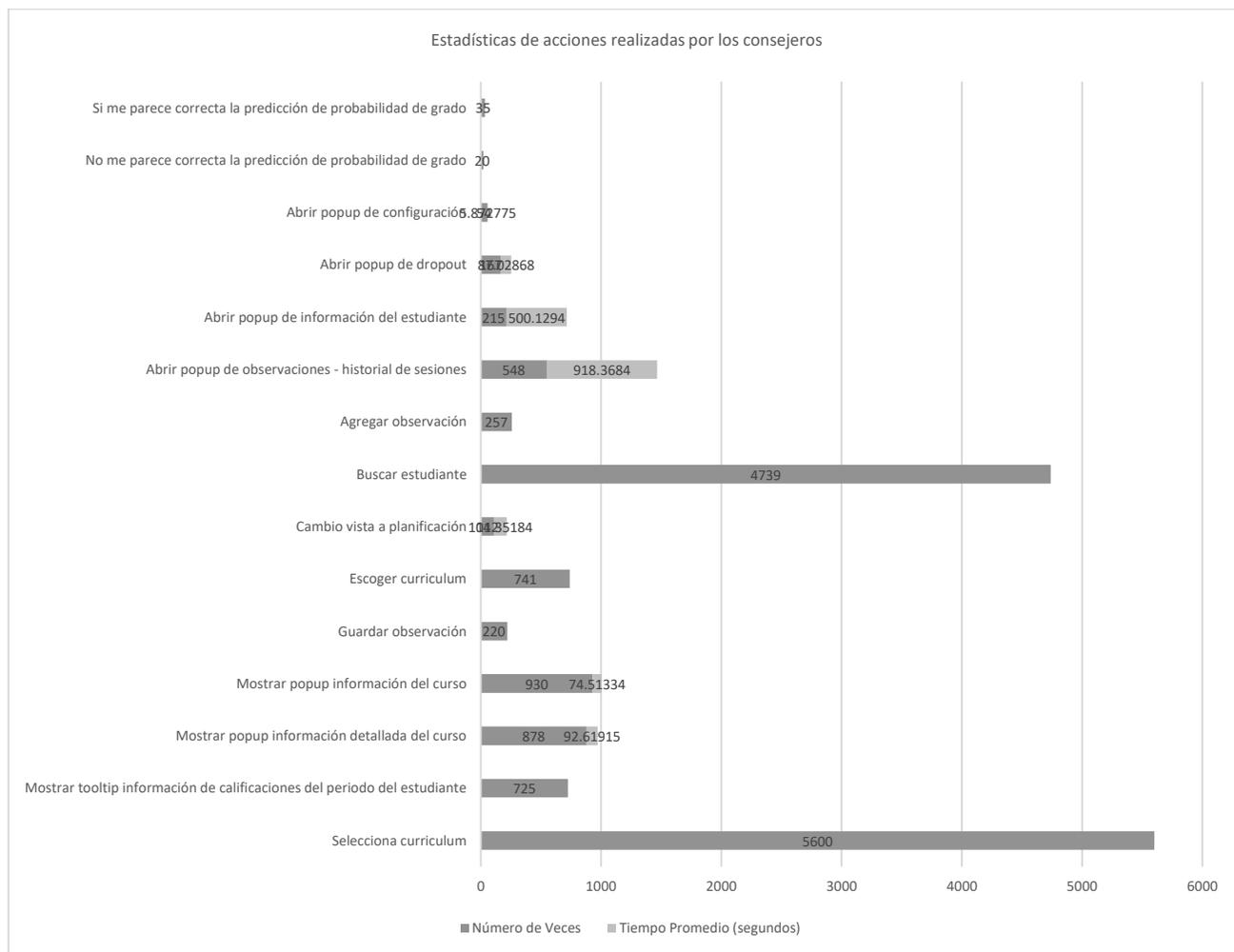


Figura 42. Estadísticas de acciones realizadas por todos los consejeros.

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 35, 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 43*, podemos observar a más detalle estos resultados.

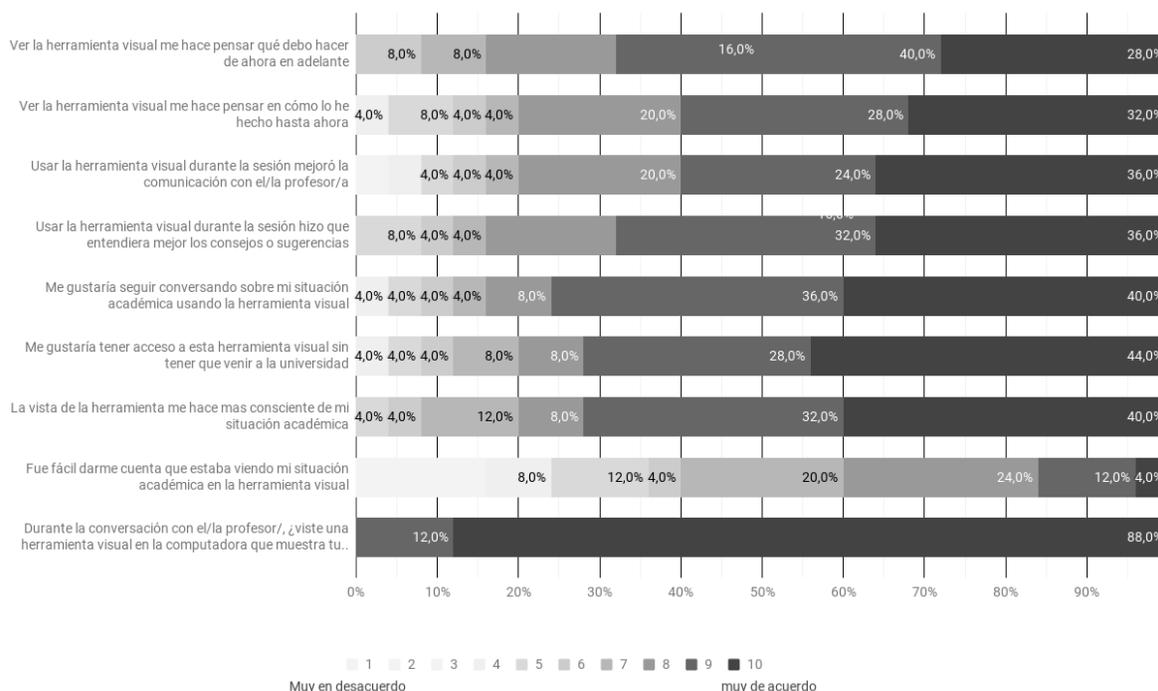


Figura 43. Resultados encuesta de utilidad

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 31, 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.

