



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil en Informática

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE LEARNING ANALYTICS PARA LA PROMOCIÓN DEL PROCESO DE AUTORREGULACIÓN EN EL APRENDIZAJE

Proyecto para optar al título de
Ingeniero Civil en Informática

PROFESOR PATROCINANTE
ELIANA I. SCHEIHING GARCÍA
INGENIERA CIVIL MATEMÁTICA,
DOCTORA EN ESTADÍSTICA

PROFESOR CO-PATROCINANTE
NOMBRE DEL CO-PATROCINANTE
TÍTULOS Y GRADOS DEL CO-PATROCINANTE

PROFESOR INFORMANTE
NOMBRE DEL INFORMANTE
TÍTULOS Y GRADOS DEL INFORMANTE

CAMILO FABIÁN MUÑOZ LIENLAF

VALDIVIA – CHILE
2021

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	I
ÍNDICE	I
ÍNDICE DE TABLAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT	VI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Importancia.....	2
1.3 Objetivos generales y específicos.....	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Método de revisión	4
2.1.1 Metodología.....	4
2.1.2 Cadena de búsqueda	5
2.1.3 Criterios de búsqueda	5
2.1.4 Extracción de información.....	6
2.1.5 Extracción de datos.....	6
2.1.6 Hallazgos	15
3. PROBLEMÁTICA	17
4. SOLUCIÓN	18
4.1 Metodología de diseño y desarrollo.....	18
4.2 Toma de requisitos	19
4.2.1 Historias de usuarios.....	21
4.2.2 Requerimientos de usuarios	23
4.2.3 Requerimientos funcionales	23
4.2.4 Requerimientos no funcionales.....	24
4.3 Diseño de la aplicación.....	24
4.3.1 FrontPage.....	24
4.3.2 Login	25
4.3.3 Interfaz del estudiante.....	26
4.3.4 Interfaz del docente	28
4.3.5 Tecnologías a usar	30
4.3.6 Diseño de la encuesta	30
4.4 Desarrollo e implementación.....	32
4.4.1 Servidor web.....	32
4.4.2 Arquitectura.....	32
4.4.3 Diseño de la base de datos	34
4.4.4 Interacción con los usuarios	35
4.4.5 Vista de la aplicación web	40
5. PILOTAJE DE LA PROPUESTA	47
5.1 Contexto	47
5.2 Diseño del estudio	47
5.3 Comentarios del proceso	49
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	50
6.1 Datos visualizados en la Bitácora de Aprendizaje.....	50
6.2 Evaluación de la utilidad de la Bitácora de Aprendizaje	55
6.2.1 Resultados obtenidos de encuesta EFLA.....	56
6.3 Resultados del pre y post test OSLQ adaptado	58
7. CONCLUSIONES.....	66
7.1 Conclusiones sobre el desarrollo del trabajo	66

7.2 Futuros trabajos	66
8. REFERENCIAS	67
9. ANEXOS.....	70
Anexo A: Año de publicación y cantidad de artículos	70
Anexo B: Artículos aceptados y rechazados	71
Anexo C: Extracción de notas.	78
Anexo D: Extracción de respuestas numéricas en encuestas.	79
Anexo E: Cantidad de accesos al material del curso por parte del alumno por semana.	81
Anexo F: Mayor cantidad de accesos al material del curso por semana.	82
Anexo G: Menor cantidad de accesos al material del curso por semana.	83
Anexo H: Extracción de respuestas abiertas en encuestas.	84
Anexo I: Confirmación de respuesta ingresada.	85
Anexo J: Ingreso de datos a tablas de la base de datos.	86
Anexo K: Extracción de nombres y apellidos de los alumnos del curso.	88
Anexo L: Borrar datos de tablas en la base de datos.	89
Anexo M: Cambio de contraseña.	90
Anexo N: Resultados obtenidos por los alumnos durante el período	91
Anexo O: Frecuencia absoluta de respuesta “ayuda” por los usuarios	92
Anexo P: Frecuencia absoluta de respuesta “autoevaluación” por los usuarios	93
Anexo Q: Frecuencia absoluta de respuesta “tiempo de estudio” por los usuarios	94
Anexo R: Respuestas de alumnos en “compromisos”	95
Anexo S: Respuestas de alumnos en “lugares de estudio”	98
Anexo T: Resultados pre-test de OSLQ	101
Anexo U: Resultados post-test de OSLQ	102
Anexo V: Tabla de frecuencias de respuestas pre-test de OSLQ	103
Anexo W: Tabla de frecuencias de respuestas post-test de OSLQ	104
Anexo X: Resultados encuesta EFLA	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Conceptos clave y sinónimos identificados.....	4
Tabla 2: Extracción de información	7
Tabla 3: Preguntas realizadas a Docentes.....	18
Tabla 4: Preguntas realizadas a estudiantes.....	19
Tabla 5: Resultados entrevistas	20
Tabla 6: Formulación y criterios de aceptación historias de usuario.....	22
Tabla 7: Definiciones del Método MoSCoW	23
Tabla 8: Requerimientos funcionales y prioridades bajo MoSCoW.....	23
Tabla 9: Requerimientos no funcionales de la aplicación web.....	24
Tabla 10: Preguntas de la encuesta de autopercepción.....	31
Tabla 11: Dimensiones de EFLA	48
Tabla 12: Resumen estadístico de notas obtenidas por alumnos	55
Tabla 13: Definición y clasificación de preguntas según EFLA	56
Tabla 14: Resultados EFLA	58
Tabla 15: Definición y clasificación de preguntas según OSLQ.....	59
Tabla 16: Resultados aplicación t-test pareada.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mockup frontpage	25
Figura 2: Mockup login	26
Figura 3: Mockup encuesta de autopercepción	27
Figura 4: Mockup interfaz alumno	28
Figura 5: Mockup interfaz docente.....	29
Figura 6: Diagrama de la arquitectura cliente-servidor	33
Figura 7: Herramientas tecnológicas usadas.....	34
Figura 8: Diagrama MVC.....	35
Figura 9: Arquitectura visualización de datos de la aplicación web.....	36
Figura 10: Arquitectura de inserción de datos en la aplicación web	37
Figura 11: Distinción entre tipos de usuario	38
Figura 12: Frontpage de la aplicación web.....	40
Figura 13: Login.....	41
Figura 14: Recuperación de contraseña	41
Figura 15: Interfaz del docente	42
Figura 16: Página “Subir Notas”	42
Figura 17: Página “Subir Alumnos”	43
Figura 18: Página “Subir Actividad”	43
Figura 19: Página “Actualizar Encuestas”	44
Figura 20: Interfaz del alumno	44
Figura 21: Encuesta de autopercepción	45
Figura 22: Página “Cambio de contraseña”.....	46
Figura 23: Cantidad de estudiantes que respondió la encuesta de autopercepción.....	50
Figura 24: Actividad de los alumnos en la plataforma SiveducMD	51
Figura 25: Búsqueda de ayuda de los estudiantes	51
Figura 26: Autoevaluación de los estudiantes	52
Figura 27: Tiempo de estudio dedicado por los estudiantes	53
Figura 28: Boxplot Resultados evaluaciones de alumnos	54
Figura 29: Resumen de respuestas obtenidas en encuesta EFLA	57
Figura 30: Resultados dimensión Establecimiento de metas encuesta OSLQ.....	60
Figura 31: Resultados dimensión Planificación estratégica encuesta OSLQ.....	60
Figura 32: Resultados dimensión Estrategias de tareas encuesta OSLQ	61
Figura 33: Resultados dimensión Elaboración encuesta OSLQ	61
Figura 34: Resultados dimensión Autoevaluación encuesta OSLQ	62
Figura 35: Resultados dimensión Búsqueda de ayuda encuesta OSLQ.....	62

RESUMEN

En este trabajo se aborda el problema de los estudiantes que ingresan a la universidad, que en un porcentaje importante tienen dificultades para organizarse, motivarse y gestionar su aprendizaje. Esto redundo en que terminan repitiendo el año en cursos básicos o medios, perdiendo sus redes sociales de compañeros, o peor aún terminan atrasándose una cantidad de años importante en la universidad (que en nuestro país es muy costoso).

La meta de este trabajo de título es el diseño y aplicación de una herramienta que, a través del uso de propuestas basadas en learning analytics pueda ayudar al estudiante de primer año de universidad a mejorar su rendimiento académico.

Basándonos en investigaciones previas en el campo de la psicología y de análisis de resultados de estudiantes, podemos aprovechar las conclusiones a las que han llegado en cuanto al aprendizaje autorregulado (SRL en inglés) para sugerir la mejor estrategia posible.

Los conceptos mencionados anteriormente toman en cuenta varios factores que influyen en los resultados académicos de las personas, ya sean las mismas calificaciones, resultados de encuestas especializadas para descubrir qué tan motivado, qué tanto le gusta, cómo se siente, entre otras cosas el o la estudiante en cuanto a un aspecto de las asignaturas que cursa o las distintas áreas del conocimiento humano. Con estos resultados podemos retroalimentar al estudiante para que reflexione sobre su proceso de aprendizaje y de esta manera apoyar sus posibilidades de mejorar la autorregulación de su aprendizaje y con ello en el mediano plazo su rendimiento académico.

Esta herramienta busca apoyar a los estudiantes en la reflexión sobre sus métodos y estrategias de estudio, permitiendo mejorar tales estrategias y con ello promover el proceso de autorregulación del aprendizaje.

La herramienta fue pilotada por un grupo de estudiantes de cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la UACH, obteniendo promisorios resultados que es necesario validar con estudiantes de primer año de universidad en un trabajo futuro.

ABSTRACT

This work addresses the student's problem when they enter the university, there is a huge percentage who struggle to organize, motivate and manage their learning. This results in students repeating in basic and middle school, losing their companions social networks, or worst this results in falling behind a lot in years in the university (this in our country is really expensive).

The goal of this title work project is the design and application of a tool that, through the use of learning analytics-based proposals can help the first-year college student to improve its academic performance.

Based on previous research in the field of psychology and analysis of student results, we can take advantage of the conclusions they have reached regarding self-regulated learning (SRL)) to suggest the best strategy possible.

The concepts mentioned above take into account various factors that influence people's academic results, be it the same grades, results of specialized surveys to discover how motivated, how much they like it, how the student feels, among other things, regarding one aspect of the subjects they are taking or the different areas of human knowledge. With these results we can give feedback to the student for reflect about his or her learning process and this way to support their probabilities of improve their self regulated learning and with that their academic performance in the medium term.

This tool seeks to support the students in the reflection on their methods and learning strategies, allowing to improve such strategies and thereby promote the process of self-regulation of learning.

The tool was piloted by a group of fourth-year students of the Civil Engineering in Computer Science career at the UACH, obtaining promising results that need to be validated with a first-year university students in future work.

1. INTRODUCCIÓN

El problema principal por resolver es la falta de habilidades de autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año, lo que dificulta su adaptación al sistema educativo. La pandemia reciente ha llevado a un escenario de educación online, y se espera que las universidades continúen con estrategias mixtas de enseñanza. En este contexto, se busca utilizar Learning Analytics para desarrollar una solución informática que mejore la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes, con el objetivo de mejorar su desempeño académico a mediano plazo.

El proyecto se enfoca en abordar las dificultades de adaptación y la falta de estrategias efectivas de estudio al ofrecer apoyo tecnológico en base al uso de técnicas de LA que promuevan la autorreflexión y el desarrollo de habilidades de autorregulación en los estudiantes universitarios de primer año. Al potenciar el aprendizaje autorregulado, se espera que los estudiantes mejoren su desempeño académico y se adapten más efectivamente a las exigencias del entorno universitario.

1.1 Antecedentes

El objetivo de LA (learning analytics) es proveer a estudiantes y profesores de retroalimentación pertinente al proceso de aprendizaje. Son pocas las experiencias reportadas que se enfocan en promover el aprendizaje auto-regulado y que fundamentan el diseño y evaluación de las herramientas en los modelos teóricos subyacentes (Matcha et al, 2019).

Algunas de ellas son las siguientes:

Uzir et al (2020) y Lim et al (2019) utilizan retroalimentación mediante onTask, una herramienta que facilita la generación de mensajes personalizados mediante LA en contextos de b-learning. En el caso de Uzir et al (2020), se utiliza LA para analizar, por cada estudiante, la actividad registrada en la plataforma online, la cual es caracterizada en cuatro tipos de estrategias de gestión del tiempo (preparing, revisiting, ahead, catching up) que generan distintos tipos de mensajes. La retroalimentación es realizada en diferentes etapas del curso y se muestra que sólo la retroalimentación en la primera mitad del curso tiene un potencial efecto en las estrategias de gestión del tiempo. Por su parte Lim et al (2019), considera LA a partir de tres fuentes de datos: trazas en Moodle, en eBook Connect y notas en Quiz. El objeto de la retroalimentación es motivar el estudio regular, particularmente de un eBook. El estudio concluye que su propuesta potencia el establecimiento de estándares de actividad por parte de los estudiantes, que es parte del proceso de SRL.

Perez-Alvarez et al (2018) desarrollan la herramienta NoteMyProgress de apoyo al aprendizaje autorregulado en MOOCs. Para ello diseñan distintas visualizaciones que se asocian a las fases o estrategias de SRL, según el modelo de Pintrich. Además de la visualización de tiempos en cada actividad y número de accesos, se adiciona un notebook

con el fin de que el estudiante realice su propia planificación semanal y escriba notas sobre el material estudiado. En las visualizaciones se incorpora también la planificación sugerida por el profesor y una comparación con la actividad realizada por el grupo de estudiantes que siguió el MOOC en una versión anterior.

1.2 Importancia

La solución propuesta considera que el aprendizaje autorregulado se puede caracterizar como un proceso iterativo en tres fases: 1) Definición de objetivos y planificación del aprendizaje. 2) Seguimiento y control del aprendizaje y 3) Reflexión y evaluación del aprendizaje.

Se desarrollará un prototipo de “Diario de Aprendizajes” que considera intervenir la fase 2 del proceso de autorregulación, de manera que esté disponible para el estudiante durante el desarrollo de una unidad, al momento de la entrega de una tarea/evaluación. El prototipo propuesto consiste en una aplicación web que incluye dos secciones. La primera sección es una encuesta de autoevaluación con preguntas referidas al progreso en aprendizajes específicos y al uso del tiempo en relación con la resolución de las tareas propuestas en el curso. Esta sección busca activar en el estudiante procesos reflexivos y de metacognición que desarrollen su autorregulación. La segunda sección presenta visualizaciones de LA de la actividad del estudiante en la plataforma de aprendizaje online (Moodle). Esta sección busca potenciar el proceso de autorregulación entregando al estudiante información de su propio proceso en el tiempo, de manera sintética y pertinente.

La principal innovación de la solución propuesta consiste en utilizar visualizaciones de LA para potenciar una fase específica del proceso de autorregulación del aprendizaje, además del uso de encuestas de autoevaluación como un activador de dichos procesos. Esta última estrategia corresponde a tercera ola de estrategias de medición de SRL, que proponen construir instrumentos que promuevan el desarrollo de competencias de SRL mientras simultáneamente las miden (Panadero et al, 2016).

El desarrollo de una herramienta como la propuesta debiera significar un directo beneficio a los estudiantes que tienen dificultades de adaptación a la educación universitaria o para aquellos que desean simplemente optimizar sus métodos y estrategias de estudio. La mejora en los procesos de autorregulación debiera verse, reflejado en el mediano plazo en una baja en la tasa de reprobación/repetición de cursos de primer año de universidad. Lo que además tiene un impacto monetario que afecta a estudiantes y sus familias, que en el modelo chileno de financiamiento de la educación superior, solventan la mayor parte de los costos de sus estudios.

1.3 Objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

Crear un prototipo que active el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje de estudiantes de primer año universitario, mediante encuestas y estrategias de LA para la visualización de la información de su actividad de aprendizaje en la plataforma Moodle.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diseñar encuestas de percepción pertinentes basadas en estudios previos sobre LA y SRL.
- Crear un prototipo que incluya interfaz LA de acuerdo con la información disponible de las trazas de actividad en Moodle de cada estudiante y las fases de SRL.
- Validar herramienta en un contexto real.

2. MARCO TEÓRICO

El objetivo es crear un prototipo que active el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje de estudiantes de primer año universitario, mediante encuestas y estrategias de LA para la visualización de la información de su actividad de aprendizaje en la plataforma Moodle. Este objetivo trata de responder a la problemática de los alumnos de primer año del ciclo universitario que presentan insuficientes habilidades de autorregulación de su aprendizaje, lo que se traduce directamente en problemas en el inicio de su ciclo universitario.

Mediante este prototipo buscamos promover la autorregulación del aprendizaje del usuario y con ello poder motivar alguna mejoría académica en el mediano plazo.

1. ¿Existen formatos de encuestas compatibles con el apoyo de la autorregulación del aprendizaje en alumnos de primer año?
2. ¿Cuál sería la forma óptima de visualizar los datos para proveer una retroalimentación efectiva hacia el usuario?
3. ¿Cuántos estudios se han hecho que sean relevantes en este contexto

2.1 Método de revisión

2.1.1 Metodología

Para estructurar la presente revisión sistemática, lo que se hizo fue extraer las palabras y conceptos clave relacionados con el trabajo de título con ello se realizó la búsqueda y se seleccionaron artículos relevantes con el trabajo de título que hayan aparecido como resultado de la búsqueda.

A continuación, se entregan más detalles del proceso de elaboración de esta revisión sistemática.

La búsqueda fue realizada en Web of Science, cuyo sitio web es <https://login.webofknowledge.com> y para realizarla se tomaron como referencia las palabras clave que están incluidas en el trabajo de título, gracias a esto fue posible encontrar 20 artículos en total. De forma aparte cuatro artículos fueron entregados por parte de la profesora patrocinante Eliana Scheihing y también aportó con dos artículos de los 20 encontrados ya que tenían barrera de pago para poder acceder a ellos.

Las palabras clave que fueron identificadas fueron las siguientes (Ver tabla 1):

Tabla 1: Conceptos clave y sinónimos identificados

Palabras o conceptos clave	Sinónimos
Self-regulated learning	LA, learning analytics

Self appraisal	
Poll	investigation, inquiry, probing
Prototype	archetype, model, matryx

Ninguna restricción fue considerada para ser aplicada al momento de procesar los resultados de la búsqueda.

2.1.2 Cadena de búsqueda

La cadena de búsqueda resultante quedó de la siguiente forma:

("Self-regulated learning" OR "LA" OR "learning analytics")
AND
("Self appraisal")
AND
("Poll" OR "investigation" OR "inquiry" OR "probing")
AND
("Prototype" OR "archetype" OR "model" OR "matryx")

2.1.3 Criterios de búsqueda

A partir de las palabras y conceptos clave, se elaboraron criterios que sirven para determinar si el artículo encontrado presentaba información relevante con el fin de seleccionarlo para usarlo como referencia en el contexto del desarrollo del trabajo. Los tópicos que son apoyados en base a estos criterios son:

- Incluye diseños de encuestas
- Incluye una técnica de análisis de datos relevante
- Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado

Por el contrario, los artículos resultantes que resultaron irrelevantes fueron rechazados según los siguientes criterios:

- Artículo no disponible ni en inglés ni español
- Las metodologías aplicadas no son compatibles con el trabajo de título
- Se ha seleccionado previamente un artículo que es parecido por lo que no es necesario incluir el artículo actual
- No es relevante para el tema o está fuera del ámbito del trabajo de título

2.1.4 Extracción de información

Esta sección está compuesta por la tabla de extracción de la información que resultó luego de que se clasificaran y extrajeran sus contenidos según el esquema propuesto en la sección 2.1.5.

2.1.5 Extracción de datos

En esta sección se procede a mostrar la información obtenida, dicha información fue puesta en una tabla cuyas secciones son:

- Resultados
- Modelos de encuesta
- Estrategias de aprendizaje
- Tipos de alumnos
- Incorporación de Moodle
- Hallazgos

A modo de resumen, los hallazgos encontrados en el conjunto de artículos están orientados a apoyar en dos aspectos de este trabajo de título los cuales son:

- Definiciones y estudios acerca de cómo los alumnos autorregulan su aprendizaje, además de buscar maneras acerca de cómo poder apoyar el desarrollo de esta característica en los alumnos.
- Ejemplos y sugerencias acerca de cómo hacer uso de learning analytics para crear aplicaciones o herramientas de software que estén orientados a proveer retroalimentación clara y efectiva a los alumnos y los profesores que la usen, con el objetivo de promover a autorregulación del aprendizaje en los alumnos en el caso de los alumnos, y advertir a los profesores acerca del progreso en el aprendizaje que va desarrollando el curso a su cargo.

La tabla 2 detalla la información extraída de los artículos seleccionados.