RESULTADO DE CONSEJERÍAS ACADÉMICAS			
Descripción	Antes de usar AvAc		Usando AvAc
	marzo-2019	septiembre-2019	marzo-2020
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 31. Resultado del análisis del rendimiento académico de los estudiantes por semestres.

En la Figura 41 se reflejan estas variaciones del rendimiento académico de los estudiantes por semestres.

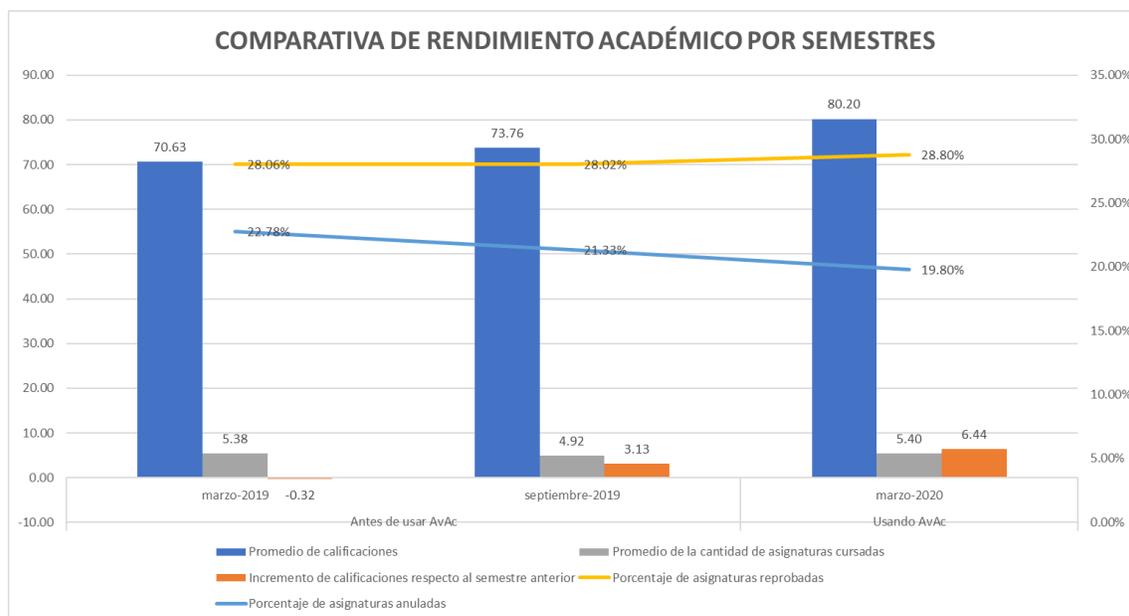


Figura 44. Comparativa de rendimiento académico por semestres.

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, se muestra de manera detallada las respuestas a la encuesta por parte de los usuarios:

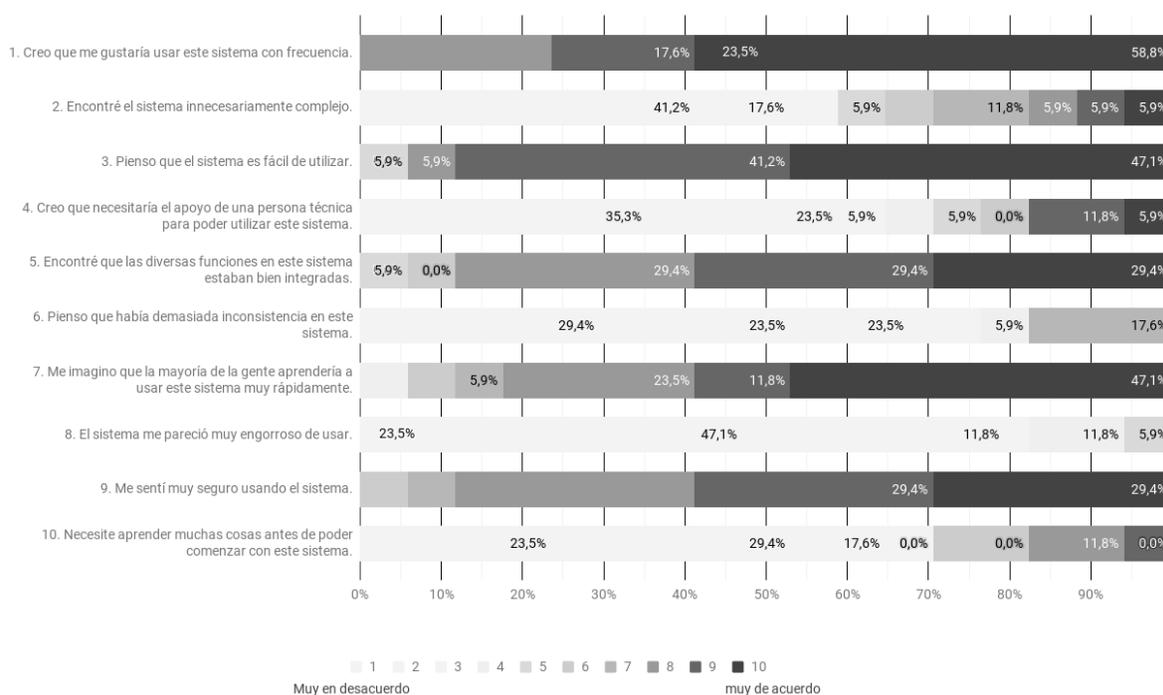


Figura 45. Resultados encuesta de usabilidad

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.



4.3.2 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 32 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 Septiembre 13-2019	Mayo 3-2019 Septiembre 20 -2019	SUS (System, Usability Scale) Prueba de conocimiento 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	Minutas de reunión /Correos electrónicos

			23 abril - 2020	
	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 32. 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:

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 33. 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 33, 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.

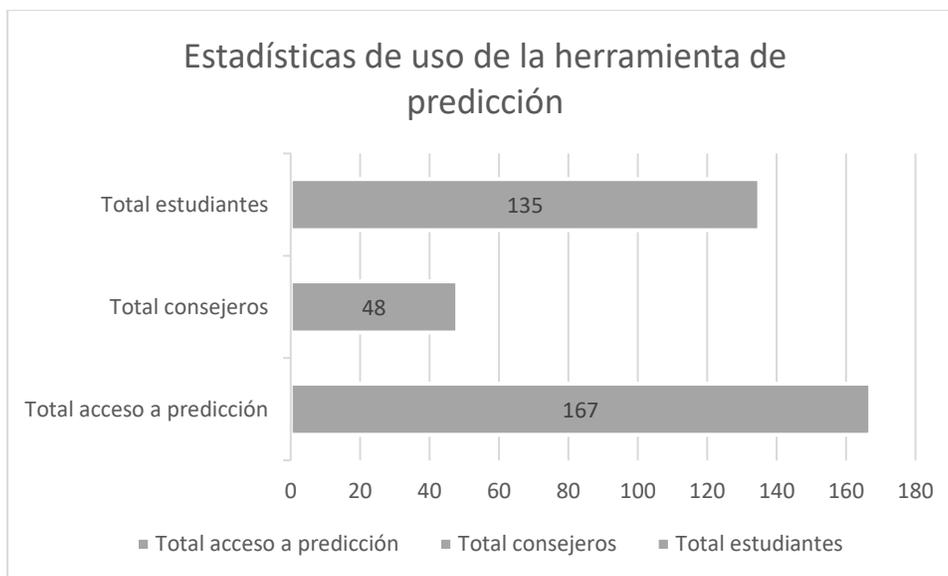


Figura 46. Resultados uso de la herramienta de riesgo de deserción.

Además, de acuerdo con la retroalimentación de los usuarios sobre si están o no de acuerdo con la predicción que visualizan, 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.

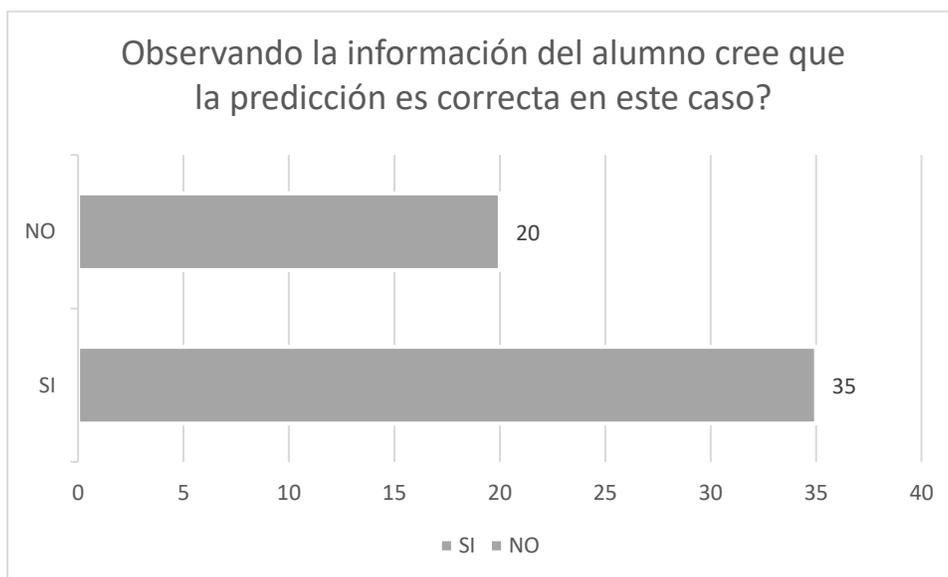


Figura 47. Resultados retroalimentación para la herramienta riesgo de deserción.

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.

4.4 Pilotajes Escuela Superior del Litoral (ESPOL)

4.4.1 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 34 siguiente tabla 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 34. 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 34.

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

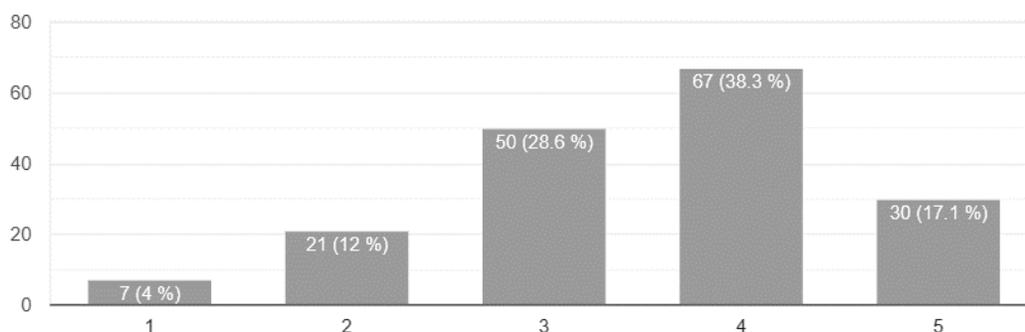


Figura 48. Resultados de la Prueba Pre-test

Se observa en la *Figura 48*, 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 adicionales quienes tendrán acceso a ellos. La *Tabla 35* 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
Total		152
Distribución por género		Distribución por rol
Mujeres 59 (39%)		Administrativo 1 (1%)
Hombre 93 (61%)		Consejero(a) Académico(a) 134 (88%)
		Coordinador(a) de Carrera 17 (11%)

Tabla 35. 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 36 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
Total	187
Distribución por género	
Masculino 115 (61%)	
Femenino 72 (39%)	
Distribución por rol	
Administrativo 2 (1%)	
Consejero(a) Académico(a) 166 (89%)	
Coordinador(a) de Carrera 19 (10%)	

Tabla 36. 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 29

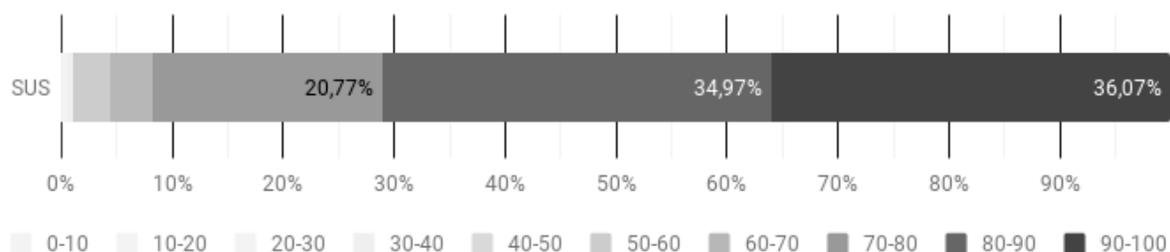


Figura 49. Resultados de satisfacción en la escala de usabilidad (SUS)

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 ESPOLE Anexo 3). Se observa en la Figura 50 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.