Tabla 2: Extracción de información

Nº	Artículo	Resultados	Modelos de encuesta	Estrategias de aprendizaje	Tipos de alumnos	Incorporación de Moodle	Hallazgos
1	The impacts of constructivist learning design and learning analytics on students' engagement and self-regulation	Presenta varias tablas que analizan el comportamiento de los sujetos evaluados	Detallados en la Tabla 1 dentro del paper	No hay detalles	No hay detalles	True	Se refuerza la necesidad de realizar más estudios en el campo de LA para profundizar más en la conexión existente entre el diseño de aprendizaje basado en teorías de aprendizaje y sus impactos en prácticas educativas.
2	Supporting the less-adaptive student: the role of learning analytics, formative assessment, and blended learning	Se lograron identificar 4 grupos de alumnos según sus estrategias de aprendizaje: deep learners, step-wise learners, maladaptative learners y adaptative learners	no hay detalles	Hay detalles referentes a los 2 tipos de alumnos detectados en el estudio, se traducen en 5 estrategias distintas	Aprendizaje en profundidad y autorregulados; Aprendizaje paso a paso y regulación externa	False	Los distintos tipos de estudiantes tienden a tomar distintos tipos de estrategias de aprendizaje
3	Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design	Los orientados a lo cognitivo se percibieron a sí mismos como los menos autorregulados, aunque los resultados mostraron que estaban en el segundo mejor lugar. Los competentes se percibieron a sí	sí hay	No hay detalles a grandes rasgos	Competente, orientado a lo cognitivo, orientado a la reflexión, mínimamente autorregulados.	False	los alumnos autorregulados competentes tuvieron una evaluación adecuada de sí mismos para obtener conocimientos, los alumnos autorregulados orientado a lo cognitivo se

		mismos como los más autorregulados, aunque no fueron los mejores en desarrollo de tareas. Los reflexivos se desempeñaron mejor en las tareas. Los restantes mostraron los peores resultados tanto en la resolución de tareas como en el aprendizaje ganado					subestimaron a sí mismos, los alumnos reflexivos se centraron en los resultados de la tarea, y los alumnos mínimamente autorregulados se sobrestimaron a sí mismos y realizaron el menor esfuerzo
4	Effects of Learning Analytics on Students' Self-Regulated Learning in Flipped Classroom	el boletín promovió efectos significativos en la autorregulación aprendizaje en el grupo experimental, estimulando la autorreflexión y la búsqueda de apoyo del colega para aclarar dudas.	Si	No hay detalles	No hay detalles	False	LA puede ser usado para promover el aprendizaje autorregulado en aulas invertidas
5	Can online student performance be forecasted by learning analytics?	correlación entre la edad de los estudiantes y publicaciones en el foro usado en el experimento.	no hay detalles	No hay detalles	No hay distinción entre ellos	True	Inesperadamente se demostró que el aprendizaje del estudiante no estaba relacionado con factores sociodemográficos en la muestra usada.
6	Towards Actionable Learning Analytics Using Dispositions	Varios datos estadísticos que relacionan modelos de LA con variables de sistemas de información de estudiantes (SIS en	Hay detalles pequeños acerca de lo que se preguntó en el experimento	No hay detalles	No hay detalles	False	Reafirmación de hecho que el uso LA puede ayudar a identificar alumnos en riesgo de reprobar

		inglés) y variables de sistemas de administración de aprendizaje (LMS en inglés)					
7	How learning analytics can early predict under-achieving students in blended medical education course	Es posible predecir el grado final con un 63,5 % de precisión, e identificar un 53,9 % de los estudiantes que están en riesgo.	Si	No hay detalles	No hay detalles	True	El análisis de las actividades en línea de los estudiantes en un curso mixto de educación médica mediante técnicas de LA puede ayudar a predecir temprano a los estudiantes con bajo rendimiento y puede usarse como una señal de advertencia temprana para una intervención oportuna.
8	Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics	Es un artículo de respuesta, por lo que no hay detalles de experimentos realizados	No hay detalles	No hay detalles	No hay detalles	False	La necesidad de evaluar el cómo los estudiantes participan en la creación, interpretación e impacto de LA
9	Unpacking the intertemporal impact of self-regulation in a blended mathematics environment	Identificación de tipos de estudiantes y sus comportamientos, además de colocar una base para poder crear feedback personalizado y procesable	No hay detalles	1. Procesamiento cognitivo paso a paso; 2. Autorregulación externa; 3. Aprendizaje epistémico de emociones; 4. Aprendizaje emocional de actividades	Maestría temprana, Estratégicos, Enfocados en exámenes e inactivos	False	Reconocimiento del cuándo y cómo los estudiantes deciden realizar actividades en el tiempo

10	Learning analytics to support self-regulated learning in asynchronous online courses: A case study at a women's university in South Korea	Como resultados se encontraron distintos clústeres en función de sus hábitos de estudio	no hay detalles	Regularidad de estudio, búsqueda de ayuda	Autorregulados, Parcialmente autorregulados y no autorregulados	False	importancia del aprendizaje de contenidos oportuno, regularidad de estudio indica el desarrollo de la estrategia de manejo del tiempo, la búsqueda de ayuda como un conector al completo entendimiento de los temas del curso
11	A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students	Provee un marco referencial que profundiza con el objetivo de evaluar la motivación y el aprendizaje autorregulado de los alumnos en entornos de aulas de clase.	No hay detalles	Regulación de cognición, regulación de motivación y afecto, regulación de comportamiento y regulación de contexto.	Los alumnos están clasificados según sus estrategias.	False	Se da a conocer un marco referencial en el contexto del aprendizaje autorregulado que se adapta a los diferentes tipos de estrategias de autorregulación de los estudiantes, se provee una impresión que sirva para el desarrollo de futuros instrumentos para evaluar las diferentes estrategias.
12	Skill Diaries: Improve Student Learning in an Intelligent Tutoring System with Periodic Self-Assessment	El uso de los diarios de habilidad puede ser de ayuda para mejorar el aprendizaje de los alumnos.	Si	No hay detalles	Hace una distinción simple entre estudiantes de bajo, medio y alto rendimiento.	False	Se encontró que hay una mejora notable del aprendizaje de los alumnos entre preevaluación y postevaluación lo que implica que los diarios de habilidad tienen un impacto en el aprendizaje

							autorregulado del individuo.
13	Designing for impact: a conceptual framework for learning analytics as self-assessment tools	No hay experimentos al respecto, por lo que no hay resultados.	No hay detalles	No hay detalles	No hay detalles	False	Si se diseña una herramienta para promover la autorregulación del aprendizaje, para el diseño de la interfaz y la entrega de información es mucho más importante el feedback de los alumnos que el pensamiento de los profesionales a cargo ya que los alumnos son los usuarios finales de la aplicación.
14	Quantum of Choice: How learners' feedback monitoring decisions, goals and self-regulated learning skills are related	Hay una variedad de resultados para distintos casos, por lo que colocarlos en esta tabla es imposible, sin embargo, son de suma relevancia en el desarrollo del trabajo de título.	No hay modelos de encuesta, en su lugar el experimento se relacionó con modelos de feedback.	No hay detalles	No hay detalles	False	La cantidad de alumnos que eligen indicadores acerca de actividades completadas es abrumadora en comparación a los que desean feedback diferente.
15	Design and usability testing of an in-house developed performancefeedback tool for medical students	78% de los usos de la aplicación estuvieron exentos de errores críticos, lo que indicaba buena facilidad de uso.	Existen modelos de encuesta aplicados a estudiantes de medicina	No hay detalles	No hay detalles	True	Se muestra que la herramienta desarrollada es de muy buena aceptación por parte de los estudiantes
16	From Human Grading to Machine Grading: Automatic Diagnosis of e-BookText Marking	Los resultados obtenidos indican que no hay una fuerte relación entre las puntuaciones de	No	No hay detalles	No hay detalles	False	El principal hallazgo es que, al contrario de lo que sugieren los resultados, para los estudiantes que poseen

	Skills in Precision Education	pruebas y las tasas de aprendizaje en los alumnos					mejores habilidades de lectura si existe una fuerte relación entre las puntuaciones y las tasas de aprendizaje
17	Person-centered analysis of self-regulated learner profiles in MOOCs: a cultural perspective	Los resultados fueron cuantificados y procesados usando K-means revelando 4 grupos de tipos de alumno distintos, agrupados según su estrategia de aprendizaje.	No hay detalles	No hay detalles	All-around SRL learners, disillusioned SRL learners, control-oriented SRL learners and control-dominated SRL learners	False	Se muestra que los alumnos All-around SRL se desempeñan de mejor forma que los demás grupos de alumnos, además de identificar las diferencias culturales entre los 4 grupos
18	Predictive learning analytics and the creation of emotionally adaptive learning environments in higher education institutions: a study of students' affect responses	Se sugiere ser precavido para poder promover una actitud motivada en los alumnos	No hay detalles	No hay detalles	Motivados, escépticos, confundidos y no interesados	False	Los alumnos responden de forma distinta a las predicciones hechas por los investigadores siendo: motivados, escépticos, confundidos y no interesados.
19	Staying on target: A systematic literature review on learner-facing learning analytics dashboards	Los resultados obtenidos del análisis de variedad de papers al respecto, sugieren que se deben elegir de forma cuidadosa las métricas a ser aplicadas para evaluar de forma correcta el desempeño de los estudiantes	Existen diversas variedades de encuestas puesto que se analizan diferentes trabajos de varios investigadores.	No hay detalles	No hay detalles	False	Se hacen recomendaciones varias en los diferentes aspectos del desarrollo de herramientas que promuevan el aprendizaje autorregulado.
20	Learning Analytics to Reveal Links Between Learning Design and	No se realizaron experimentos con resultados cuantitativos	No hay detalles	No hay detalles	No hay detalles	False	Se pueden extraer diversas recomendaciones en torno al marco teórico

	Self-Regulated Learning						del aprendizaje autorregulado
21	Measuring self-regulation in online and blended learning environments	Los resultados indican que las personas consideran que el cuestionario de autorregulación online es una herramienta aceptable para medir la autorregulación del aprendizaje de un estudiante	Provee un marco de referencia para formular encuestas para medir la autorregulación del aprendizaje	No aplica	No hay detalles	False	Pese a las fluctuaciones en los factores que influyen en la autorregulación del aprendizaje de algún alumno, se confirma la utilidad de la herramienta utilizada para medir con cierto grado de exactitud la autorregulación de grupos de estudiantes
22	Software engineering ninth edition	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	False	Libro de texto que contiene información acerca de la ingeniería de software y las metodologías de desarrollo que serán usadas en el desarrollo de este trabajo de título
23	Análítica del aprendizaje. 30 experiencias con datos en el aula	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	False	Libro de texto que provee marcos referenciales para la creación de encuestas EFLA
24	Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses	Los resultados indican que la propuesta de metas y la planificación estratégica predijeron el cumplimiento de metas personales	Provee un marco de referencia para la formulación de encuestas OSLQ	Propuestas de metas, planificación estratégica y búsqueda de ayuda	No hay detalles	False	Se encuentra una relación entre el cumplimiento de objetivos, planificación estratégica y propuesta de metas
25	What changes, and for whom? A study of the impact of learning	No aplica	No aplica	No aplica	No hay detalles	Si	Provee un marco de referencias para la definición de learning

	analytics-based process feedback in a large course, Learning and Instruction						analtics y formas de medir el aprendizaje autorregulado
26	Analytics of time management and learning strategies for effective online learning in blended environments. In Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge	No aplica	No hay detalles	No hay detalles	No aplica	False	Se propone una forma novedosa de metodología que hace uso de 3 técnicas complementarias para la identificación e interpretación del aprendizaje autorregulado
27	Design of a Tool to Support Self-Regulated Learning Strategies in MOOCs, Journal of Universal Computer Science (JUCS)	No aplica	Muestra formas de modelar encuestas para herramientas de LA	No hay detalles	No aplica	False	Proporciona una guía para crear herramientas que permitan la autorregulación del aprendizaje en entornos de modalidad online

Como muestra la tabla, podemos ver que existen 27 trabajos que se adaptan a distintas partes que componen este trabajo de título, cabe destacar que el prototipo a desarrollar va enfocado a ayudar a los alumnos a mejorar la autorregulación de su aprendizaje por lo que cada artículo va enfocado en una parte distinta de este proyecto de título.

El desarrollo de este trabajo de título considera dos objetivos principales:

1. Capturar información acerca del nivel de autorregulación del aprendizaje que posee el alumno que use la herramienta, a través de encuestas que estén diseñadas de forma óptima para dicho propósito.
2. Entregar retroalimentación de la manera más clara posible, con el objetivo de incitar una reflexión en el alumno acerca de cómo ha sido su desempeño y cómo poder mejorar al respecto, de este modo se puede promover la autorregulación del aprendizaje de este.

Tomando en cuenta estos dos puntos se puede concluir que los artículos seleccionados funcionan como apoyo de forma directa o indirecta en ellos, siendo los más importantes los artículos que se centran en el segundo punto puesto que determinará la efectividad del trabajo realizado.

A continuación, se listan los artículos según el aporte a los distintos tópicos que están presentes en el trabajo de título:

Se concentran en identificar estrategias de aprendizaje: 2, 9, 10, 11 y 24. En total son cuatro artículos.

Clasifican a los alumnos según su nivel de autorregulación y/o resultados: 2, 3, 9, 10, 11, 12, 17 y 18. En total son ocho artículos.

Hay un elemento a destacar entre los artículos, este es el diseño de encuestas que se aplicaron a los alumnos pues sirven como base para las encuestas que se usarán en este trabajo de título. Entre ellos se puede ver que el uso de LA es fundamental en el desarrollo de aplicaciones destinadas a ayudar a los estudiantes para promover o evaluar su autorregulación en su aprendizaje, el ver las descripciones acerca de cómo fueron usadas las características de LA son importantes puesto que este trabajo de título tiene como objetivo usar técnicas de LA para construir el prototipo y el uso de teorías del aprendizaje permitirá que el feedback sea recibido de mejor manera por los alumnos. También es importante decir que hay libros dentro de los artículos, estos fueron seleccionados debido a que proveen apoyo en el diseño y desarrollo de la herramienta a nivel técnico (Sommerville, 2011), como también proveen marcos de referencia para el diseño de encuestas que servirán para hacer la evaluación EFLA (Kizilcec et al., 2017a) y OSLQ (Chica et al., 2018).

2.1.6 Hallazgos

Al examinar cada una de las filas de la columna “Hallazgos” dentro de la tabla 2, podemos sintetizar la información que contienen en 5 puntos que servirán como directrices en el desarrollo de este trabajo de título.

- 1) Importancia del aprendizaje autorregulado: Se destaca la relevancia de fomentar la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes (Silva et al., 2018), ya que se ha encontrado que aquellos que poseen habilidades autorregulatorias tienden a tener un mejor rendimiento académico (Kim et al., 2018).
- 2) Evaluación y medición de la autorregulación: Se hace hincapié en la necesidad de desarrollar instrumentos y herramientas de evaluación que permitan medir y comprender las diferentes estrategias de autorregulación de los estudiantes (Ochoa & Wise, 2021). Estas herramientas pueden ayudar a identificar áreas de mejora y personalizar el proceso de aprendizaje (Yang & Chen, 2021).
- 3) Diseño de herramientas educativas: Existe la recomendación de diseñar herramientas (Long & Alevan, 2013) y aplicaciones que promuevan la autorregulación del aprendizaje (Tormey et al., 2020). Se enfatiza la importancia de considerar la retroalimentación de los estudiantes y de involucrar a los usuarios finales en el proceso de diseño para asegurar una mayor aceptación y efectividad de las herramientas (Valle et al., 2021).
- 4) Relación entre actividades en línea y rendimiento académico: Se destaca la utilidad del análisis de las actividades en línea de los estudiantes para predecir tempranamente aquellos con bajo rendimiento (Roa Romero et al., 2021). Esto permite una intervención oportuna y una atención personalizada (Saqr et al., 2017).
- 5) Diferencias individuales y culturales: Se reconoce que los estudiantes tienen respuestas y estrategias de aprendizaje distintas, influenciadas por factores individuales y culturales (Joseph-Richard et al., 2021). Es importante tener en cuenta estas diferencias al diseñar estrategias educativas y evaluar el aprendizaje autorregulado.

A modo de conclusión general de esta revisión sistemática, se pueden destacar las siguientes recomendaciones para el diseño de la herramienta de LA de apoyo al SRL.

Las estrategias de LA que se desarrollen deben fundamentarse en las teorías de aprendizaje existentes y como éstas se modula con los diseños de aprendizaje que se ofrecen a los estudiantes.

El uso de LA en aplicaciones que estén destinadas a promover y/o evaluar la autorregulación del aprendizaje de los alumnos puede ayudar tanto en mejorar este aspecto, como en la identificación previa de los alumnos que presentan algún riesgo de reprobar asignaturas. Para que el alumno entienda la retroalimentación entregada hacia su persona, se debe pensar en formas de hacer entendible la información que se entrega desde el punto de vista del alumno y no del programador y/o investigador.

3. PROBLEMÁTICA

El problema principal por resolver consiste en que los alumnos que ingresan a su primer año de universidad presentan dificultades para adaptarse a las exigencias del nuevo ciclo. La mayor parte de los estudiantes de primer año de universidad tienen muy poco desarrollada la autorregulación de su propio aprendizaje (SRL) lo que les dificulta en gran medida la adaptación al sistema educativo universitario debido a que no cuentan con estrategias de estudio efectivas ni están habituados a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

Otro aspecto que confluye es el reciente escenario de pandemia, que ha llevado a las instituciones educativas a desarrollar el 100% del proceso formativo de manera online. Se estima que, en el mediano plazo, las universidades continuarán con estrategias de formación que mezclan actividades presenciales y online. En este escenario, los estudios previos muestran que las habilidades de autorregulación se vuelven aún más determinantes en el buen desempeño de los estudiantes.

Por otra parte, este proyecto busca aprovechar el amplio desarrollo que ha tenido en los últimos años el área de Learning Analytics, pero focalizando su uso en potenciar el desarrollo del aprendizaje autorregulado de los estudiantes.

En este contexto se procederá a crear una solución informática para el apoyo de los alumnos de tal modo que mejore la autorregulación en su aprendizaje y con eso poder obtener una mejora en su desempeño a mediano plazo.

4. SOLUCIÓN

4.1 Metodología de diseño y desarrollo

La metodología implementada durante el desarrollo de este trabajo de título fue la de prototipado, su definición es “una versión inicial de un sistema software que se utiliza para demostrar conceptos, probar opciones de diseño y, en general, informarse más del problema y sus posibles soluciones” (Sommerville, I 2011) y consiste en seguir los siguientes pasos:

1. Definición de especificaciones: Se toman los requerimientos de los usuarios y se diseñan funcionalidad de acuerdo con cada una de ellas.
2. Diseño conceptual: Se crean mockups correspondientes a las diferentes interfaces que se necesitarán para cada función del software.
3. Desarrollo del prototipo: Se procede a avanzar en la programación para armar el software.
4. Pruebas de usuario: Se seleccionan usuarios para hacer pruebas del software con la finalidad de validar su funcionamiento y su utilidad.
5. Implantación: Se analizan los resultados obtenidos.
6. Auditoría y seguimiento: Se crean informes respecto al uso y comportamiento del software desarrollado.

Para la planificación y el desarrollo de este prototipo, se organizaron reuniones periódicas con la profesora Eliana Scheihing patrocinante y encargada de la asignatura en la que se aplicaron las pruebas, para la adaptación y desarrollo de los componentes del software.

Para proponer una solución a la problemática ya presentada, se recopilaron datos de diversas fuentes, entre ellas se encuentran los artículos seleccionados, entrevistas a docentes y alumnos.

Las preguntas utilizadas en la encuesta fueron redactadas para poder identificar de forma precisa el comportamiento, las preocupaciones y las fortalezas de los entrevistados. Las preguntas se pueden apreciar en las siguientes tablas (Ver tablas 3 y 4):

Tabla 3: Preguntas realizadas a Docentes

Hipótesis	Pregunta
Sobre los personajes	<ul style="list-style-type: none">• ¿Cree que está haciendo todo lo posible para que sus estudiantes entiendan la materia?• ¿Hay alguna información a la que no puede acceder actualmente que le facilitaría la tarea?
Sobre el problema	<ul style="list-style-type: none">• ¿sabe a priori como es el rendimiento académico medio de sus alumnos?