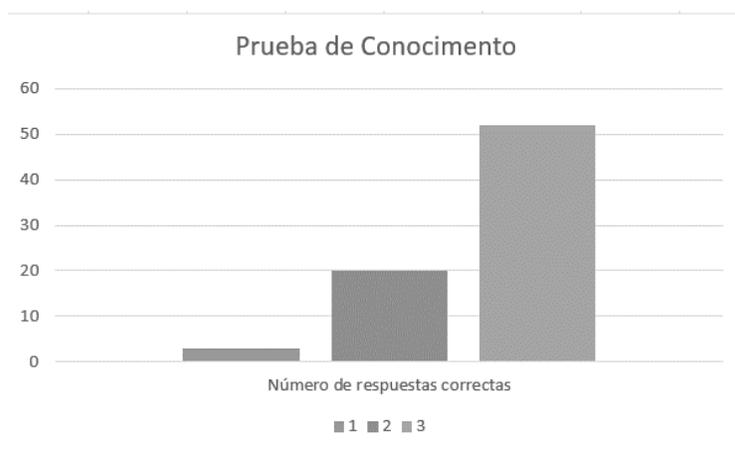


Figura 50. Resultados de la prueba de conocimiento

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 37 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
Utilizaron 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 37. 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 52 y Figura 53 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	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%	
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 38. Estadísticas de uso por elementos de las visualizaciones

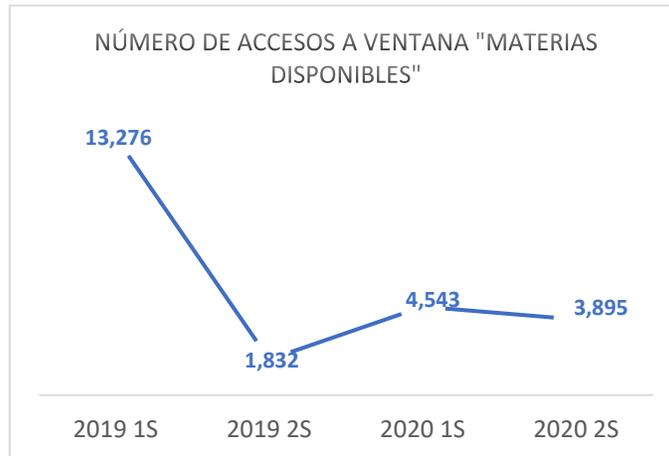


Figura 51. Número de acceso a ventana materias disponibles

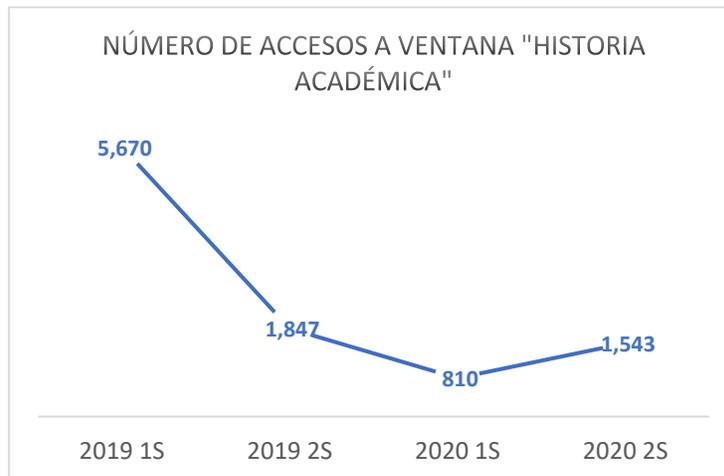


Figura 52. Número de accesos a ventana Historia Académica

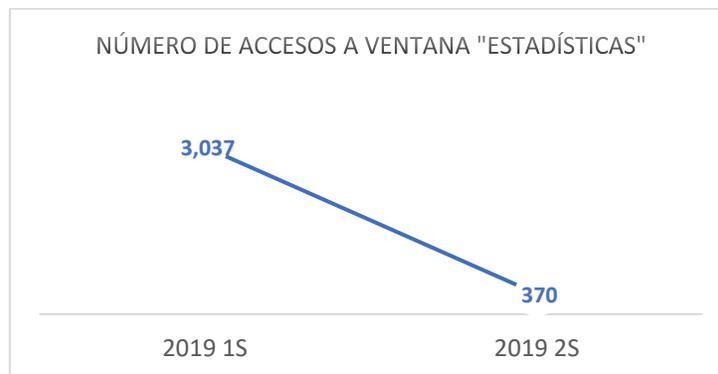


Figura 53. Número de accesos a ventana Estadísticas

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 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.