Cierre de la entrevista y recopilación de información adicional	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Siente que sus alumnos entienden bien lo que explica? • ¿En qué aspectos cree que puede mejorar? • ¿Cómo puede hacer un seguimiento del progreso de sus alumnos?
---	---

Tabla 4: Preguntas realizadas a estudiantes

Hipótesis	Pregunta
Sobre los personajes	<ul style="list-style-type: none"> • ¿consideras una estrategia para priorizar qué ramo estudiar o trabajo realizar? • ¿sientes que te falta preparación o estás inseguro acerca de cómo abordar los obstáculos impuestos por el ciclo universitario?
Sobre el problema	<ul style="list-style-type: none"> • ¿sientes que posees estrategias para aprender, que sabes cómo estudiar? • ¿sabes cómo organizar tu tiempo?
Cierre de la entrevista y recopilación de información adicional	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo te organizas para realizar múltiples trabajos? • ¿Cuándo estudias? ¿Te cuesta mantener un ritmo de estudio constante? • En caso de que tengas menos dificultades, ¿Por qué te cuesta menos estudiar ciertos ramos a diferencia de otros? • ¿Por qué crees que obtienes malos resultados? • ¿Qué es lo que menos te cuesta aprender? ¿Por qué? • ¿Cómo te evalúas a ti mismo?

4.2 Toma de requisitos

El número total de personas entrevistadas fue de seis, divididas entre un docente y cinco alumnos, los resultados obtenidos de aquellas entrevistas se resumen en la siguiente tabla (Ver tabla 5).

Tabla 5: Resultados entrevistas

Alumnos	Docentes
<ul style="list-style-type: none"> - El 60% de los entrevistados no posee una estrategia de priorización definida. - El 100% de los entrevistados no se siente muy seguro para abordar los obstáculos impuestos por el ciclo universitario. - El 40% de los entrevistados posee una estrategia de estudio definida con anterioridad al ingreso a alguna institución universitaria. - Todos los entrevistados tratan de organizar su tiempo para estudiar las asignaturas de forma eficiente, pero son muy pocos los que logran seguir un horario al pie de la letra. - Las prioridades de realización de trabajos difieren mucho entre los entrevistados, hay tendencia a hacer los trabajos por orden de complejidad, de cercanía de fechas, por rapidez del trabajo (el tiempo que toma hacer un trabajo), o los más complicados. - Todos los entrevistados tienen problemas para estudiar de forma constante. - La influencia de la enseñanza media tiene un gran peso en cuanto cuesta entender ramos de bachillerato, hay tendencia a entender mejor los ramos prácticos a diferencia de los teóricos. - Todos los entrevistados coinciden en que los malos resultados son producto de la falta de preparación apropiada para alguna evaluación. - Se aprecia una correlación entre la 	<ul style="list-style-type: none"> - Los docentes se esfuerzan por hacer que se entienda toda la materia que se imparte en sus clases. En el caso particular de la asignatura de física, actualmente la parte experimental del ramo se ha hecho casi imposible de impartir debido a la inaccesibilidad a los equipos de experimentación. - Los docentes de alumnos de primer año pueden estimar el nivel de sus alumnos con un poco de facilidad debido a que son una continuación directa de los ramos de la educación media, en el caso particular de los docentes de física ellos estiman el nivel de sus alumnos de acuerdo con los ramos de álgebra y geometría que se imparten en la universidad. - Este tema es delicado, hay docentes que se preocupan más que otros de que sus estudiantes entiendan bien lo que explican, siendo capaces de pasar materia más lentamente en comparación a sus colegas. - En el caso del profesor entrevistado, el desafío es equilibrar el tiempo de enseñanza entre el marco teórico y el práctico. - La mayoría lo hace a través de las notas, otros usan la lista de asistencia para ver el nivel de preocupación de sus alumnos.

<p>facilidad de aprendizaje de una asignatura con el nivel de práctica que requiere, ramos más prácticos se aprenden más fácilmente que los teóricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos coinciden en que ven su propio desempeño como regular y que podría ser mejor. 	
---	--

A partir de la información obtenida de la tabla anterior se deduce que los estudiantes nuevos no se sienten muy seguros con el cambio entre la enseñanza media y la enseñanza superior. Se confirma que los alumnos raramente son capaces de organizarse para estudiar/trabajar para distintas asignaturas a la vez y que les cuesta mantener la concentración. También se confirma que la mayoría de los estudiantes no saben de formas de autorregular su aprendizaje. Se confirma que la preocupación principal de los docentes es saber si los alumnos entienden bien lo que explican, y que la mayoría usa las notas como método de seguimiento del progreso de los alumnos.

4.2.1 Historias de usuarios

Para la definición de las historias de usuario, se formulan escenarios de prueba, estos escenarios consisten en descripciones detalladas de las condiciones y resultados esperados para validar que una funcionalidad o característica cumpla con los requisitos y expectativas establecidas. Con estos criterios se obtiene una base clara evaluar y verificar si una funcionalidad ha sido implementada correctamente.

Con ayuda de la información reunida a partir de las entrevistas realizadas se pudieron formular historias de usuario que representen sus necesidades con precisión. Las historias formuladas son presentadas en la tabla 6 junto al criterio por el cual fueron aceptadas:

Tabla 6: Formulación y criterios de aceptación historias de usuario

Enunciado de la historia			Criterio de aceptación				
Rol	Funcionalidad/ Característica	Razón	Nº	Título del escenario	Contexto	Evento	Comportamiento esperado
Como un estudiante	Deseo un tiempo/espacio	Con la finalidad de reflexionar sobre lo aprendido	1	Inicio de sesión	En caso de que haya iniciado sesión	Cuando acceda a la página de inicio de estudiante	El sistema debe desplegar en pantalla toda la información disponible del estudiante
			2	Encuesta	En caso de querer responder la encuesta de autopercepción	Cuando se haya pulsado el botón para acceder a la encuesta	El sistema debe abrir una nueva pestaña en el navegador con la encuesta de autorreflexión para ser respondida
Como un estudiante	Deseo obtener información sobre mi desempeño previo	Con la finalidad de enriquecer mi reflexión sobre mi proceso de aprendizaje	1	Inicio de sesión	En caso de que haya iniciado sesión	Cuando acceda a la página de inicio de estudiante	El sistema debe desplegar en pantalla un resumen de notas obtenidas
Como un estudiante	Deseo obtener un espacio dedicado	Con la finalidad de evaluar mi uso del tiempo	1	Inicio de sesión	En caso de que haya iniciado sesión	Cuando acceda a la página de inicio de estudiante	El sistema debe desplegar en pantalla una gráfica del tiempo de estudio del estudiante
Como un estudiante	Deseo obtener información sobre mi actividad previa en el curso	Con la finalidad de enriquecer mi evaluación sobre el uso del tiempo	1	Inicio de sesión	En caso de que haya iniciado sesión	Cuando acceda a la página de inicio de estudiante	El sistema debe desplegar en pantalla una gráfica del tiempo de actividad en la plataforma SiveducMD del estudiante
Como un docente	Deseo un espacio	Con la finalidad de ver el progreso general de mis estudiantes	1	Inicio de sesión	En caso de que haya iniciado sesión	Cuando acceda a la página de inicio de estudiante	El sistema debe disponer de un espacio específico donde ver las notas
Como un docente	Deseo hacer un seguimiento del progreso por alumno	Con la finalidad de ver en qué fallan o si puedo mejorar mis métodos de enseñanza	1	Inicio de sesión	En caso de que haya iniciado sesión	Cuando acceda a la página de inicio de estudiante	El sistema debe disponer de un espacio específico donde ver las gráficas de progreso en encuestas de autorreflexión de los estudiantes

4.2.2 Requerimientos de usuarios

Haciendo uso de las historias de usuario, se procede a extraer los requerimientos para cada uno de ellos, donde en cada una de ellas se especifica cada funcionalidad deseada en la aplicación.

Para optimizar el proceso de creación de la aplicación, se clasifica cada una de las necesidades de usuario descritas en las historias de usuario según el Método de MoSCoW, el acrónimo describe lo siguiente: Must have (debe tener), Should have (debería tener), Could have (podría tener) y Won't have (no tendrá) (Ver tabla 7).

Tabla 7: Definiciones del Método MoSCoW

MoSCoW	Definición
M: must have (debe tener)	Requisitos mínimos esperados del software, el no cumplimiento de alguno de ellos se traduce en el fracaso del proyecto.
S: should have (debería tener)	Requisitos importantes, aun así no son imprescindibles por lo que el software puede funcionar aún sin ellos.
C: could have (podría tener)	Requisitos deseables, opcionales. Se puede cumplir con ellos siempre y cuando se disponga del tiempo suficiente para su desarrollo.
W: won't have (no tendrá)	Requisitos que no serán incorporados a corto plazo.

4.2.3 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales fueron extraídos a partir de las historias de usuario. A continuación, se muestra un cuadro resumen de los requerimientos extraídos y clasificados bajo el Método MoSCoW (Ver tabla 8).

Tabla 8: Requerimientos funcionales y prioridades bajo MoSCoW

Rol	Lo que quiere	Para qué lo quiere	Prioridad
Estudiante	Disponer de un espacio en la aplicación	Reflexionar sobre lo que se ha aprendido	M
Estudiante	Obtener información sobre el desempeño previo	Enriquecer la reflexión sobre el proceso de aprendizaje	M
Estudiante	Tener un tiempo/espacio	Evaluar su uso del tiempo en su proceso de aprendizaje	M
Estudiante	Obtener información sobre actividad previa en el curso	Enriquecer la reflexión sobre el uso del tiempo	M
Docente	Obtener un espacio dedicado	Hacer un seguimiento del progreso de los estudiantes	M

Docente	Poder hacer un seguimiento del progreso por alumno	Ver en qué fallan los estudiantes o si es que hay algo en qué mejorar con respecto a los métodos de enseñanza	M
---------	--	---	---

4.2.4 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos del sistema identificados fueron clasificados según MoSCoW y se resumen a continuación (Ver tabla 9).

Tabla 9: Requerimientos no funcionales de la aplicación web

Requerimiento	Objetivo	Prioridad
Mantenimiento	La aplicación debe ser fácil de mantener y actualizar	M
Conexión en la nube	La aplicación debe ser capaz de aceptar peticiones de diferentes IPs	M
Fiabilidad	El sistema debe responder con eficacia a las necesidades de los usuarios	M
Seguridad	El sistema debe poseer un mínimo de seguridad para protección de datos	M
Recuperación y cambio de contraseñas	Se deben tomar medidas en caso de que el usuario olvide o quiera cambiar password	S
Facilidad de uso	La aplicación debe ser intuitiva y de fácil uso para los usuarios	M
Subida de datos	Capacidad para que el usuario ingrese registros a la base de datos usado por la aplicación web	M

4.3 Diseño de la aplicación

En base a lo descrito anteriormente, se diseñaron interfaces de usuario las cuales están divididas en 2 partes según el tipo de usuario que haya iniciado sesión en la aplicación: interfaz del estudiante e interfaz del docente.

4.3.1 FrontPage

El diseño de la página de inicio fue dividido en 2 secciones (Ver figura 1):

- La primera sección que corresponde a la descripción de la página y el botón para acceder a la aplicación web.
- La segunda sección que provee una breve descripción acerca de la forma en la cual se entrega el feedback al estudiante que vaya a usar la aplicación.

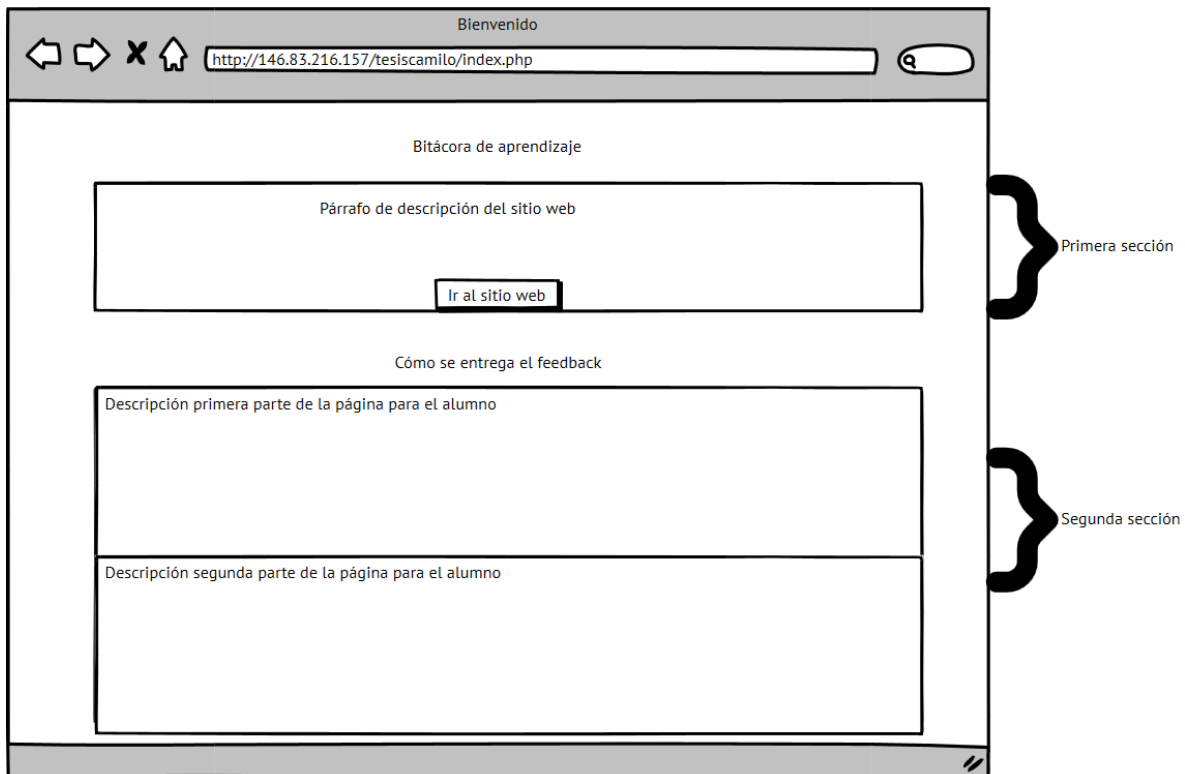


Figura 1: Mockup frontpage

4.3.2 Login

La estructura de la página de login está diseñada de forma simple cuyos elementos son los siguientes (Ver figura 2):

- Espacio de input para el ingreso de Dirección de correo y contraseña. La Dirección de correo a ingresar corresponde al mail institucional para alumnos de la UACH y la contraseña es el RUT del usuario sin puntos y con guion.
- Los botones Acceder (Que es para ingresar a la aplicación una vez ingresados los datos requeridos) y Olvidó su contraseña (Que redirige a una página distinta que permite al usuario obtener una contraseña nueva en caso de que haya olvidado su contraseña).

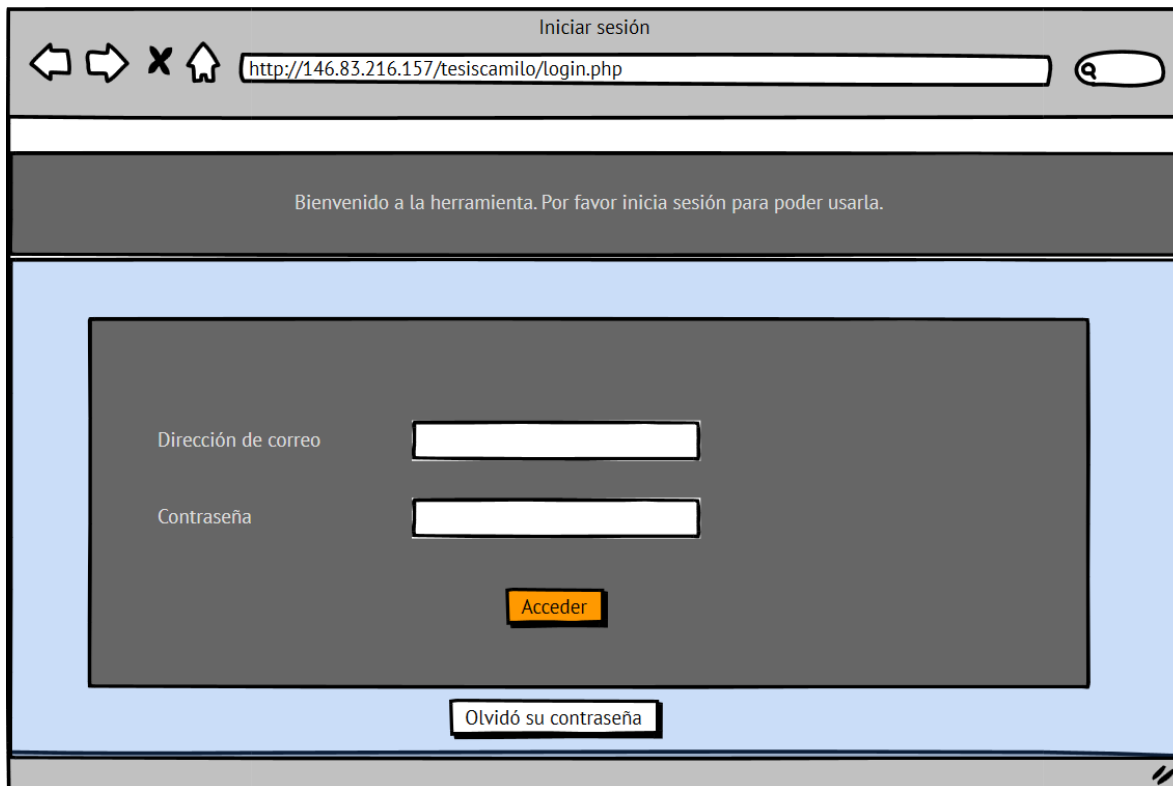


Figura 2: Mockup login

4.3.3 Interfaz del estudiante

La interfaz del estudiante incluye los siguientes componentes:

- Encuesta de autopercepción.
- Feedback dirigido al estudiante.

La encuesta de autorreflexión se diseñó con la idea poder recolectar de la mejor forma posible el cómo el estudiante se siente con respecto a su desempeño en alguna asignatura. La primera versión de interfaz propuesta para el prototipo se presenta en la figura 3.

Encuesta

http://146.83.216.157/tesiscamilo/encuesta.php

Encuesta de autorreflexión

Selección múltiple

Pregunta 1

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Pregunta 2

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Pregunta 3

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Respuestas abiertas

Pregunta abierta 1

Área respuesta abierta 1

Pregunta abierta 2

Área respuesta abierta 2

Enviar respuestas

Cerrar ventana

Figura 3: Mockup encuesta de autopercepción

La primera parte de la encuesta está enfocada en captar la percepción del propio estudiante acerca de su rendimiento y esfuerzo en la tarea de idealmente aprobar la asignatura. La segunda parte está enfocada en conocer en proveer un espacio para que él o la estudiante se plantee metas a lograr en el corto plazo y además tratar de conocer los lugares que usa el estudiante para estudiar su asignatura, el objetivo de esto intentar de hacer ver al estudiante si hay ambientes que son más propicios que otros para lograr sus objetivos planteados.

La forma de entregar el feedback hacia el estudiante se ve planteada en la figura 4.

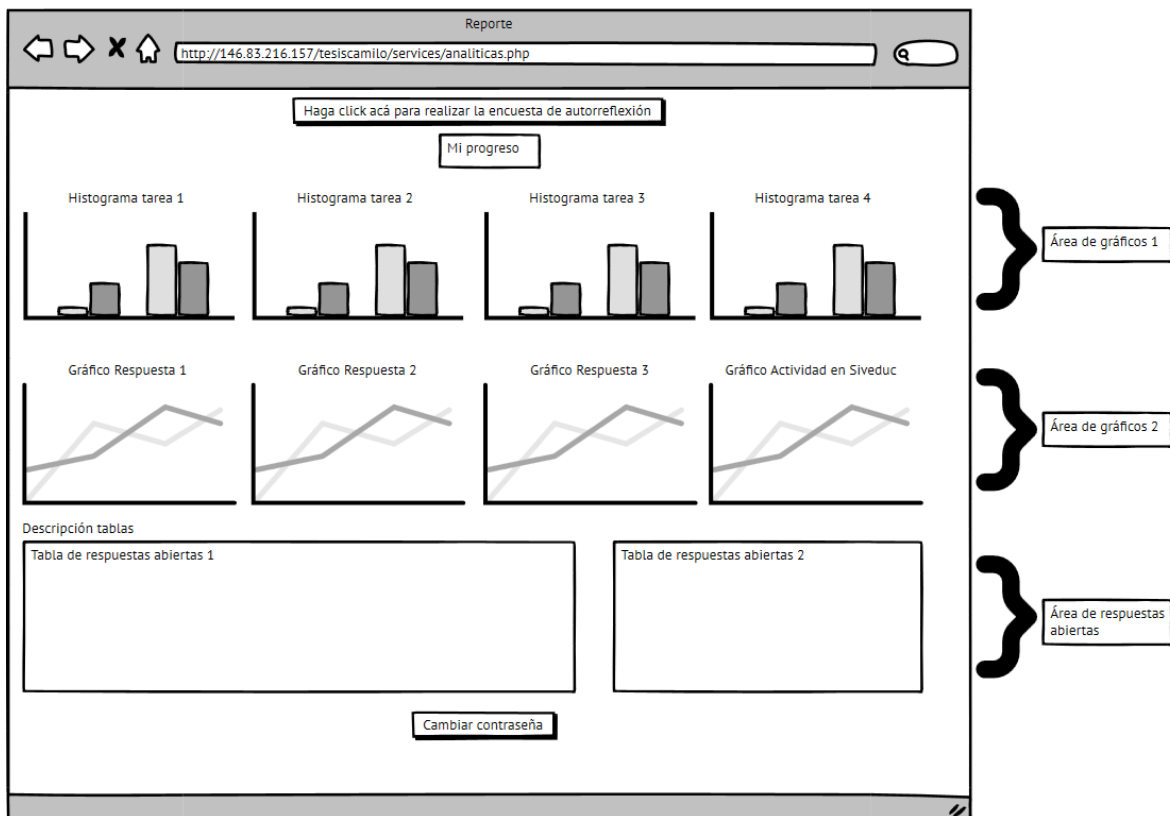


Figura 4: Mockup interfaz alumno

El área de gráficos 1 corresponde a una serie de 4 histogramas que resumen las notas de todos los estudiantes del curso, la barra cambia de color para indicar el rango de notas en la que cae la nota del estudiante para cada una de las evaluaciones (Evaluaciones parciales) además que cuenta con un mouseover que informa al estudiante acerca de su nota exacta.

En el área de gráficos 2, haciendo uso de los datos obtenidos en la encuesta se pretende entregar la información acerca del cómo el estudiante se percibe a sí mismo, además también se pretende mostrar de forma gráfica una aproximación de la cantidad de tiempo invertida por el estudiante en sus estudios y la cantidad de veces que busca ayuda en caso de no entender los contenidos de la asignatura (ver figura 4).

Además de lo mostrado anteriormente hay un cuarto gráfico dentro del área de gráficos 2 que muestra al estudiante cuántas veces accede al material educativo de la asignatura y lo compara con la menor y la mayor cantidad de veces que se tiene registro de acceso al material (ver figura 4). Este gráfico contiene además una función mouseover para ilustrar de forma precisa dichos valores mostrados en el gráfico.

Por último, la herramienta contiene un área de respuestas abiertas que muestra 2 tablas que contienen información acerca de los compromisos a los que se ha impuesto el estudiante y también los lugares específicos que usa el para estudiar (Ver figura 4).

4.3.4 Interfaz del docente

La primera parte contemplada dentro de la interfaz del docente pretende mostrar de forma gráfica el desempeño promedio de los estudiantes que estén en su curso o clase (ver figura 5).



Figura 5: Mockup interfaz docente

El primer gráfico mostrado corresponde a uno de barras donde se cuenta con una barra de selección que contiene las evaluaciones en las que el docente puede seleccionar para ver las notas de todos los estudiantes del curso cada valor está ordenado según los apellidos y se cuenta con función mouseover para mostrar de forma explícita la nota de cada uno.

La segunda parte tiene como objetivo principal mostrar la autopercepción de un estudiante en particular previamente seleccionado de la lista desplegable que contiene los nombres de todos los estudiantes (ver figura 5), la idea es identificar lo que pasa con los estudiantes con menor rendimiento de tal forma que el docente a cargo pueda ver cómo puede ayudar a su estudiante en problemas, la forma de visualización de dicha información es a través de un gráfico de líneas.

4.3.5 Tecnologías a usar

Las tecnologías se han seleccionado en base a su compatibilidad con el desarrollo de páginas web y levantamiento de servidores virtuales que permitan la interacción de usuarios con dicha página, ya que el formato de aplicación web es el pilar fundamental en el desarrollo de este trabajo de título. A continuación, se listan las dichas tecnologías:

- PHP 7.4.26
- Wampserver64 3.2.6
- MySQL 8.0.27
- Apache 2.4.51
- Phpmyadmin 5.1.1
- HTML
- JavaScript
- D3
- Sendgrid

Wampserver se ha seleccionado debido a que es una tecnología útil que provee un marco que asegura la correcta comunicación entre los distintos componentes para desarrollar la aplicación web, sin esta aplicación la instalación y comunicación entre ellos sería una tarea muy exigente y consumidora de tiempo.

HTML es el lenguaje de programación usado para dibujar las páginas web por lo que forma parte fundamental de los front-end con los que se construye una aplicación web.

PHP es un lenguaje de programación que se usa para proveer funcionalidad a los elementos de la página web que interactúan con el usuario.

MySQL es usado para el modelado de bases de datos utilizado para guardar y utilizar información recolectada por la aplicación, de igual modo, Phpmyadmin ayuda en la administración de las bases de datos.

Apache es la tecnología de creación de servidores web seleccionada debido a su fácil uso para servidores pequeños.

D3 es una librería de JavaScript que permite manipular datos que permite la creación de infogramas interactivos dentro del navegador web. Sendgrid es una plataforma en la nube, que permite la creación y envío de correos electrónicos de forma automatizada.

Por último, JavaScript es seleccionado debido a que provee las herramientas para la creación de visualizaciones que permiten resumir de forma efectiva y comprensible el comportamiento y los resultados del usuario en cuestión.

4.3.6 Diseño de la encuesta

Para el diseño de la encuesta de autopercepción se empezó por crear un dashboard con preguntas generales según el concepto de diarios de habilidad (Long, Y., & Aleven, V. 2013) para separar en secciones la encuesta inicial. Durante el proceso de mejora de la encuesta de autopercepción, se refinaron las preguntas según un esquema (Barnard, L., Lan, W. Y., To, Y. M., Paton, V. O., & Lai, S.-L. 2009) en el que se creó una pregunta por categoría, se descartaron preguntas de desarrollo de habilidades específicas para lograr una mayor cantidad de usuarios finales posibles para la aplicación, esto es referido a las distintas asignaturas en las cuales podría ser aplicado el experimento de validación.

En la encuesta de progreso de la autorregulación de los alumnos, las preguntas fueron adaptadas de acuerdo con las distintas escalas propuestas por Barnard. Las preguntas finales para ser agregadas a la aplicación se muestran a continuación (Ver tabla 10) así como también su la subescala en la cual se clasifican:

Tabla 10: Preguntas de la encuesta de autopercepción

Sección	Pregunta	Intención	Subescala
1	En la última semana: ¿Cuántas veces has buscado ayuda cuando no has entendido la materia de la unidad?	Ilustrar al alumno sobre si ha buscado ayuda para entender la materia que no entiende.	Búsqueda de ayuda
1	¿Cómo autocalificas tu rendimiento en las evaluaciones?	Ver cómo siente el alumno que se ha desempeñado en la asignatura	Autoevaluación
1	¿Cuánto de tu tiempo personal (fuera de horas de clases) has dedicado esta semana para estudiar para esta asignatura?	Ilustrar al alumno la cantidad de tiempo aproximado que dedica el alumno a estudiar	Administración del tiempo
2	¿Qué metas te propones para mejorar tu rendimiento y comprensión en la siguiente evaluación?	Motivar al alumno a anteponerse metas que le ayuden a mejorar su desempeño	Establecimiento de metas / Estrategias de estudio
2	¿En qué lugar estudiaste para la evaluación más reciente de esta asignatura? Descríbelo por favor	Ayudar a ver al alumno si es que la subida o bajada de su rendimiento tiene algo que ver con el lugar de estudio que utiliza	Estructura del ambiente

Las respuestas de la primera sección sirven para crear los gráficos que serán mostrados a los usuarios posteriormente, por otro lado, las respuestas ingresadas en la sección 2 sirven para hacer reflexionar al alumno sobre su compromiso con su proceso de aprendizaje y sobre los lugares que favorecen su aprendizaje.

El proceso para invitar a la reflexión de los alumnos fue implementado de la siguiente manera:

- 1) Paso 1: Se subió el registro de los alumnos donde el nombre de usuario correspondía a la dirección de correo institucional de cada uno de ellos y su clave era el RUT correspondiente a cada persona.

- 2) Paso 2: Se subían las notas a la base de datos utilizada por la aplicación web para crear los histogramas correspondientes a las notas del curso para cada estudiante.
- 3) Paso 3: Se subían los registros de actividad obtenidos desde la plataforma SiveducMD para crear el gráfico que mostraba la cantidad de acceso a los materiales educativos por parte de los alumnos del curso.
- 4) Paso 4: Este es un caso de encuesta particular, pero de las 5 encuestas en total que se realizaron a los alumnos del curso, la primera de ellas fue realizada en la plataforma SiveducMD por lo que estos registros fueron subidos también a la base de datos para crear las primeras visualizaciones de autopercepción de los alumnos.
- 5) Paso 5: Con todos los datos anteriores los estudiantes podían acceder a realizar la encuesta limitada a 1 sola respuesta por cada período, en la que debían ingresar su autopercepción de acuerdo con cada una de las preguntas contenidas dentro de ella.

En el Paso 5, la encuesta estaba distribuida en 2 partes que iban formuladas de acuerdo con los modelos de preguntas de reflexión planteadas en Barnard QT. La primera parte contenía 3 preguntas cuya respuesta posible era de marcar casilleros de valores que iban desde 1 hasta 5 (Muy poco (1), Poco (2), Medio (3), Alto (4), Muy Alto (5)). La segunda parte eran 2 preguntas con respuestas abiertas donde se invitaba a los alumnos a responder con un límite inicial de 95 caracteres (fue agrandado a 250 más adelante debido a una respuesta inusualmente larga de 1 estudiante), por cada pregunta. Una vez obtenidos todos

4.4 Desarrollo e implementación

4.4.1 Servidor web

Para alojar los datos en la aplicación se utilizó Apache como servidor web, instalado y configurado a través de la instalación de Wampserver. Una vez que la codificación de la aplicación fue finalizada, se utilizó dicha tecnología para levantar la página web.

4.4.2 Arquitectura

La arquitectura de la aplicación web desarrollada es del tipo cliente-servidor. Para su implementación fueron utilizadas las tecnologías listadas en el punto 4.5. La estructura de la arquitectura es descrita a continuación (Ver figura 6).

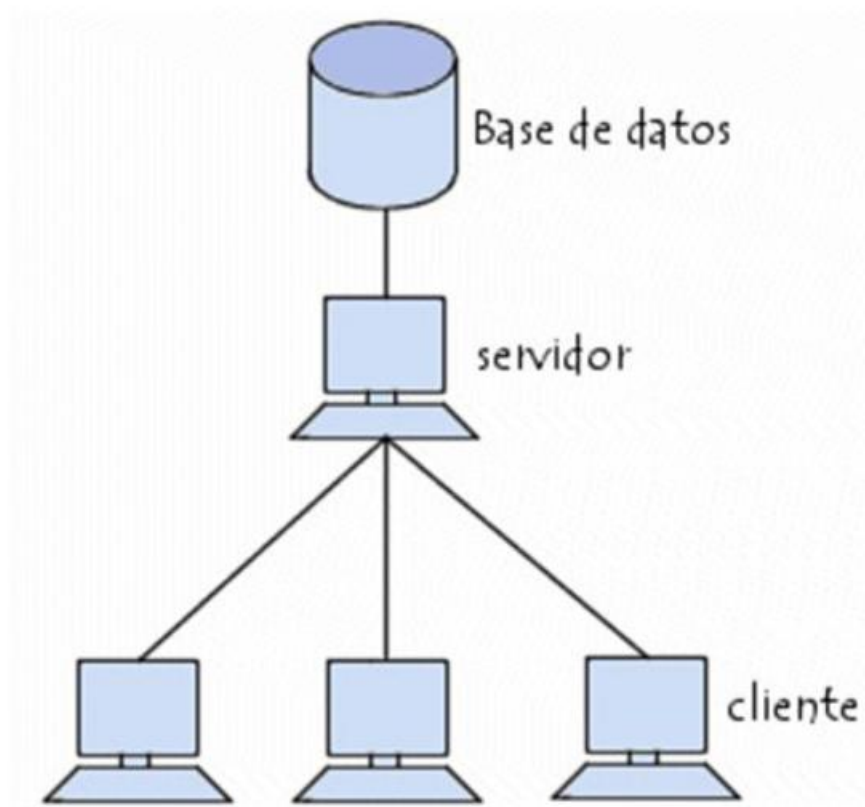


Figura 6: Diagrama de la arquitectura cliente-servidor

Los componentes de esta arquitectura son los siguientes:

- Base de datos: Componente donde se guardan los datos para ser usados por la aplicación web.
- Servidor: Lugar donde se aloja la aplicación web.
- Cliente: Cualquier ordenador donde el usuario se conecta a la aplicación.

Se hace uso del protocolo TCP/IP para realizar las conexiones con los clientes y la base de datos está administrada a través de Phpmyadmin. En la figura 7 se muestra cómo las diferentes tecnologías interactúan en la aplicación web.

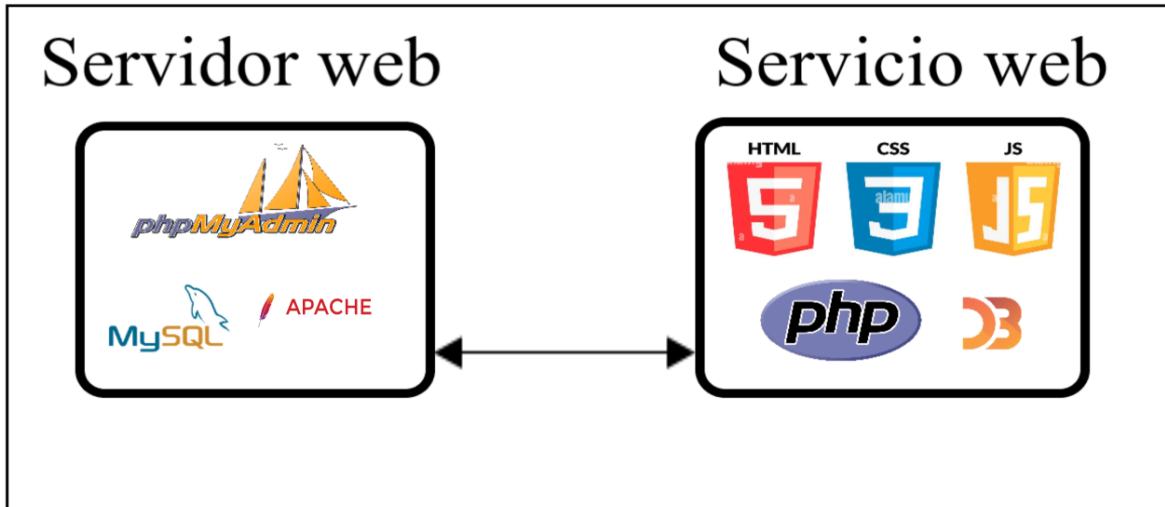


Figura 7: Herramientas tecnológicas usadas

4.4.3 Diseño de la base de datos

La base de datos llamada “users” que fue usada para esta aplicación web fue alojada en un espacio proporcionado por Phpmyadmin y que consta de 4 tablas distintas que se describen de la siguiente forma:

- “dbactividad”: Esta tabla contiene toda la actividad de los usuarios inscritos en el portal Siveduc del curso. Sus campos son **fecha** (fecha y hora de la interacción), **nombre usuario** (nombres y apellidos del usuario registrado), **contexto del evento** (sección del curso al que se ha accedido) y **componente** (archivo al que se ha accedido).
- “dbencuesta”: Esta tabla contiene los registros de encuestas ingresadas por los estudiantes a través de la aplicación web desarrollada en este trabajo. Sus campos son **username** (el nombre del usuario, en este caso es el correo con el que accedió al sistema), **ayuda** (valor seleccionado en la primera pregunta de la encuesta), **autoevaluacion** (valor seleccionado en la segunda pregunta de la encuesta), **dedicacion** (valor seleccionado en la tercera pregunta de la encuesta), **respuesta1** (respuesta de la primera pregunta abierta), **respuesta2** (respuesta de la segunda pregunta abierta), **fecha** (fecha en la cual se ingresó la respuesta), **contestado** (valor numérico que es usado para limitar la cantidad de respuestas que se pueden ingresar entre períodos de encuestas).
- “dbnotas”: Esta tabla contiene las notas obtenidas por todos los alumnos del curso durante el período que se ha realizado el experimento. Sus campos son **Nombre** (Los nombres del alumno), **Apellido(s)** (Ambos apellidos del alumno), **Direccion de correo** (mail institucional del alumno), **Tarea: Laboratorio 1**, **Tarea: Laboratorio 2**, **Tarea: Laboratorio 3**, **Tarea: Laboratorio 4**.
- “users”: Esta tabla contiene el registro de los usuarios para el ingreso a la aplicación web. Sus campos son **id** (usado para distinguir entre usuario

docente y alumno), **username** (mail institucional del alumno o profesor) y **password**.

4.4.4 Interacción con los usuarios

Una vez dentro de la aplicación, se hace uso de la arquitectura MVC (Modelo Vista-Controlador) para el procesamiento de datos dentro de la misma. Este tipo de arquitectura está compuesto por las capas a continuación (Ver figura 8 para una descripción general):

- Capa de Modelo: Esta es la capa donde se trabaja con los datos y, por lo tanto, es donde se concentra toda la lógica de negocio. Aquí se crean todas las clases y métodos que se van a comunicar con la base de datos. En resumen, en esta capa se representan los datos que el usuario desea ver.
- Capa de Vista: En esta capa se construyen las visualizaciones que serán mostradas al usuario.
- Capa de Controlador: Esta capa funciona como un intermediario entre la capa de Modelo y la capa de Vista, controla las peticiones y el flujo de datos entre ambas capas.

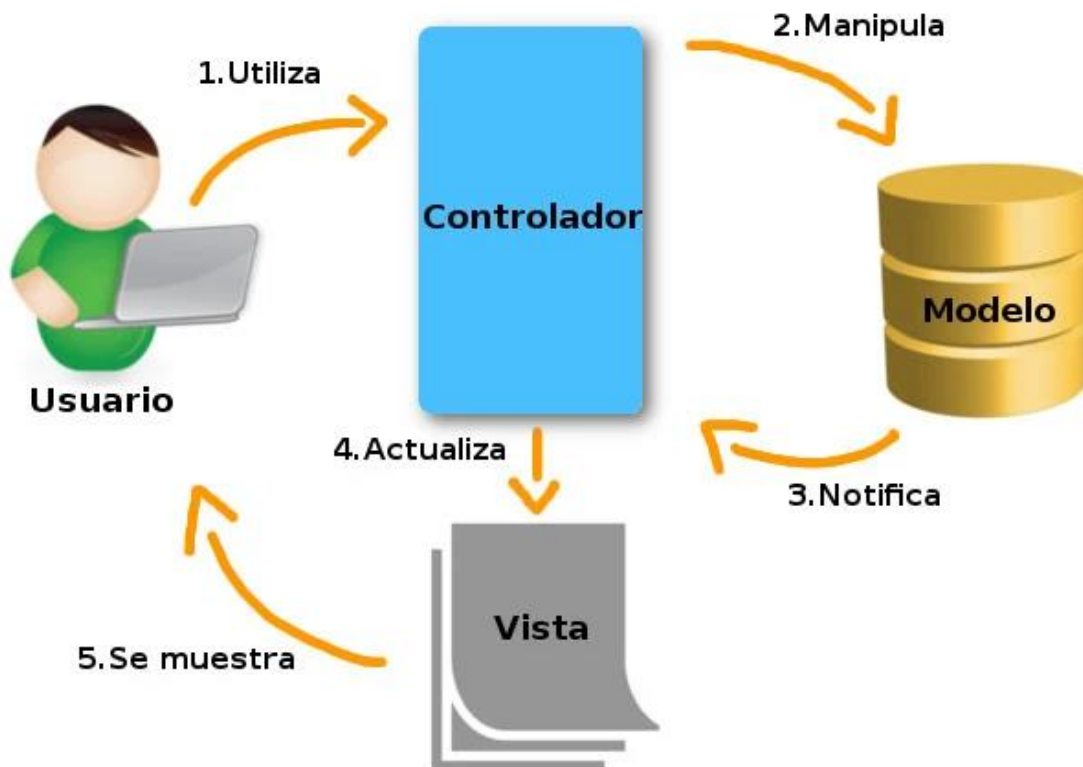


Figura 8: Diagrama MVC

Las ventajas que ofrece el modelo MVC es que separa los roles de cada componente haciendo más fácil el mantenimiento y modificación de ellos en caso de ser necesario, permite la reutilización de componentes y permite crear diferentes representaciones con los datos a trabajar.

A partir de este punto, se explica el proceso de adaptación de la arquitectura MVC al trabajo. Para que los diferentes usuarios puedan visualizar o ingresar los datos de la aplicación web, fueron diseñadas varias queries para asegurar la correcta interacción aplicación-usuario.