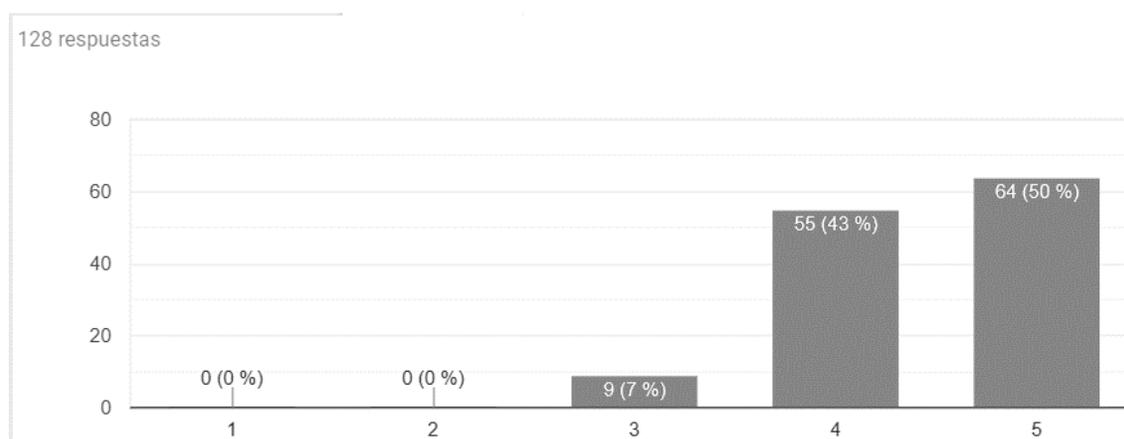


Figura 54. Resultados de encuesta de satisfacción Postest

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 poder observar la comparación entre la evaluación inicial y final sobre la encuesta de satisfacción de la herramienta.

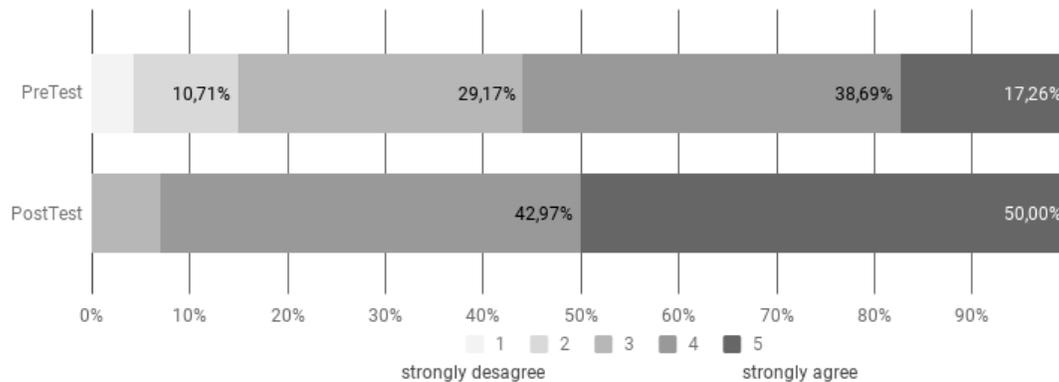


Figura 55. Resultados de encuesta de satisfacción Pre-Post test

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 56*, 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.

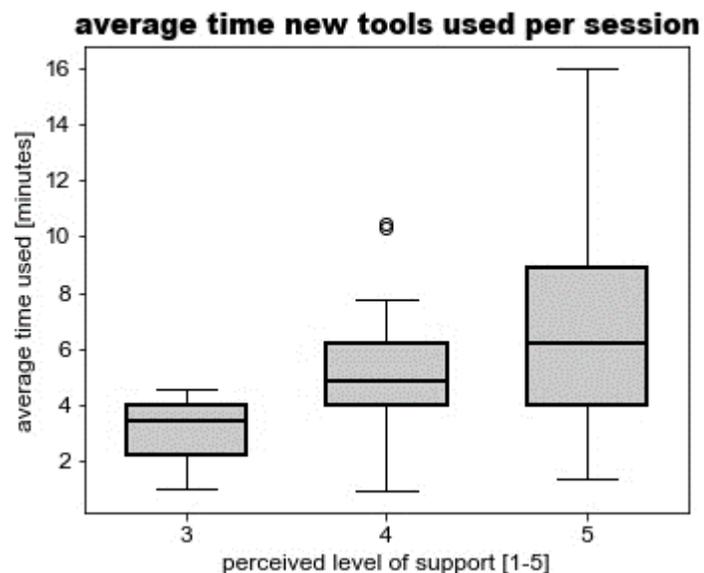


Figura 56. Tiempo promedio invertido por los profesores según la escala de satisfacción

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 57* 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.

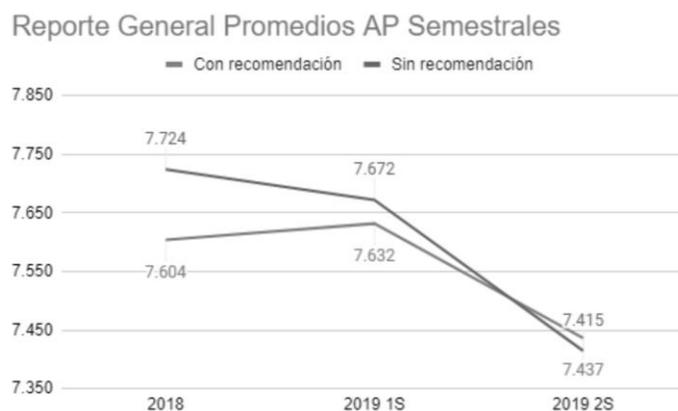


Figura 57. Resultados de promedio académico 2018 vs. 2019

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 58* 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.

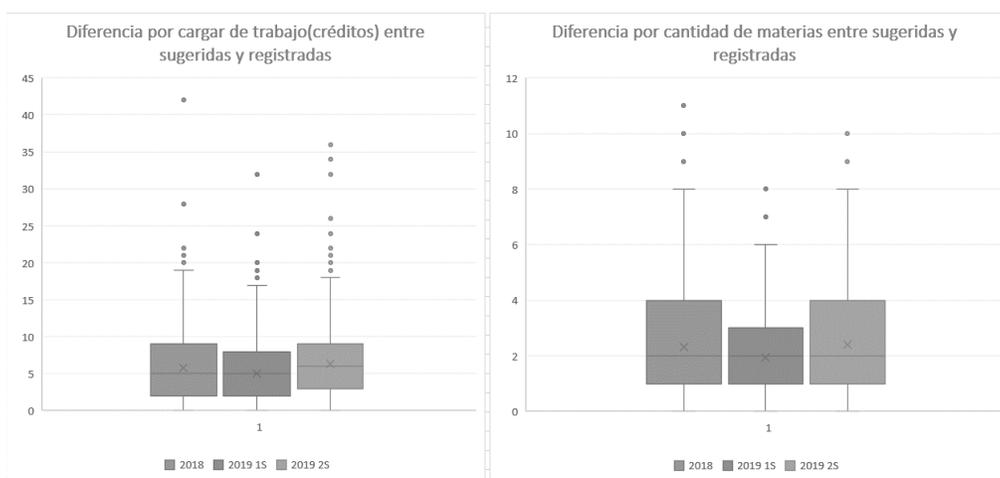


Figura 58. Resultados de impacto en la carga 2018 vs. 2019

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 59. 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.

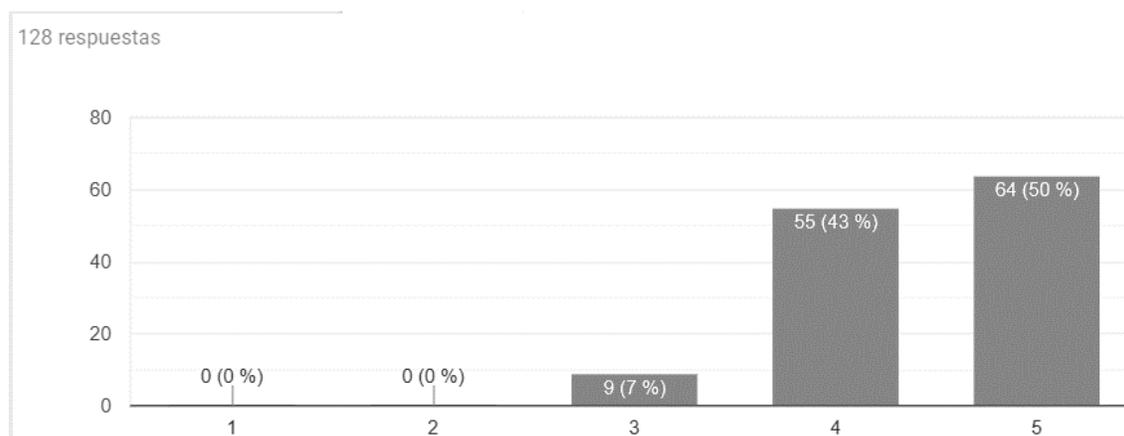


Figura 59. Utilización de SiCa por parte de los profesores

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.



4.4.2 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 realizar el 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 39* 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 y Mejora	Evaluación	Septiembre de 2019	Septiembre de 2019	Llenado de encuesta
	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 39. 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:

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 40. 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. 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.



4.5 Detalle de Pilotajes en Universidades Externas al Consorcio

4.5.1. 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 41. 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
Total			1252	95

Tabla 41. 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! No se encuentra el origen de la referencia.**). 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 60. 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.

4.5.2 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 34 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 42. 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 42.

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
Total	119

Tabla 43 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 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 61. Encuesta de Usabilidad

2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.

39 respuestas

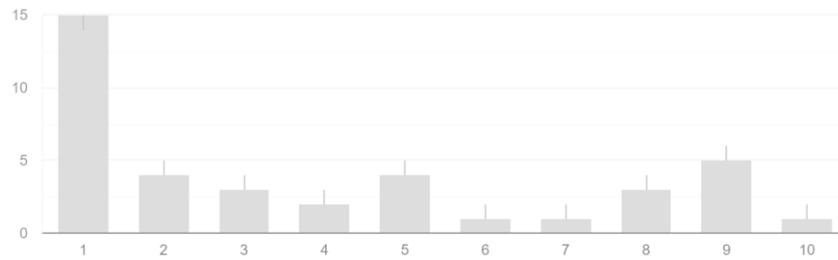


Figura 62. Encuesta de Usabilidad

3. Pienso que el sistema es fácil de utilizar.

39 respuestas

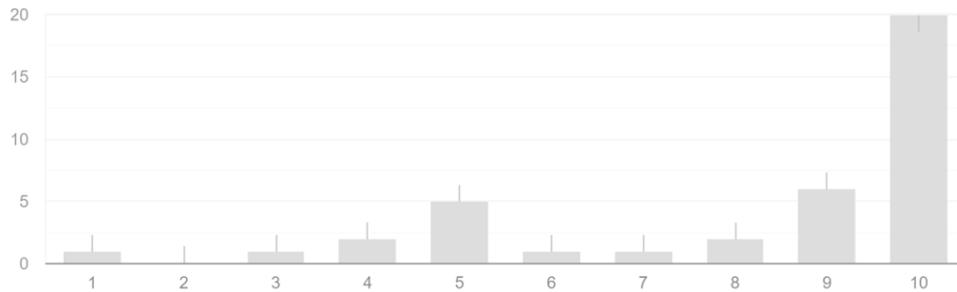


Figura 63. Encuesta de Usabilidad

4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder utilizar este sistema.

39 respuestas



Figura 64. Encuesta de Usabilidad

5. Encontré que las diversas funciones en este sistema estaban bien integradas.

39 respuestas



Figura 65. Encuesta de Usabilidad

6. Pienso que había demasiada inconsistencia en este sistema.

39 respuestas

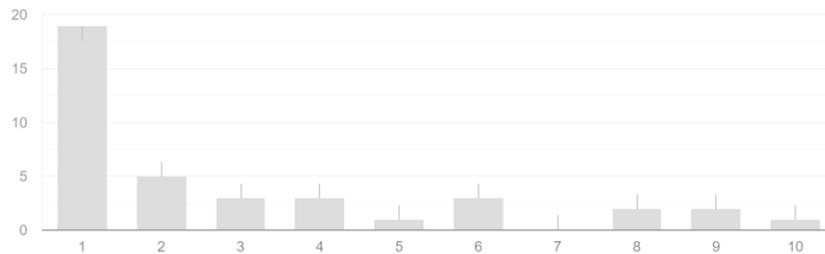


Figura 66. Encuesta de Usabilidad

7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema muy rápidamente.
39 respuestas