La siguiente lista muestra la clasificación de las diferentes queries creadas según los datos solicitados o ingresados (Ver Anexo C para más detalles):

- 1) Query de extracción: Estas queries solicitan envían una solicitud de datos para usarlos en la creación de tablas o gráficos para ser mostrados en pantalla.
- 2) Query de ingreso: Estas queries toman datos ingresados por el usuario y se encargan de insertarlos en la base de datos.
- 3) Query de confirmación: Estas query se utilizan para verificar y validar la información entregada a la aplicación.

El proceso de creación de gráficos se muestra en la figura 9 a continuación:

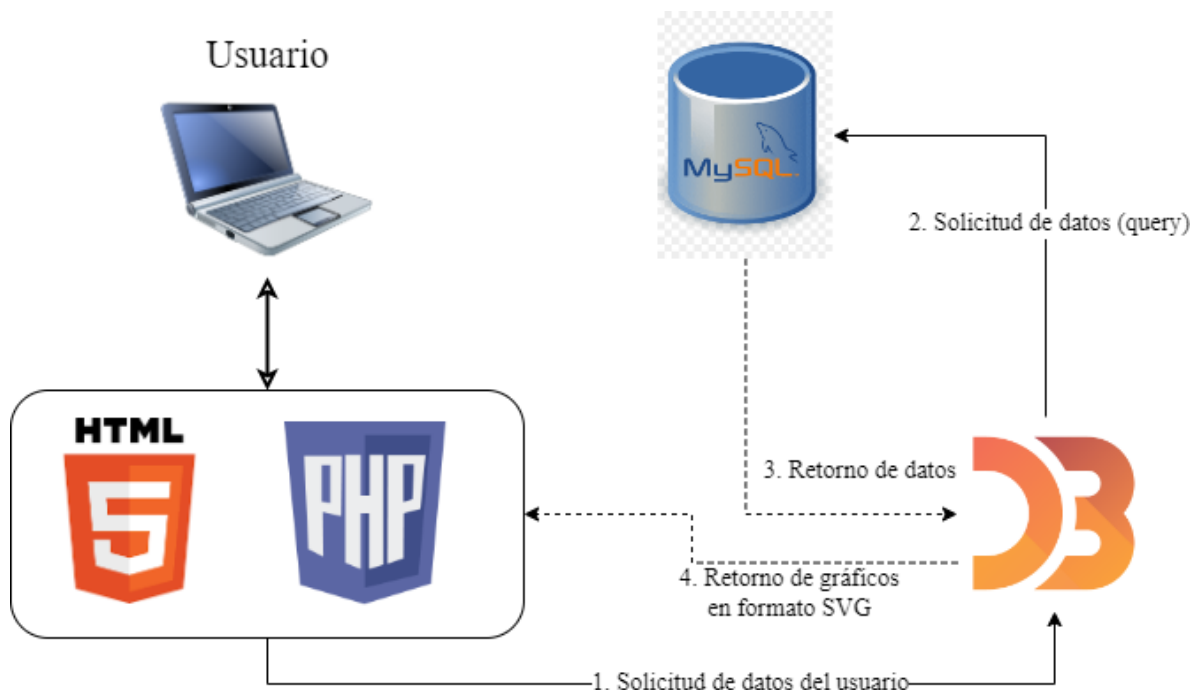


Figura 9: Arquitectura visualización de datos de la aplicación web

El proceso de inserción de datos a la aplicación web se muestra en la figura 10 a continuación:

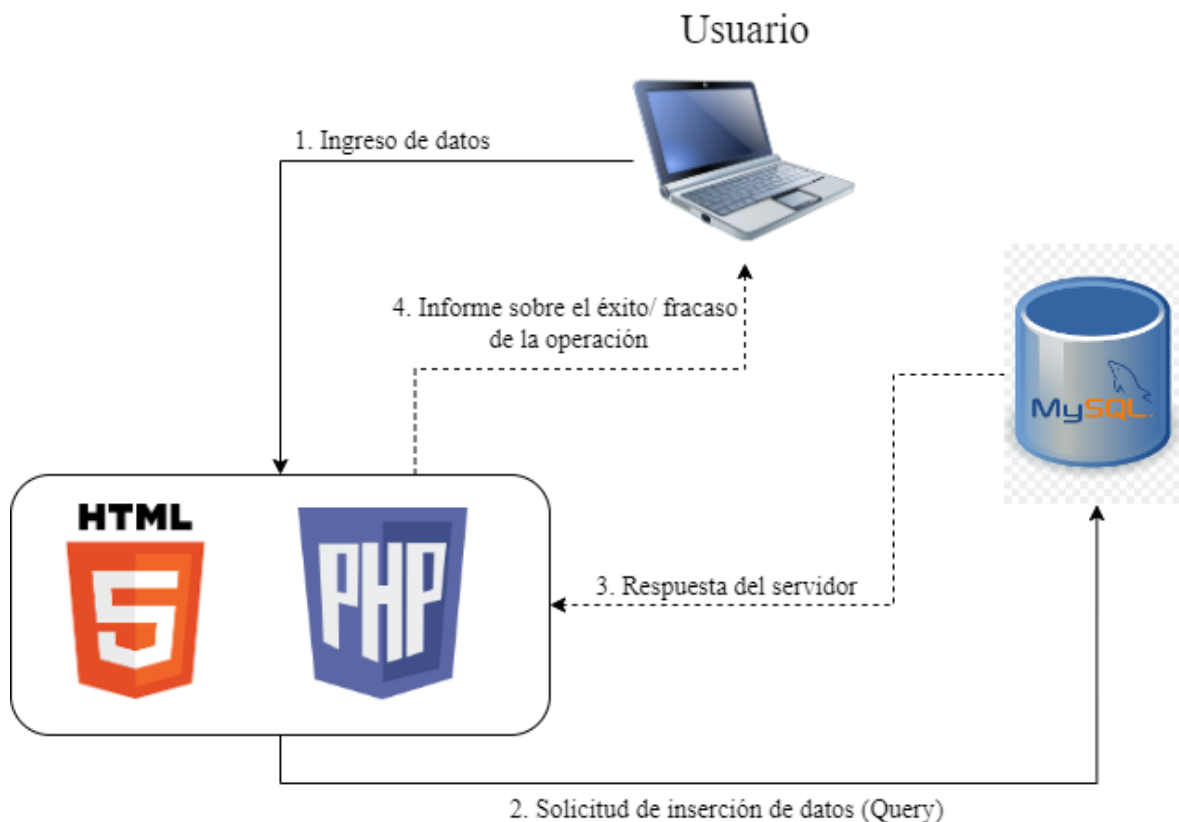


Figura 10: Arquitectura de inserción de datos en la aplicación web

- **Ingreso a la plataforma**

Una vez el usuario ha ingresado las credenciales solicitadas en la página de login, la aplicación realiza una query de confirmación a la base de datos users en la tabla users donde se extraen los datos **id**, **username** y **password**. Una vez la existencia del usuario ha sido confirmada, a través de username y password, se hace uso del campo id para distinguir entre usuario alumno y docente, debido a que los usuarios docentes tienen id reservada que confirman su identidad exclusiva.

La figura 11 a continuación, ilustra el proceso de autenticación.

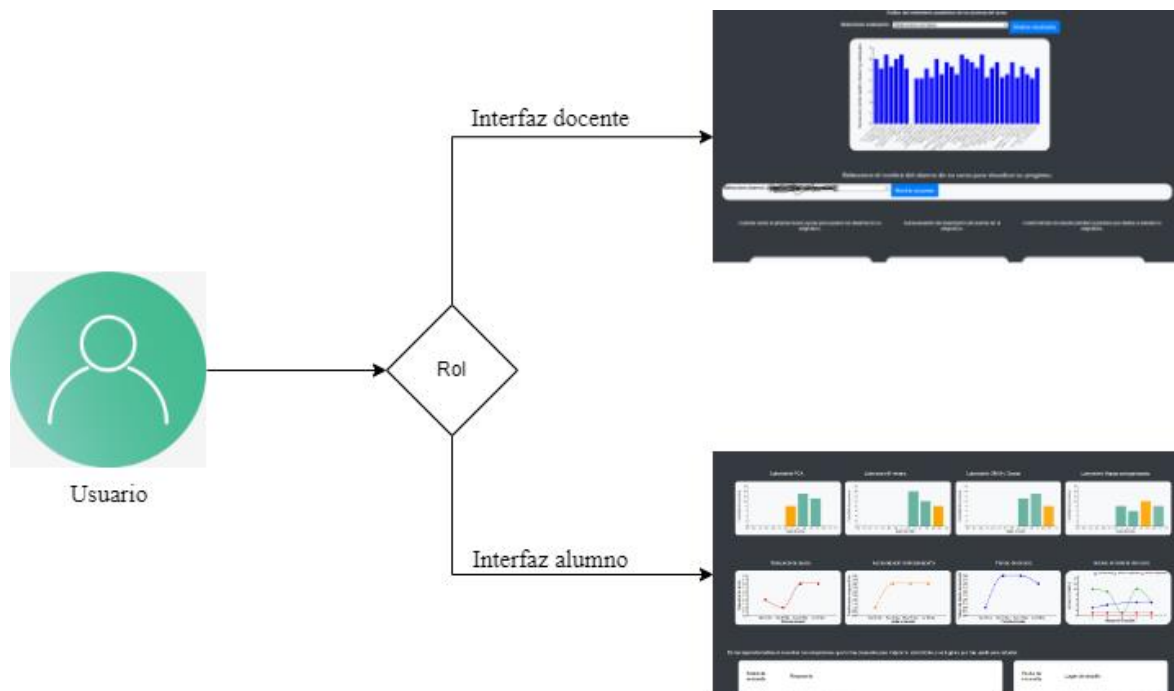


Figura 11: Distinción entre tipos de usuario

○ **Queries para la solicitud o ingreso de datos**

A continuación, se procederá a resumir las queries usadas en las diferentes interacciones con los usuarios del tipo alumno:

- **Queries para histogramas sobre las notas en cada tarea** (Ver Anexo C): La finalidad de esta consulta es obtener todas las notas que han obtenido los alumnos del curso en una evaluación determinada, para la creación de los histogramas.
- **Queries para gráficos sobre las respuestas ingresadas en la encuesta de autopercepción** (Ver Anexo D): El objetivo de estas consultas es obtener las respuestas ingresadas por el usuario en las preguntas de la primera sección de la encuesta de autopercepción.
- **Query sobre la cantidad de accesos al material didáctico del curso por semana** (Ver Anexo E): Se utiliza esta query para obtener una lista ordenada por semanas, donde cada valor indica la cantidad de veces que el usuario ha ingresado a los archivos descargables del curso. Se inicia el conteo a partir de la fecha “2023-04-16” a las 00:00 hrs.
- **Query sobre la mayor cantidad de ingresos por semana al material didáctico del curso** (Ver Anexo F): Se utiliza esta query para obtener una lista ordenada por semanas indicando la mayor cantidad de ingresos a los archivos descargables del curso por parte de los alumnos. Se inicia el conteo a partir de la fecha “2023-04-16” a las 00:00 hrs.
- **Query sobre la menor cantidad de ingresos por semana al material didáctico del curso** (Ver Anexo G): Se utiliza esta query para obtener una lista ordenada por semanas indicando la menor cantidad de ingresos a los

archivos descargables del curso por parte de los alumnos. Se inicia el conteo a partir de la fecha “2023-04-16” a las 00:00 hrs.

- **Query sobre las respuestas abiertas ingresadas por el usuario en la encuesta de autopercepción** (Ver Anexo H): El uso de esta query es para la obtención de las respuestas ingresadas por el alumno en las preguntas abiertas de la segunda sección de la encuesta de autopercepción.
- **Query para la confirmación de respuesta ingresada en la encuesta de autopercepción** (Ver Anexo I): La finalidad de esta query es saber si se ha ingresado una respuesta previamente durante el período abierto de encuestas, con el fin de evitar respuestas múltiples durante dichos períodos.
- **Query para el ingreso de la respuesta ingresada en la encuesta de autopercepción** (Ver Anexo J): Esta query se usa para que, una vez ingresado todas las respuestas en la encuesta de autopercepción, se ingresen los datos en la base de datos de la aplicación.

A continuación, se procederá a resumir las queries usadas en las diferentes interacciones con los usuarios del tipo docente:

- **Query sobre las notas obtenidas por el curso en una tarea** (Ver Anexo C): La finalidad de esta consulta es obtener todas las notas que han obtenido los alumnos del curso en una evaluación determinada, para la creación del gráfico comparativo por alumno.
- **Query para la obtención de los nombres y apellidos de los alumnos** (Ver Anexo K): Esta query se usa para insertar los datos dentro de una lista desplegable para permitir al docente hacer un seguimiento de la autopercepción de un alumno en específico.
- **Queries para gráficos sobre las respuestas ingresadas en la encuesta de autopercepción** (Ver Anexo D): La finalidad de esta query es para la creación de los gráficos de autopercepción del alumno seleccionado previamente en la lista desplegable.
- **Query para borrar datos de la base de datos** (Ver Anexo L): Para evitar los registros duplicados, se implementó esta query para borrar todos los datos previos a la hora de subir información desde archivos excel (xls,xlsx) a la base de datos. Esto sólo aplica para los docentes y se debe asegurar de descargar todos los registros disponibles desde la plataforma SiveducMD.
- **Queries para el ingreso de datos a la base de datos** (Ver Anexo J): Query usada para subir los datos ingresados a la base de datos desde un archivo excel (xls, xlsx).

Por último, se hace uso de una **query general para el cambio o recuperación de contraseña** (Ver Anexo M), en caso de que el usuario haya olvidado su contraseña de acceso a la página.

- **Retorno de los datos**

Una vez se han obtenido los datos a través de las query, todos vienen puestos en formato JSON. Este formato de datos es útil porque permite trabajar en D3 con mayor facilidad.

- **Transformación de los datos a SVG y posterior retorno**

Para la creación de las diferentes visualizaciones de gráficos presentes en el dashboard, se hace uso de la librería D3.js. Esta librería trabaja los datos en formato SVG (Scalable Vector Graphics), una de las ventajas de este formato es el poco espacio en memoria que ocupa y que, al ampliarlos, la resolución de la imagen generada no se pierde. Para el correcto uso de ella, se deben definir el tamaño y los límites de las figuras con las que se va a trabajar. Una vez se han obtenido los datos de las queries en formato JSON, se va pasando por cada uno de ellos haciendo parsing para que sean legibles por la librería y poder proyectar el gráfico deseado.

4.4.5 Vista de la aplicación web

- **Frontpage**

Cuando el usuario ingresa a la página principal (Ver figura 12), se muestran 2 secciones dentro de la página, ellas son:

- 1) Breve descripción de la aplicación y botón de acceso a la página de login.
- 2) Breve descripción de la forma en la que se entregará el feedback al estudiante.



Figura 12: Frontpage de la aplicación web

- **Login**

Una vez el usuario ha pulsado el botón “Ir al servicio Web”, será redireccionado a la página de login (Ver figura 13). Aquí el usuario ingresa sus credenciales y es redireccionado a su dashboard correspondiente según su rol. También hay un botón de “Olvidó su contraseña” donde será redireccionado a otra página en caso de que el usuario efectivamente haya olvidado su contraseña.

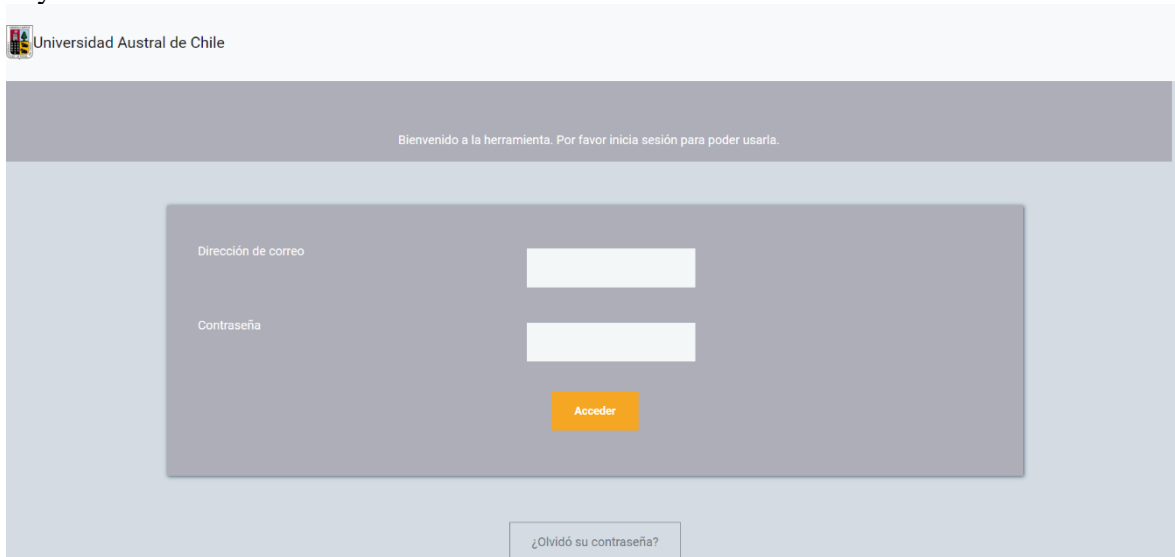


Figura 13: Login

- **Recuperación de contraseña**

Si el usuario ha pulsado el botón “Olvidó su contraseña” de la página **login**, será redireccionado a la página de recuperación de contraseña (Ver figura 14), aquí se le pide ingresar su correo electrónico institucional. Luego una query se encarga de cambiar la contraseña (Ver Anexo N) y se le envía un correo electrónico indicando la nueva contraseña, el cual aparecerá en la carpeta spam de esta.

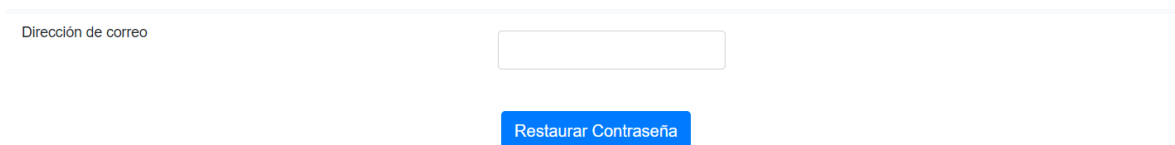


Figura 14: Recuperación de contraseña

- **Interfaz docente**

Cuando el usuario docente ha sido autenticado va a ser direccionado a la **interfaz del docente** (Ver figura 15) en donde puede ver las notas del curso en la tarea seleccionada, así como también puede ver el progreso de la autopercepción del alumno que seleccione.



Figura 15: Interfaz del docente

Dentro de la interfaz del docente existen 5 botones adicionales ubicados al final de la página, los cuales son **Subir Notas** (Ver figura 16), **Matricular alumnos** (Ver figura 17), **Actualizar actividad alumnos** (Ver figura 18), **Actualizar encuestas** (Ver figura 19) y **Cambiar contraseña** (Ver figura 22). Cada una de ellas redirecciona a una página distinta que permite subir datos a una tabla distinta de la base de datos.

Universidad Austral de Chile [Cerrar Sesión](#)

Haga click en el botón para seleccionar archivo a subir

Es necesario un archivo excel de la siguiente forma: (Nombre, Apellido(s), Dirección de correo, tarea 1, tarea 2, tarea 3, tarea 4)

Seleccione un archivo excel [Seleccionar archivo](#) [Ninguno archivo selec.](#) [Subir notas](#)

[Volver](#)

Instituto de Informática - UACH
© 2022-2023

Figura 16: Página “Subir Notas”

Dentro de la página **subir notas** se pide seleccionar un archivo excel (xls,xlsx) previamente descargado desde la plataforma SiveducMD acerca de las notas del curso y modificarlo de acuerdo con lo escrito en pantalla para el correcto alojamiento de datos. Una vez pulsado el botón Subir notas aparecerá un mensaje dentro de un elemento pop-up indicando el éxito o fracaso de la operación. Una vez listo el proceso se puede seleccionar el botón volver para regresar a la página principal de la interfaz del docente, o cerrar sesión para salir del sistema.



Figura 17: Página “Subir Alumnos”

Dentro de la página **subir alumnos** se pide seleccionar un archivo excel (xls,xlsx) previamente descargado desde la plataforma SiveducMD acerca de los alumnos inscritos dentro del curso y modificarlo de acuerdo con lo escrito en pantalla para el correcto alojamiento de datos. Una vez pulsado el botón Subir notas aparecerá un mensaje dentro de un elemento pop-up indicando el éxito o fracaso de la operación. Una vez listo el proceso se puede seleccionar el botón volver para regresar a la página principal de la interfaz del docente, o cerrar sesión para salir del sistema.