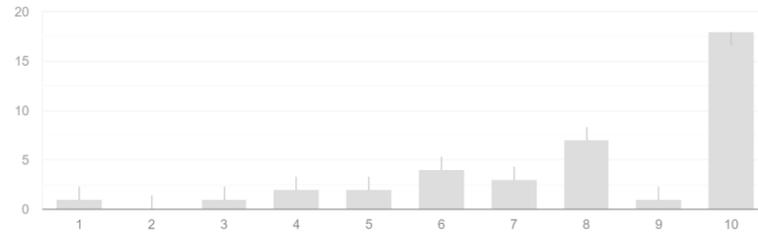


Figura 67. Encuesta de Usabilidad

8. El sistema me pareció muy engorroso de usar.
39 respuestas

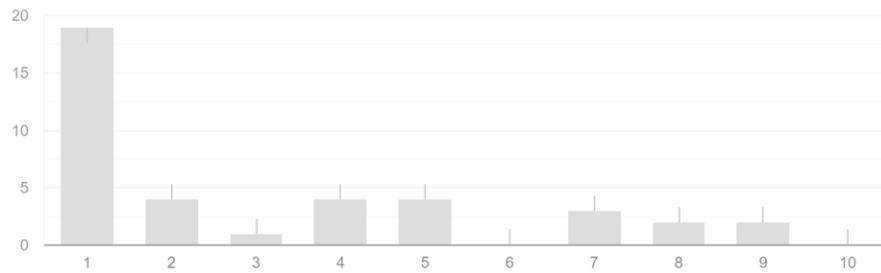


Figura 68. Encuesta de Usabilidad

9. Me sentí muy seguro usando el sistema.
39 respuestas

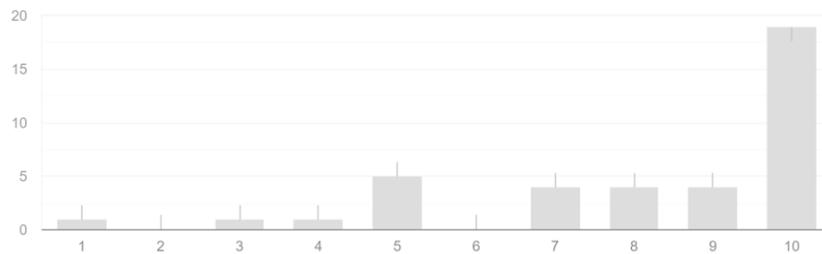


Figura 69. Encuesta de Usabilidad

10. Necesite aprender muchas cosas antes de poder comenzar con este sistema.

39 respuestas



Figura 70. 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 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
Total General	3668

Tabla 44. Total de Estudiantes Abordados

En la Tabla 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 45. 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 46. Medio de contacto para ofrecer consejería

2.706 respuestas

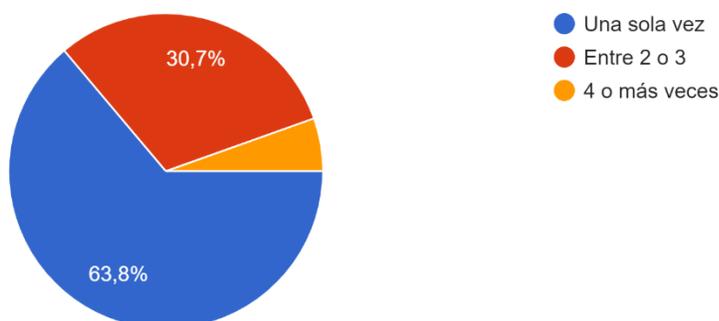


Figura 71. ¿Cuántas veces se contactaron con usted para hablar de su situación personal?

¿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 47. Que temas fueron tratados durante la sesión de consejería académica.

4.5.3 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 48 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 48. 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 48



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 49 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 49. 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 72)

- 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”.



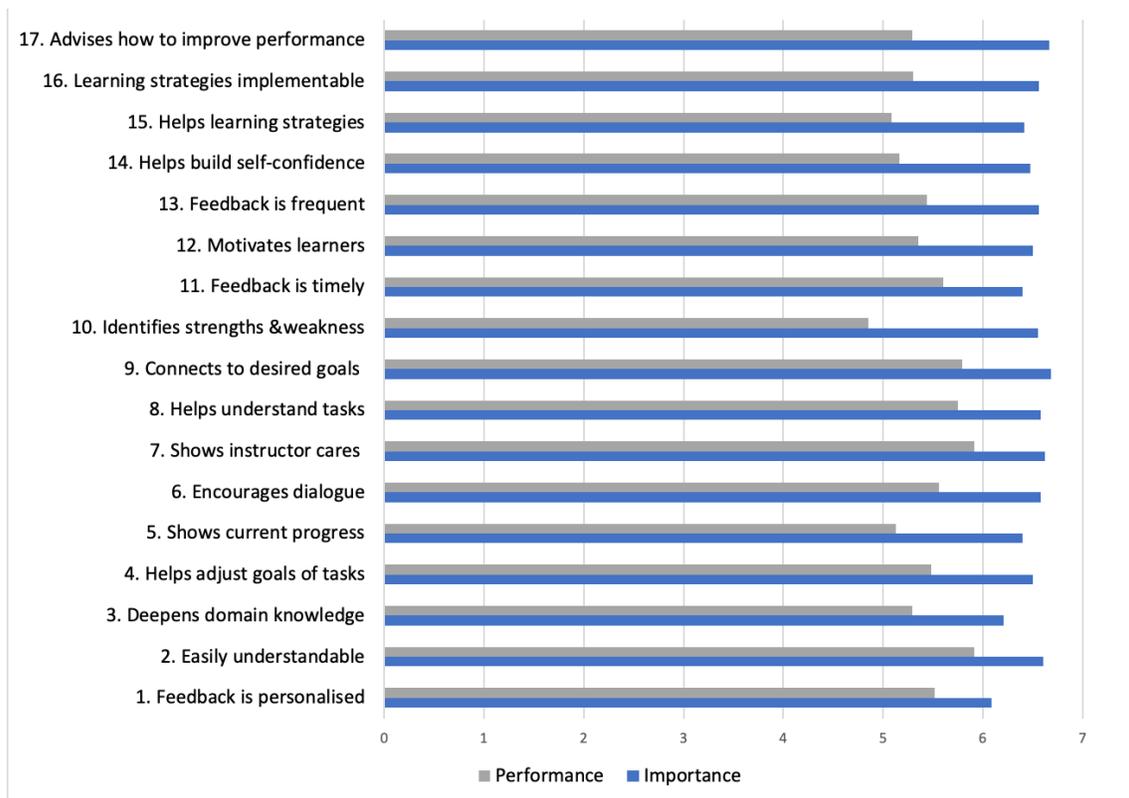


Figura 72. Percepciones de los elementos de retroalimentación y el rendimiento de OnTask

Un total de 13 de las 17 declaraciones de “rendimiento” pueden utilizarse para evaluar el impacto (Tabla 50) y la utilidad (Tabla 51):

- **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 50. 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 51. Elementos que indican la utilidad de OnTask

Las respuestas a estos puntos se presentan en los dos gráficos de barras siguientes. 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).

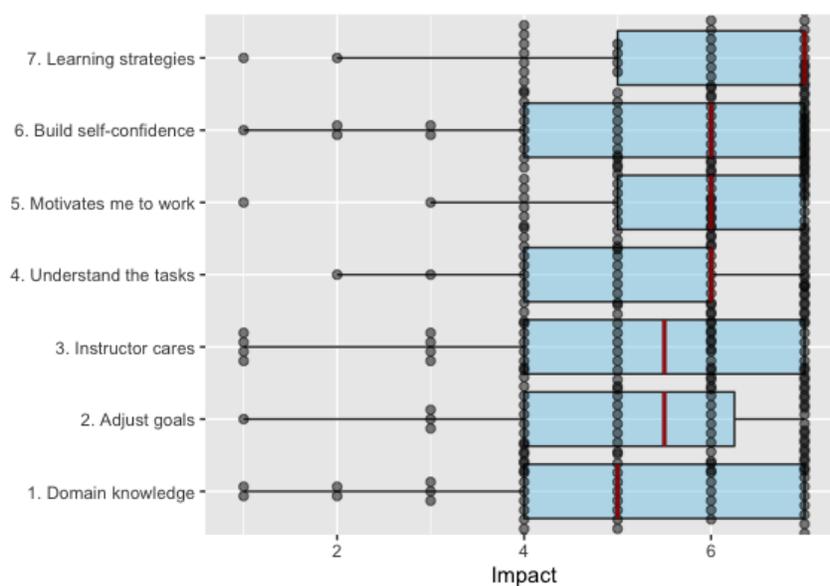


Figura 73. Resultados de impacto

La trama de **declaraciones de impacto** 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.

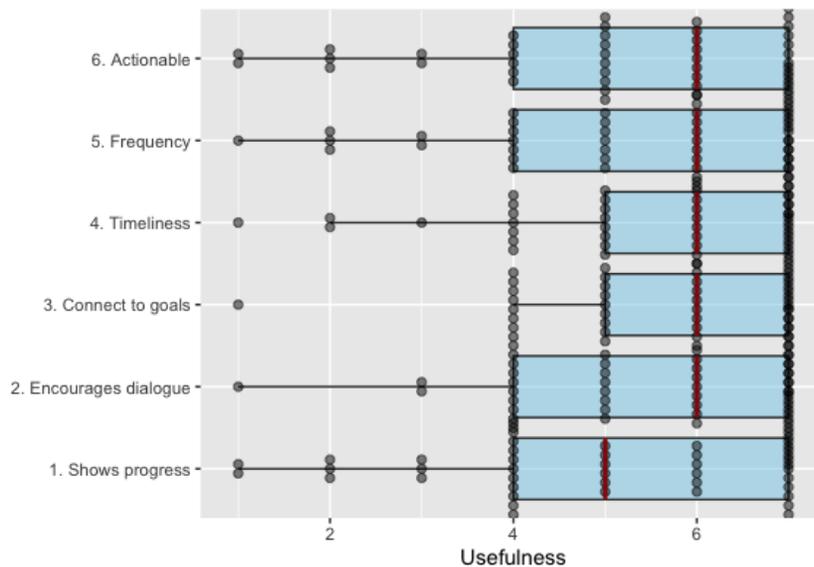


Figura 74. Resultados de utilidad

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.

4.5.4 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
Fichero alumnos	
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
Fichero avance	
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"> - Evaluación Ordinaria Primera Vez (1º intento del 1º año) - Evaluación Ordinaria Segunda Vez (2º intento del 1º curso) - Evaluación Regularización Primera Vez (1º intento del 1º año) - Evaluación Regularización Segunda Vez (2º intento del 2º año) - Especial Cursado (3º año) 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
Fichero carreras	
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)
Fichero materias	
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 cual 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 el 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 52, se lista el resumen de los resultados obtenidos durante el pilotaje, siguiendo el orden de los indicadores descritos en la *Tabla 1*. 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.	UACH	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.	UACH	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 Learning Analytics para tomar decisiones informadas	8 universidades han realizado los pilotos. 4 de ellas forman parte del consorcio y otras 4 son externas a él.			
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	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	

	considera la incorporación de las herramientas de LA		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
<p>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.</p> <p>Las instituciones usan herramientas para predecir o estimar resultados basados en modelos matemáticos/estadísticos/aprendizaje automático y datos académicos.</p>	<p>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</p>	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
<p>Las herramientas sirven como ejemplo para nuevas ideas e implementaciones</p>	<p>Los pilotos han permitido mejorar las herramientas (TrAC, Avac, SiCa, Note My Progress y DaP-MOOC) y diseñar nuevas</p>	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 complementarán 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
<p>La toma de decisiones basada en datos es parte de la cultura de las universidades de la Comunidad LALA.</p>	<p>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.</p>	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

	Como evidencia concreta del cambio cultural que se ha impulsado con este proyecto, las autoridades han asignado recursos para la institucionalización de las herramientas	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 52. 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 53 muestra las principales lecciones aprendidas que se han recogido durante los pilotajes.

<p>Efectividad</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>Utilidad</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>Impacto institucional</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>Datos y procesos</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>Equipo</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>Preparación de pilotos</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 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.</p>



Soporte a los usuarios
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.
Socialización
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.
Capacidad de adaptación
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.
Importancia del pilotaje
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 53. Lecciones aprendidas tras el pilotaje.