Figura 18: Página “Subir Actividad”

Dentro de la página **subir actividad** se pide seleccionar un archivo excel (xls,xlsx) previamente descargado desde la plataforma SiveducMD acerca de la actividad de los usuarios dentro de la página de la asignatura y modificarlo de acuerdo con lo escrito en pantalla para el correcto alojamiento de datos. Una vez pulsado el botón Subir notas aparecerá un mensaje dentro de un elemento pop-up indicando el éxito o fracaso de la operación. Una vez listo el proceso se puede seleccionar el botón volver para regresar a la página principal de la interfaz del docente, o cerrar sesión para salir del sistema.



Figura 19: Página “Actualizar Encuestas”

Esta página está hecha en el caso de que el docente decida hacer la encuesta de autopercepción dentro de la plataforma SiveducMD. Dentro de la página **actualizar encuestas** se pide seleccionar un archivo excel (xls,xlsx) previamente descargado desde la plataforma SiveducMD y modificarlo de acuerdo con lo escrito en pantalla para el correcto alojamiento de datos. Una vez pulsado el botón Subir notas aparecerá un mensaje dentro de un elemento pop-up indicando el éxito o fracaso de la operación. Una vez listo el proceso se puede seleccionar el botón volver para regresar a la página principal de la interfaz del docente, o cerrar sesión para salir del sistema.

○ Interfaz alumno

Cuando el usuario alumno ha sido autenticado con éxito, será redireccionado a la **interfaz del alumno** (Ver figura 20), en donde podrá ver un resumen de sus notas en forma de histogramas y el progreso de su autopercepción durante el período descrito dentro de los gráficos, además de las veces que ha accedido al material didáctico del curso y una tabla con las respuestas ingresadas en las preguntas abiertas dentro de la encuesta de autopercepción.

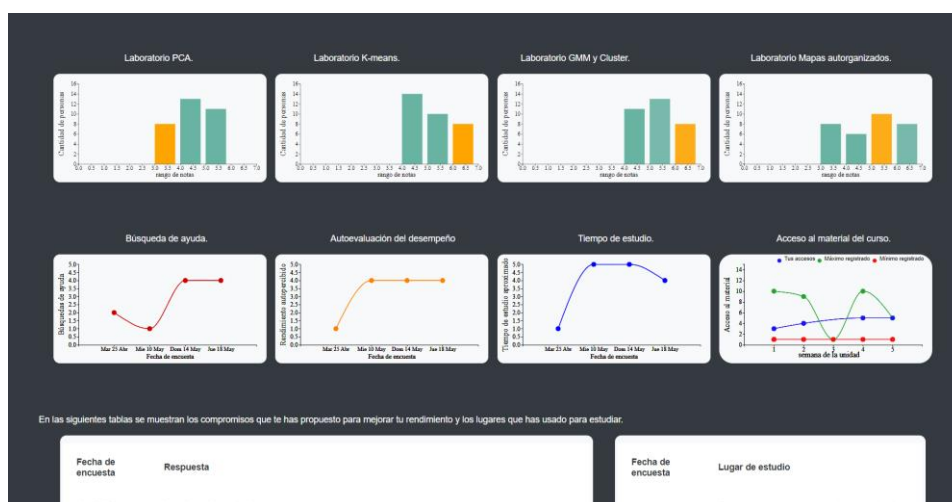


Figura 20: Interfaz del alumno

Al principio de la página hay un botón llamado **Haz click acá para realizar la encuesta de autorreflexión** el cual abrirá un elemento pop-up mostrando la encuesta de autopercepción (Ver figura 21) y al final de la página hay otro botón llamado **Cambiar contraseña** el cual redireccionará al usuario a otra página para cambiar su contraseña actual si es que lo desea (Ver figura 22).

Encuesta de autorreflexión

Selección múltiple. Por favor marca 1 de las opciones de las preguntas listadas a continuación.

1) En la última semana: ¿Cuántas veces has buscado ayuda cuando no has entendido la materia de la unidad?

- ☐ 0 ☐ 1 vez ☐ 2 veces ☐ 3 veces ☐ 4 o más veces

2) ¿Cómo autocalificas tu rendimiento en las evaluaciones?

- ☐ Bajo rendimiento ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Alto rendimiento

3) ¿Cuánto de tu tiempo personal (fuera de horas de clases) has dedicado esta semana para estudiar para esta asignatura?

- ☐ 1 hora ☐ 2 horas ☐ 3 horas ☐ 4 horas ☐ 5 o más horas

Responde las siguientes preguntas en el recuadro que hay más adelante

¿Qué metas te propones para mejorar tu rendimiento y comprensión en la siguiente evaluación?

Por favor completa este campo

¿En qué lugar estudiaste para la evaluación más reciente de esta asignatura? Descríbelo por favor

Por favor completa este campo

Enviar respuestas

Figura 21: Encuesta de autopercepción

Una vez que han rellenado los campos correspondientes (todos ellos son campos obligatorios), el usuario puede pulsar el botón **Enviar respuestas** si es que el usuario está seguro de lo que contestó, o el botón **Volver** que se encuentra debajo del mostrado en la figura 20 si es que quiere responder la encuesta en otro momento. Si se ha pulsado **Enviar respuestas**, se activarán las query correspondientes indicando el éxito o fracaso de la operación mediante un mensaje pop-up, y 5 segundos después la página de encuesta se

cerrará de forma automática. En caso de pulsar el botón **Volver**, simplemente se cerrará el elemento pop-up que muestra la encuesta de autopercepción.

- **Cambio de contraseña**

Si los usuarios han pulsado el botón **Cambiar contraseña** dentro de sus respectivas interfaces, serán redireccionados a la página **Cambio de contraseña** (Ver figura 22). Para mayor seguridad se crearon 2 archivos distintos con la misma interfaz llamados cambioPass para los alumnos y cambioPassP para los docentes.

El formulario de cambio de contraseña está diseñado con un fondo gris claro. Contiene tres campos de entrada de texto blancos con bordes grises, cada uno precedido por su etiqueta: 'Dirección de correo', 'Contraseña Actual' y 'Nueva Contraseña'. Debajo de los campos, hay un botón rectangular azul con el texto 'Cambiar Contraseña' en blanco. Al final del formulario, hay un botón rectangular gris con el texto 'Volver' en gris.

Figura 22: Página “Cambio de contraseña”

Una vez dentro de la página, se pide al usuario ingresar su dirección de correo institucional y su contraseña actual por motivos de seguridad, y por último una nueva contraseña. Una vez hecho esto el usuario puede pulsar el botón **Cambiar Contraseña** que iniciará las queries correspondientes y mostrará un mensaje mediante un pop-up indicando el éxito o el fracaso de la operación. También se incluyó el botón **Volver** en caso de que el usuario desista de cambiar su contraseña actual el cual lo devolverá a su interfaz correspondiente (de docente o de alumno).

5. PILOTAJE DE LA PROPUESTA

5.1 Contexto

En este trabajo se realizó un experimento controlado en la asignatura obligatoria del plan de estudios de pregrado para la carrera Ingeniería Civil en Informática llamada Inteligencia Artificial (Código INFO257) correspondiente al cuarto año de la UACH. El experimento fue realizado en su totalidad en una aplicación web desarrollada por el estudiante tesista. El objetivo principal de este experimento fue de probar la utilidad de la herramienta como espacio de reflexión del estudiante acerca de su desempeño y su esfuerzo en su proceso de aprendizaje.

En primera instancia, se tuvo la intención de evaluar el uso de la herramienta en estudiantes de primer año de la carrera, sin embargo, durante el mismo período ellos ya estaban participando de estudios similares, por lo que finalmente como participantes se consideró la inclusión de los estudiantes cursando la asignatura Inteligencia Artificial correspondiente a la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UACH campus Miraflores, durante el primer semestre del año 2023.

La duración del experimento fue de 5 semanas, durante las fechas comprendidas entre el 17 de Abril de 2023 y el 19 de Mayo de 2023, durante este período está incluido la semana de receso que entre las fechas 1 al 5 de Mayo de 2023. El experimento fue implementado mediante una aplicación web desarrollada por el estudiante tesista y la coordinación de las fechas límite de respuesta de las encuestas fue controlado en conjunto con la profesora a cargo de la unidad de aprendizaje del curso. En el desarrollo de la unidad se pidió a los estudiantes ingresar a la aplicación web “Bitácora de Aprendizaje” (descrita en la sección precedente), cada semana junto a la entrega de sus tareas.

5.2 Diseño del estudio

Este estudio fue diseñado con la intención de validar la utilidad de la herramienta al ser usada por los alumnos registrados en ella. Para realizar el estudio se siguió el modelo propuesto en (Barnard et al., 2009) para la evaluación de la autorregulación del aprendizaje en entornos de b-learning, el cual consta de las siguientes fases:

- 1) Selección de participantes
- 2) Medición
- 3) Procedimiento
- 4) Análisis

En la fase de selección, se incluyó de forma predeterminada a 32 estudiantes inscritos en el curso Inteligencia Artificial, específicamente durante la duración de la segunda unidad de aprendizaje en cual estuvo a cargo de la profesora Eliana Scheihing.

Para la fase de medición de los niveles de autorregulación de los participantes en el estudio, los estudiantes de este curso fueron invitados a firmar un documento de

consentimiento informado en el que se les explicaba el objeto del estudio y que este consideraba la realización del Cuestionario de Aprendizaje Autorregulado Online (OSLQ por sus siglas en inglés) antes y después del uso de la herramienta denominada Bitácora de Aprendizajes. Esta invitación fue aceptada por trece de los 32 estudiantes del curso.

Durante la fase de procedimiento, todos los estudiantes del curso usaron el prototipo de la herramienta Bitácora de Aprendizajes posterior a la entrega de las tareas semanales de la unidad 2 del curso. Los estudiantes que completaron su participación en el uso de la Bitácora de Aprendizajes al 100% fueron en total ocho.

Como parte de la fase de análisis, al cierre del uso de la Bitácora de Aprendizajes, se solicitó a todos los estudiantes del curso que evaluaran la utilidad que lograron percibir de la herramienta mediante una adaptación del cuestionario EFLA (Chica et al., 2018). Esta encuesta fue respondida por 17 estudiantes.

El cuestionario EFLA tiene 8 preguntas organizados en 3 dimensiones (Ver tabla 11) el cual evalúa el aporte que proporciona las herramientas de LA. La escala de evaluación comienza del 1 que corresponde a totalmente en desacuerdo y 7 que significa totalmente de acuerdo. Como resultado se obtiene una puntuación del 8 al 56, donde el 8 indica poca calidad y poca confiabilidad, mientras que el puntaje 56 corresponde a que la herramienta es de alta calidad y muy confiable. Al cuestionario se le agregó una pregunta final de respuesta abierta para complementar el estudio con los comentarios de los estudiantes.

Tabla 11: Dimensiones de EFLA

Dimensiones	Preguntas
Datos	<ul style="list-style-type: none"> - Está claro qué datos se recopilan para la "Bitácora de Aprendizaje". - Está claro por qué se recopilan los datos que utiliza la "Bitácora de Aprendizaje".
Conciencia y reflexión	<ul style="list-style-type: none"> - La "Bitácora de Aprendizaje" me hace consciente de mi proceso de aprendizaje en esta unidad del curso. - La "Bitácora de Aprendizaje" me permite pronosticar los avances en mi aprendizaje dado posibles cambios en mi comportamiento. - La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a reflexionar sobre mi proceso de aprendizaje pasado. - La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a adaptar mis estrategias de aprendizaje si es necesario.
Impacto	<ul style="list-style-type: none"> - La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a planificar mi proceso de aprendizaje de manera más eficiente. - La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a planificar mi proceso de aprendizaje de manera más efectiva. - ¿Qué reflexión te surge de esta experiencia de utilizar la "Bitácora de Aprendizaje"?

5.3 Comentarios del proceso

El proceso de recolección de datos acabó de forma exitosa el viernes 19 de mayo, 2023, cuando se dio por finalizada la segunda unidad del curso de Inteligencia Artificial. El proceso de recolección resultó ser exitoso con una tasa de participación aceptable para lo esperado, sin embargo, a pesar de todo aparecieron sesgos debido a la fluctuación de participación entre los alumnos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los objetivos finales del experimento fueron medir el impacto de la herramienta en los alumnos con respecto a su autorregulación en su proceso de aprendizaje y medir la aceptación de este tipo de herramientas por parte de los alumnos.

6.1 Datos visualizados en la Bitácora de Aprendizaje

Para iniciar con la presentación de los datos obtenidos en la encuesta de autopercepción, la figura 23 detalla la participación de los estudiantes que respondieron la encuesta de autopercepción durante las 4 semanas que duró el experimento.

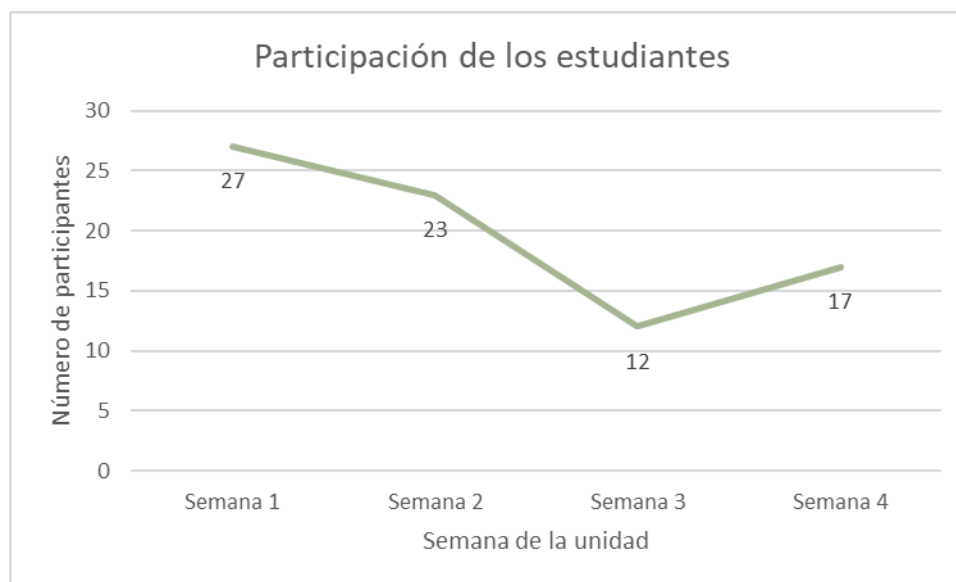


Figura 23: Cantidad de estudiantes que respondió la encuesta de autopercepción

Para continuar con la presentación de datos obtenidos, se muestra un boxplot que resume la actividad de los alumnos en la plataforma SiveducMD, dicha información corresponde a la cantidad de veces que los alumnos visualizaron el material didáctico del curso durante el período correspondiente a la segunda unidad (Ver figura 24) el cual fue de 4 semanas.

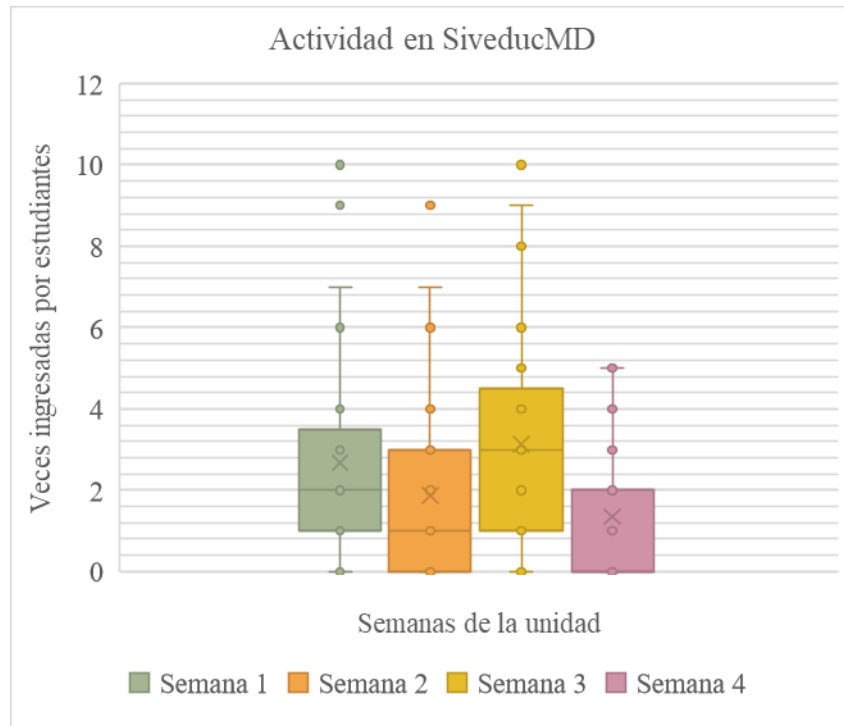


Figura 24: Actividad de los alumnos en la plataforma SiveducMD

Los resultados obtenidos de la encuesta de autopercepción fueron ordenados en tablas de frecuencia absoluta (Ver Anexos O, P y Q), los resultados no cuantificables fueron puestos en 2 tablas separadas (Ver Anexos R, S).

La figura 25 muestra el progreso semanal de los alumnos en cuanto a la cantidad de veces que han buscado ayuda cuando no entienden la materia:

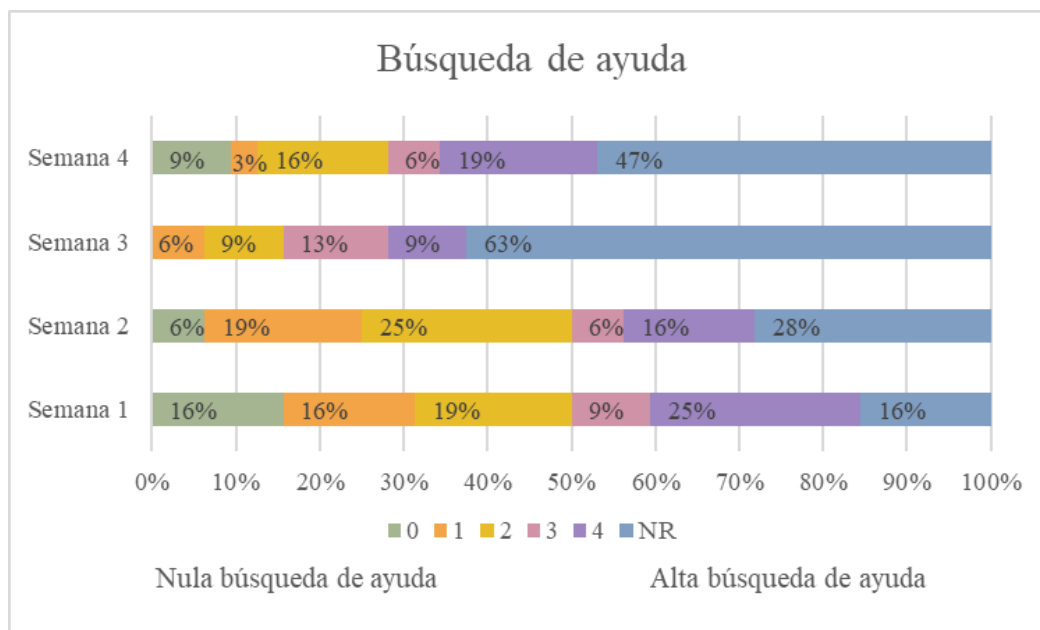


Figura 25: Búsqueda de ayuda de los estudiantes

Cabe destacar que debido a que la participación de los estudiantes siguió una tendencia a la baja, estos valores no entreguen información definitiva acerca de la real cantidad de veces que los alumnos buscaron ayuda en caso de no entender la materia, en cuanto al análisis del gráfico podemos destacar que:

- La cantidad de veces que los alumnos fueron buscando ayuda, tuvo tendencia a mantenerse de forma estable.
- El porcentaje de encuestados que buscaba ayuda muy a menudo fue disminuyendo con el tiempo para luego repuntar, lo que puede corresponder también a cómo los alumnos percibieron los cambios en la dificultad de la materia.
- El porcentaje de nula búsqueda de ayuda indica que algunos de ellos entendieron que para mejorar su rendimiento necesariamente debían buscar ayuda en caso de no entender la materia, en el caso del aumento significativo de la no búsqueda de ayuda, puede indicar que o los estudiantes perdieron motivación o bien ciertos alumnos sentían que poseían un grado de comprensión de la materia que era aceptable para obtener una calificación adecuada en la última evaluación de la unidad.

El progreso de la autoevaluación de los alumnos en cuanto a cómo perciben su rendimiento en la asignatura (Ver figura 26) puede verse sesgado debido al aumento de abstención de partición destacado anteriormente, a continuación, se muestra la información gráfica correspondiente:

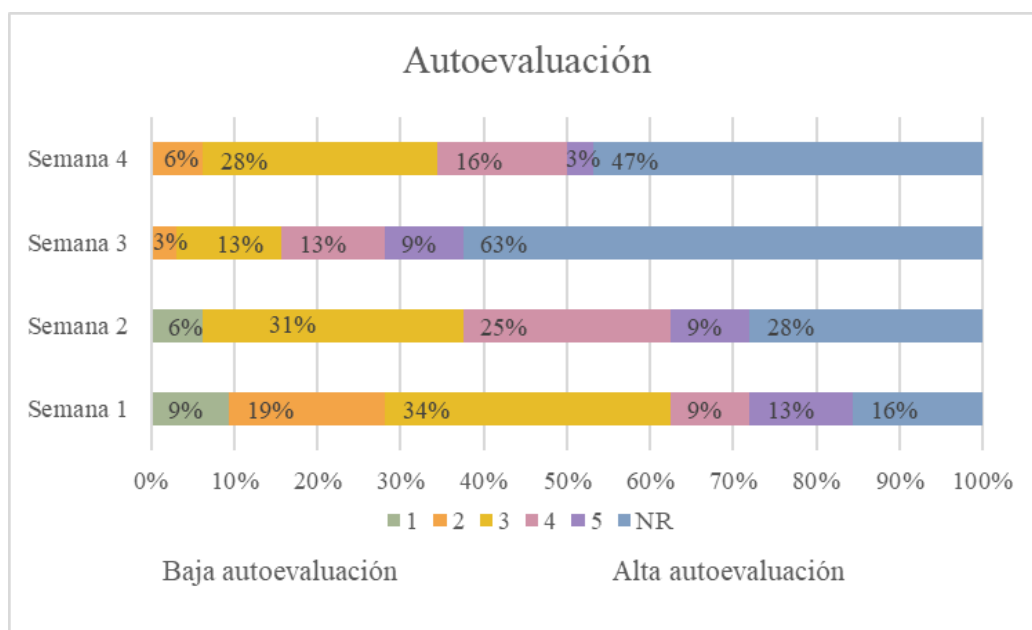


Figura 26: Autoevaluación de los estudiantes

Los puntos por destacar de el gráfico anterior son los siguientes:

- El porcentaje de personas que se autocalificó con la nota más alta posible mostró una tendencia a la baja, pudiendo indicar 2 cosas. 1) Las personas tomaron conciencia de que ellos todavía podían obtener mejoras en su rendimiento académico, aunque poseyeran notas altas. 2) Las personas reflexionaron acerca de sus notas obtenidas y concluyeron que sus resultados eran insuficientes, lo que los obligó a ser más autoconscientes acerca de sus estrategias y métodos de aprendizaje.
- El porcentaje de personas que se autocalificaba de la peor forma, al ver sus resultados concluyó que su rendimiento era mejor del que ellos mismo percibían de sí mismos, lo que aumentó su motivación para proseguir con la unidad.
- El porcentaje de personas que se autocalificaban de forma media, es decir, ni alta ni baja fue en aumento, esto puede ser signo de que los estudiantes aceptaron que poseían un margen de mejora.

Por último, la gráfica acerca de la cantidad de tiempo dedicado a la asignatura (Ver figura 27) se muestra a continuación:

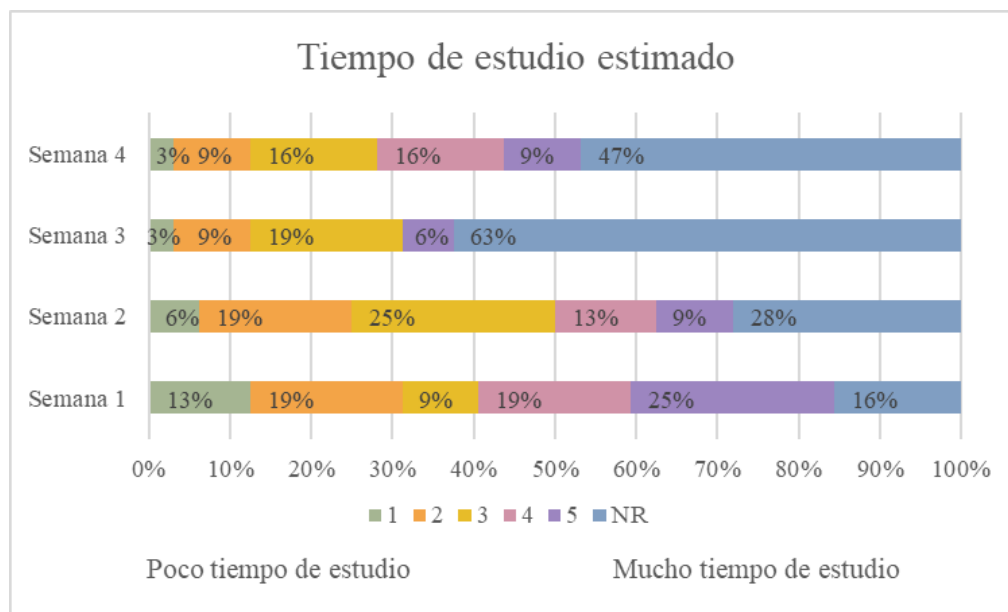


Figura 27: Tiempo de estudio dedicado por los estudiantes

Siendo conscientes del sesgo en los datos debido al aumento de la nula participación en el ciclo de encuestas, podemos observar lo siguiente:

- El porcentaje del curso que dedicaba cantidades de horas mínimas de estudio siguió una tendencia a la baja, para luego mostrar estabilidad entre las semanas 3 y 4 de la unidad.
- El porcentaje del curso que dedicaba las mayores cantidades de horas de estudio a la asignatura mostró una baja importante desde la semana 1 a la 2 de la unidad, para luego mostrar estabilidad en las semanas siguientes.

- Se puede observar en el gráfico que el porcentaje de personas que dedicaba tres horas de estudio a la asignatura fuera de las horas de clase aumentó significativamente desde la semana 1 a la 2, una baja moderada desde la semana 2 a la 3 , para luego mantener cierto grado de estabilidad hasta la semana final.

Para el análisis de las respuestas abiertas, se prosiguió a la búsqueda de patrones comunes dentro de cada respuesta para generalizar y hacer más fácil la comparación posterior:

Patrones comunes en Compromisos:

- Compromiso de estudio regular y consistente.
- Compromiso de superar dificultades y resolver dudas.

Patrones comunes en Lugares de estudio:

- Preferencia por ambientes de estudio tranquilo, como bibliotecas o salas de estudio.
- Frecuentar lugares que faciliten la colaboración y los grupos de estudio.

Los resultados obtenidos por los alumnos durante el período (Ver Anexo N para más detalles), en la figura 28 se presenta un boxplot que resume las notas obtenidas agrupándolas para visualizar los resultados obtenidos de acuerdo con sus cuartiles y hacer un análisis estadístico un poco más detallado de estos datos tomando en cuenta la mediana de ellas.

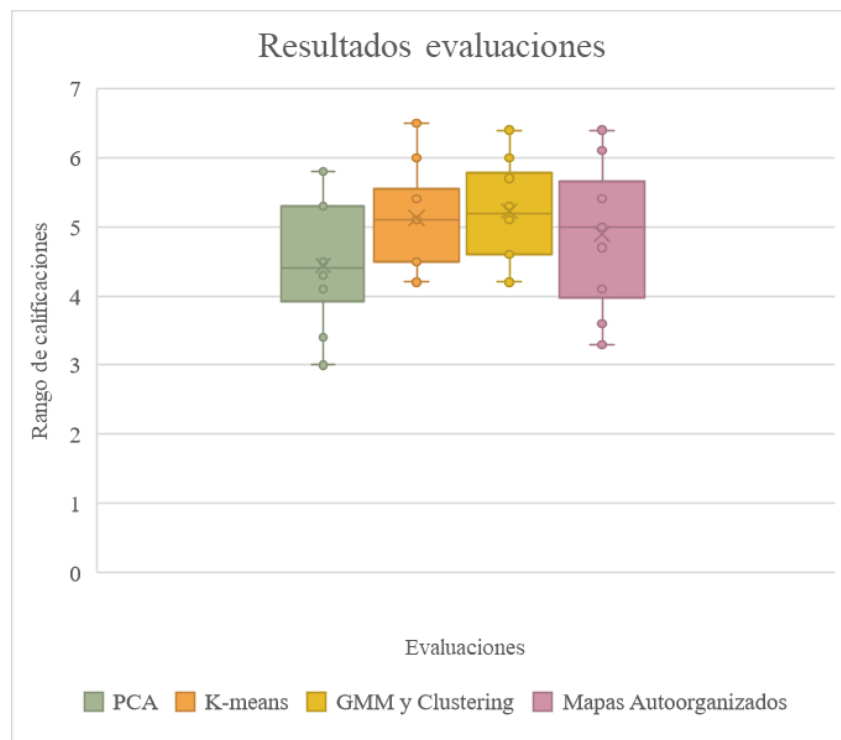


Figura 28: Boxplot Resultados evaluaciones de alumnos

La tabla 12 que está a continuación, presenta un pequeño resumen estadístico acerca de las características más básicas del conjunto de notas obtenido durante el período de pruebas. En dicha tabla se reflejan la mediana, la media, la varianza y la desviación estándar para cada evaluación.

Tabla 12: Resumen estadístico de notas obtenidas por alumnos

Evaluación	mediana	Media	varianza	desviación estándar
PCA	4,4	4,35	0,83	0,91
K-means	5,1	5,07	0,59	0,77
GMM y Clustering	5,2	5,18	0,55	0,74
Mapas	5	4,78	1,15	1,07

Con la información presentada anteriormente, podemos ver que:

- Se puede apreciar un aumento notable de las notas obtenidas por el curso, esto que visto gráficamente por la cantidad de gente aumentó de 8 personas (un 32% de los estudiantes) con notas por sobre 5,0 hasta un máximo apreciable de 21 (un 66% de los estudiantes) personas con notas sobre 5,0.
- De acuerdo con la desviación estándar la mayor diferencia entre nota máxima y mínima apreciable pertenece al laboratorio “Mapas Autoorganizados” indicando que hubo más personas que bajaron su rendimiento en contraste con aquellos que aumentaron, corroborándose por la información de varianza y media presentes en la tabla, además del aumento del tamaño de los cuartiles apreciables en el boxplot (figura 28).
- Según el boxplot de la figura 28, a partir del laboratorio “K-means”, las notas máximas empezaron a mostrar signos de estabilidad, sin apreciarse diferencias significativas en los siguientes laboratorios.

Una vez analizados los datos, se procede a analizar patrones comunes con la subida, bajada y mantenimiento estable de notas.

En general, se observa que cuando los valores de búsqueda de ayuda, autoevaluación y tiempo de estudio aumentan, las notas también tienden a aumentar. Esto sugiere que un mayor número de veces que el alumno pide ayuda, una autoevaluación más alta y más horas de estudio dedicadas a la asignatura están relacionadas con un aumento en las calificaciones.

En cambio, cuando los valores de búsqueda de ayuda, autoevaluación y tiempo de estudio se mantienen relativamente constantes en todas las semanas, las notas también tienden a mantenerse estables. Esto indica que un nivel constante de solicitud de ayuda, autoevaluación y horas de estudio no influye significativamente en cambios en las calificaciones.

6.2 Evaluación de la utilidad de la Bitácora de Aprendizaje

Para llevar a cabo la evaluación de la utilidad del sitio web, la profesora a cargo, Eliana Scheihing incorporó una planilla de encuesta de Evaluación del Aprendizaje Basada en Datos (EFLA, por sus siglas en inglés) en la plataforma SiveducMD disponible para los alumnos del curso Inteligencia Artificial. El contenido de la encuesta es adaptado desde (Chica, D., Pino, H., Fernández, I., Filvà, D. A., Azorín, M. Á., & Rozalén, B. G. (2018)).

Las preguntas de la encuesta EFLA aplicada fueron las siguientes (Ver tabla 13):

Tabla 13: Definición y clasificación de preguntas según EFLA

Número pregunta	Pregunta formulada	Clasificación EFLA
1	Está claro qué datos se recopilan para la "Bitácora de Aprendizaje".	Datos
2	Está claro por qué se recopilan los datos que utiliza la "Bitácora de Aprendizaje".	
3	La "Bitácora de Aprendizaje" me hace consciente de mi proceso de aprendizaje en esta unidad del curso.	Conciencia y reflexión
4	La "Bitácora de Aprendizaje" me permite pronosticar los avances en mi aprendizaje dado posibles cambios en mi comportamiento.	
5	La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a reflexionar sobre mi proceso de aprendizaje pasado.	
6	La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a adaptar mis estrategias de aprendizaje si es necesario.	
7	La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a planificar mi proceso de aprendizaje de manera más eficiente.	
8	La "Bitácora de Aprendizaje" me estimula a planificar mi proceso de aprendizaje de manera más efectiva.	Impacto
9	¿Qué reflexión te surge de esta experiencia de utilizar la "Bitácora de Aprendizaje"?	

Para lograr una evaluación más precisa del sitio web, cada campo de la encuesta de evaluación del sitio era del tipo obligatorio. Desde las preguntas 1 a 8 se pedía marcar una alternativa que iba desde los valores 1 al 7 (1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Un poco en desacuerdo; 4: Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 5: Un poco de acuerdo; 6: En acuerdo; 7: Totalmente de acuerdo), mientras que la última pregunta (Pregunta 9) fue del tipo de respuesta abierta para recolectar críticas acerca de la funcionalidad y utilidad de la herramienta desarrollada en este trabajo.

6.2.1 Resultados obtenidos de encuesta EFLA

El total de personas que respondieron la encuesta de evaluación del sitio fue de 17. A continuación se muestra un análisis resumido en un gráfico de barras apiladas (Ver figura 29, Ver Anexo X para más detalles de los resultados obtenidos):

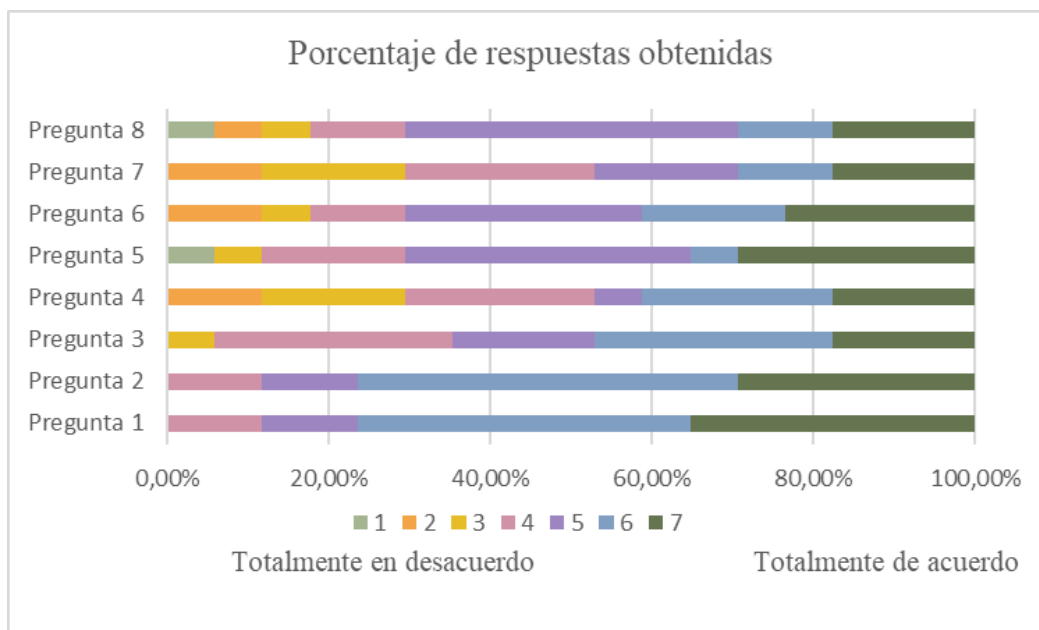


Figura 29: Resumen de respuestas obtenidas en encuesta EFLA

En general, la aceptación por parte de los alumnos a la herramienta desarrollada es mayoritariamente positiva.

Analizando las preguntas cuya clasificación es Datos, tenemos que la gran mayoría de los encuestados entiende los datos que se deseaban recolectar con la Bitácora de Aprendizaje y también el por qué se deseaban recolectar esos datos específicos.

En cuanto a las preguntas cuya clasificación es Consciencia y reflexión, tenemos que más de la mitad de los estudiantes tomó consciencia sobre su proceso de aprendizaje, que se sintieron estimulados a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje pasado y también fueron estimulados a adaptar sus estrategias de aprendizaje cuando la situación lo amerite. Casi el 50% de los estudiantes también declaró que el uso de la herramienta les permitió hacer un pronóstico del avance de su aprendizaje en base a sus cambios en su comportamiento y sentirse estimulado a planificar su proceso de aprendizaje con mayor eficiencia. Por el contrario, el porcentaje de estudiantes que dijo no haberse sentido influenciado por el uso de la herramienta en cualquiera de los puntos mencionados sólo llega a un máximo de 30%, siendo un 6% el mínimo registrado.

Para terminar, analizando las preguntas cuya clasificación es Impacto, la mayoría de los estudiantes respondió que se sintieron motivados a planificar su proceso de aprendizaje de forma más efectiva, mientras un 17% dijo lo contrario. En cuanto a la pregunta abierta, se hizo una síntesis acerca de los puntos más importantes presentes dentro de las respuestas escritas, varias respuestas destacan que la bitácora de aprendizaje les permitió identificar áreas de mejora y reflexionar sobre cómo pueden mejorar sus métodos de aprendizaje. También mencionan la importancia de establecer metas y medir el progreso para alcanzar el rendimiento deseado. Se reconoce que la herramienta es útil para evaluar el nivel de aprendizaje, comparar el rendimiento con el resto del curso y motivarse a mejorar en futuras

ocasiones. Los datos recopilados en la bitácora ayudan a reflexionar sobre el desempeño y encontrar formas de alcanzar mejores resultados. Varios participantes señalan que la bitácora les permitió analizar el tiempo dedicado al estudio y su relación con las calificaciones obtenidas. Observaron cómo la disminución en las horas de estudio se reflejaba en un rendimiento inferior, lo que los llevó a reconocer la importancia de administrar adecuadamente el tiempo de estudio. Por último, algunos participantes mencionan que la bitácora les generó diferentes emociones, como motivación, superación y conciencia de su rendimiento. Sin embargo, también se destaca la necesidad de encontrar formas de mantener el interés y la motivación en asignaturas que no les resultan atractivas.

En la Tabla 14 se observan los resultados del EFLA en donde, la dimensión enfocada en los datos, correspondiente a las preguntas P1 y P2, existe una tendencia a que la herramienta de LA entrega una claridad y confiabilidad en dicha dimensión, donde el resultado promedio obtenido es 5,97 unidades (6 unidades en P1 y 5,94 unidades en P2), dejando una puntuación de 55,23 puntos. Por otra parte, la dimensión enfocada en la conciencia y reflexión se obtuvo un promedio de 4,87 unidades (5,24 unidades en P3, 4,41 unidades en P4, 5,12 unidades en P5, 5,06 unidades en P6 y 4,53 unidades en P7) resultando con 43,01 puntos. Por último, en la dimensión del impacto, se obtuvo un promedio de 4,82 unidades (sólo se considera P8) con 42,44 puntos.

Tabla 14: Resultados EFLA

Pregunta	Respuestas							Promedio Pregunta	Promedio Dimensión	Puntuación
	1	2	3	4	5	6	7			
P1	0	0	0	2	2	7	6	6	5,97	55,23
P2	0	0	0	2	2	8	5	5,94		
P3	0	0	1	5	3	5	3	5,24	4,87	43,01
P4	0	2	3	4	1	4	3	4,41		
P5	1	0	1	3	6	1	5	5,12		
P6	0	2	1	2	5	3	4	5,06		
P7	0	2	3	4	2	3	2	4,53		
P8	1	1	1	2	7	2	3	4,82	4,82	42,44
Puntuación total										46,89

Para finalizar, la puntuación total de EFLA obtenido por la herramienta desarrollada es de un total de 46,89 de 56 puntos máximos posible, lo que se traduce en una evaluación muy positiva por parte de los usuarios, entre las preguntas mejor evaluadas destacan las preguntas P1, P2 y P3 cuyos promedios obtenidos fueron los más altos, esto indica la claridad de los datos que se pedían en el uso de la Bitácora de Aprendizaje y que el uso de dicha herramienta efectivamente ha promovido el desarrollo de conciencia y reflexión acerca del proceso de aprendizaje del alumno.

6.3 Resultados del pre y post test OSLQ adaptado

El diseño del estudio OSLQ se realizó siguiendo un modelo propuesto en un artículo (Kizilcec et al., 2017b), la encuesta estaba conformada por un total de 24 preguntas de selección múltiple cuyas respuestas se encontraban en un rango entre 1 y 5 (1: Nada cierto para mí; 2: Poco cierto para mí; 3: Algo cierto para mí; 4: Bastante cierto para mí; 5: Muy

cierto para mí). Las preguntas aplicadas y su clasificación según OSLQ están resumidas a continuación (Ver tabla 15).

Tabla 15: Definición y clasificación de preguntas según OSLQ

Número pregunta	Pregunta formulada	Clasificación OSLQ
1	Establezco estándares personales de mi rendimiento durante el aprendizaje.	Establecimiento de metas
2	Establezco objetivos a corto plazo (diaria o semanal) como objetivos a largo plazo (para todo el curso).	
3	Establezco objetivos que me ayuden a manejar mi tiempo de estudio.	
4	Establezco fechas tope realistas que me ayuden durante el aprendizaje.	
5	Me hago preguntas acerca de lo que voy a estudiar antes de empezar a aprender.	Planificación estratégica
6	Pienso en formas alternativas de resolver un problema y elijo la mejor.	
7	Utilizo y adapto estrategias que me funcionaron en el pasado cuando planifico mi estudio.	
8	Organizo mi tiempo de estudio para lograr mis objetivos y sacar lo mejor de mi capacidad.	
9	Trato de poner nueva información en mis propias palabras.	Estrategias de tareas
10	Me pregunto cómo se relaciona lo que aprendo con lo que ya sé.	
11	Cambio de estrategia cuando no logro avances en mi aprendizaje.	
12	Hago notas que me ayuden a organizar mis ideas cuando estudio en este curso.	
13	Hago mis propios ejemplos para hacer la información más significativa.	
14	Leo otros materiales que no son del curso para mejorar mi comprensión.	Elaboración
15	Trato de relacionar nueva información con la que ya conozco cuando aprendo.	
16	Combino varias fuentes de información cuando estoy aprendiendo (p.e. sitios web, material impreso, videos, etc.).	
17	Trato de aplicar mi experiencia previa cuando aprendo.	Autoevaluación
18	Pienso sobre lo que he aprendido una vez que termino la tarea.	
19	Después de terminar de aprender me pregunto si hay otras formas de hacer las cosas.	
20	Pienso en lo que he aprendido después de terminar de hacerlo.	Búsqueda de ayuda
21	Pregunto a otras personas cuando no entiendo algo.	
22	Trato de identificar a otras personas a quienes puedo pedir ayuda si fuese necesario.	
23	Pido a otras personas más información cuando lo necesito.	
24	Prefiero hacer un trabajo por mi propia cuenta, aún si estoy teniendo problemas de aprendizaje.	

Todas estas preguntas están formuladas con la intención de evaluar si hay o no influencia en las estrategias de aprendizaje de los estudiante previo y post uso de la herramienta desarrollada. Un resumen de los resultados obtenidos (Ver figuras 30, 31, 32, 33, 34 y 35; para más detalles ver Anexo T y Anexo U) del pre y post test se ven a continuación:

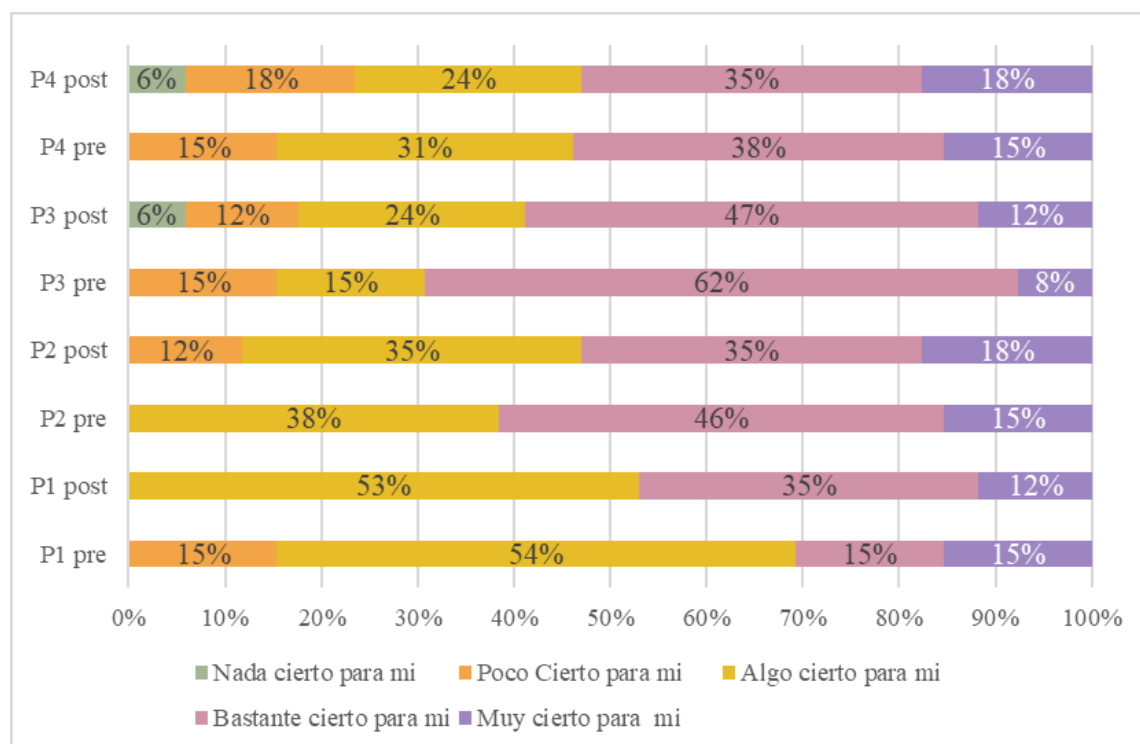


Figura 30: Resultados dimensión Establecimiento de metas encuesta OSLQ

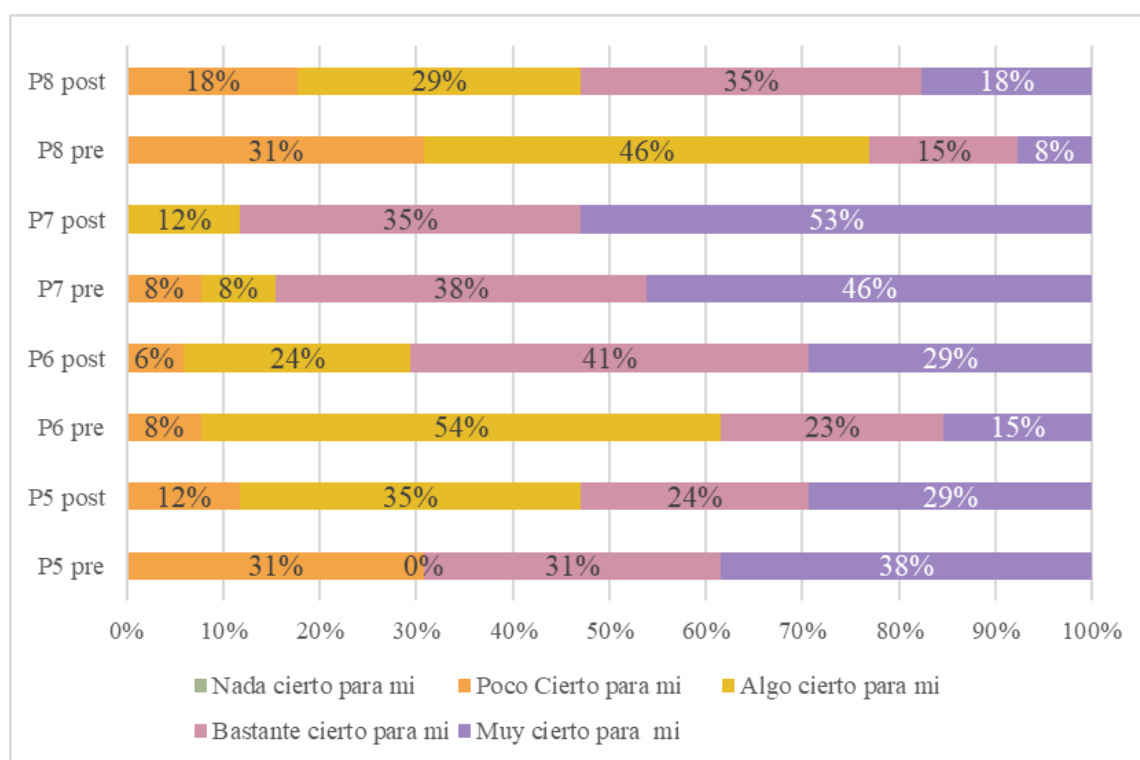


Figura 31: Resultados dimensión Planificación estratégica encuesta OSLQ

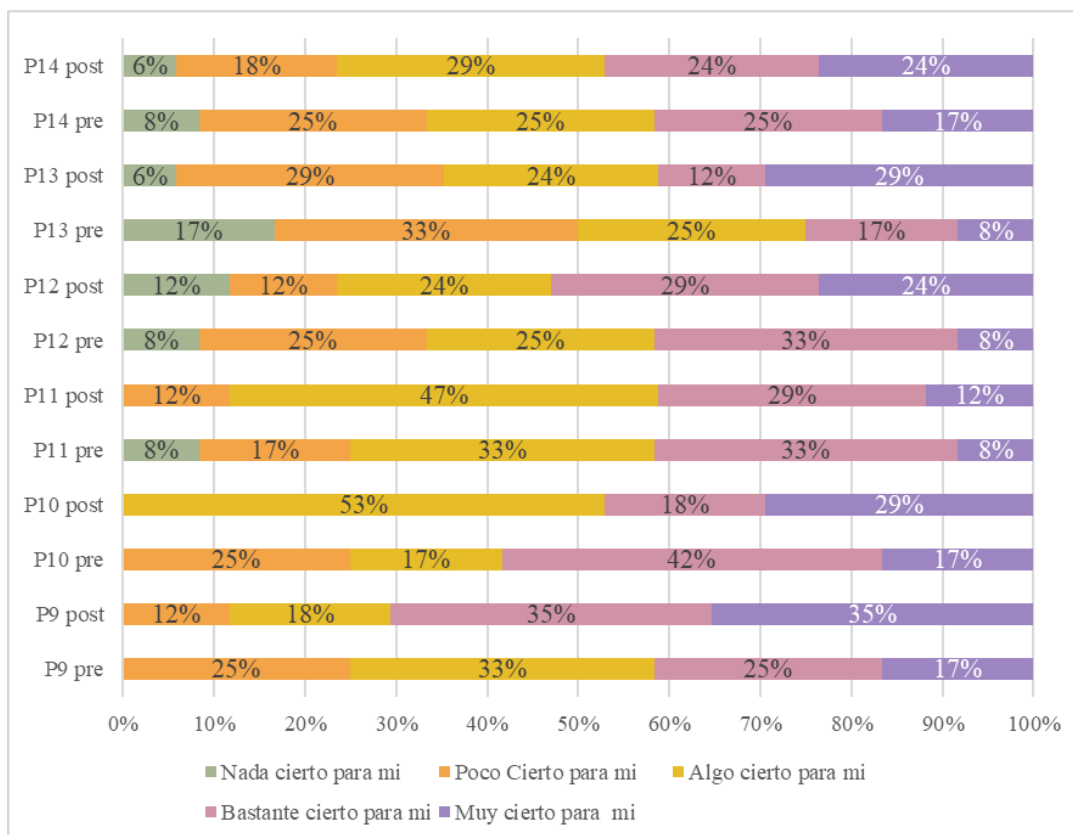


Figura 32: Resultados dimensión Estrategias de tareas encuesta OSLQ

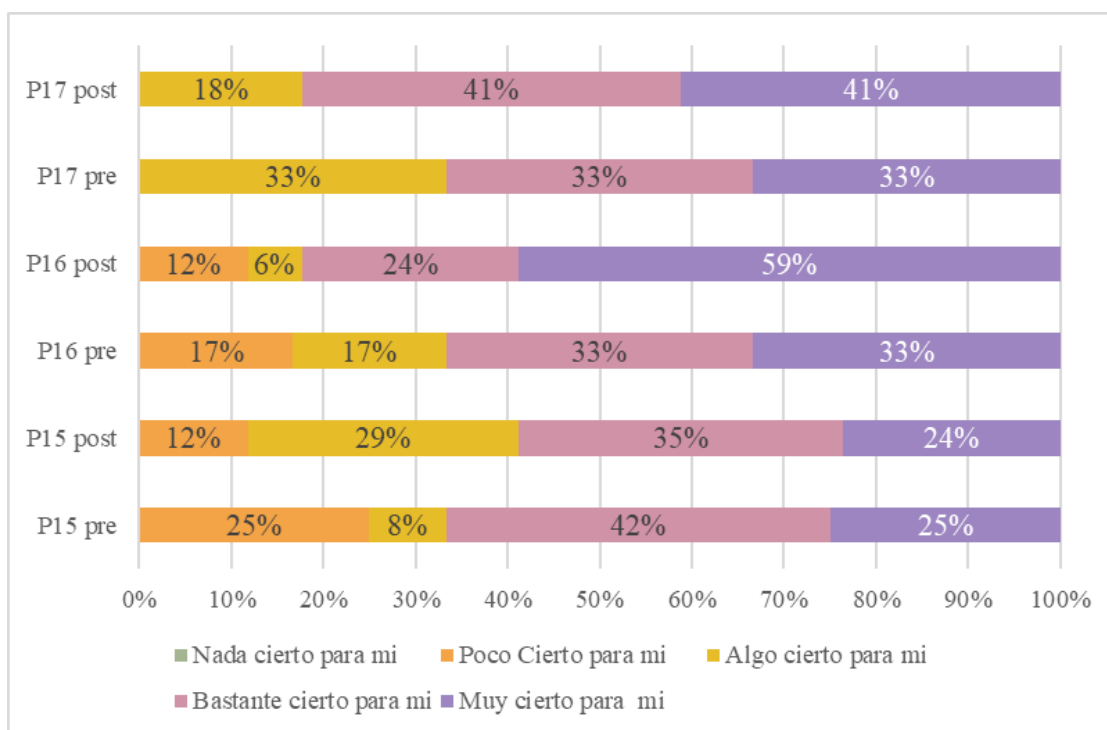


Figura 33: Resultados dimensión Elaboración encuesta OSLQ

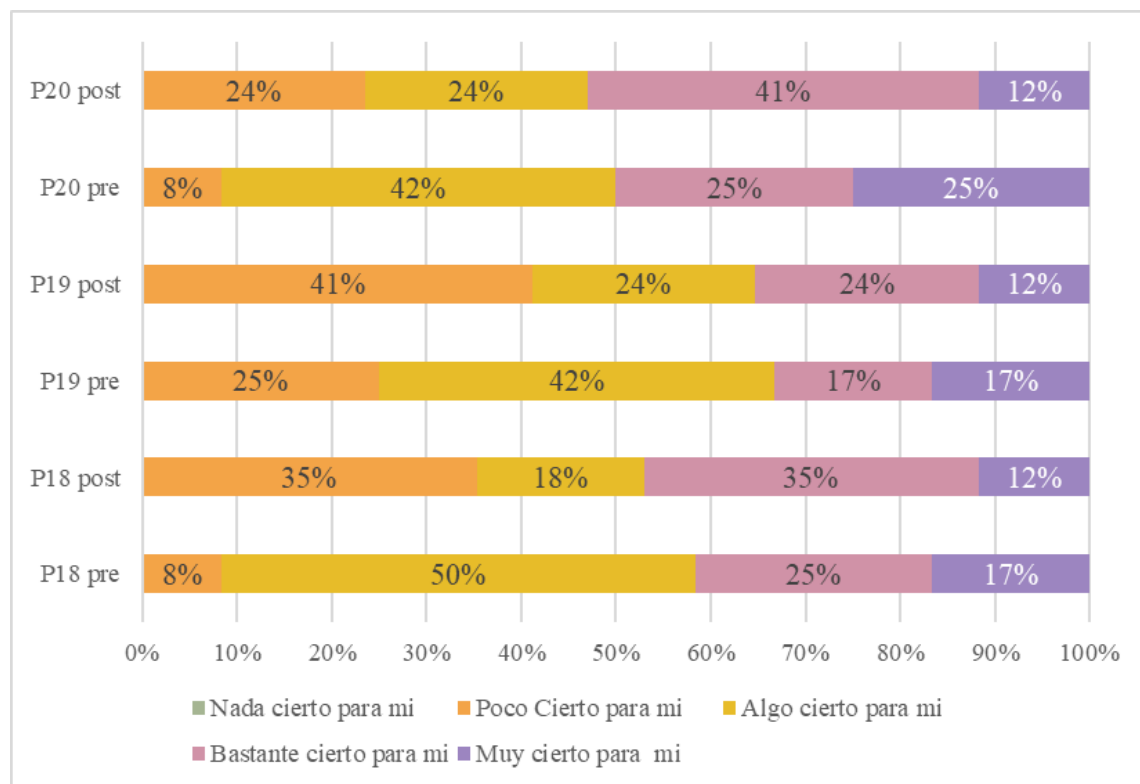


Figura 34: Resultados dimensión Autoevaluación encuesta OSLQ

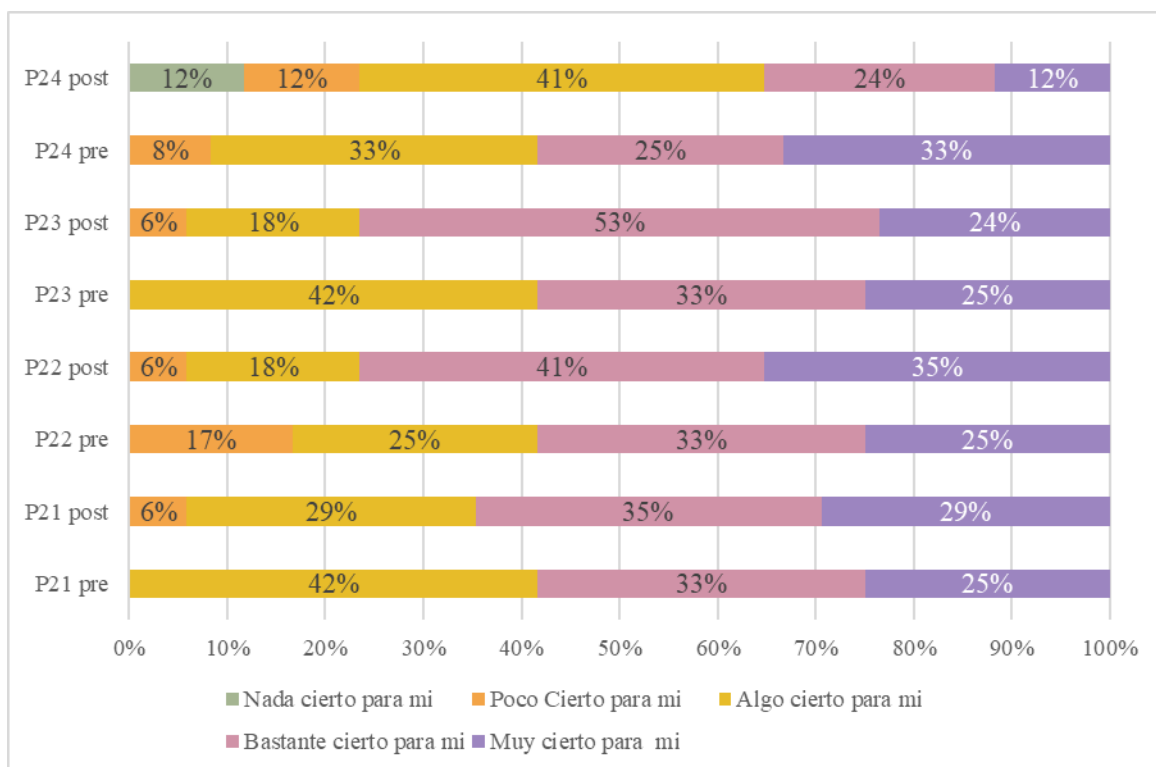


Figura 35: Resultados dimensión Búsqueda de ayuda encuesta OSLQ

A partir de la información puesta en los gráficos correspondientes al pre y post test de OSLQ podemos concluir lo siguiente.

Para las preguntas referidas al Establecimiento de metas, se percibió un aumento notable en la cantidad de gente que suele establecer estándares personales para medir su rendimiento de con regularidad (aumento de un 17%) mientras que la gente que rara vez o nunca lo hace disminuyó a un 0%. Un 8% de los estudiantes perdió regularidad para establecerse objetivos a corto plazo que puedan ser extendidos a un largo plazo, el 12% ahora lo hace en raras ocasiones. Un 11% de los estudiantes dejó de establecerse objetivos que los ayuden a manejar su tiempo de estudio de forma regular, ahora también un 6% lo hace en raras ocasiones. Por último, no ha cambiado la cantidad de estudiantes que suele establecer fechas tope realistas que les ayuden durante su proceso de aprendizaje, bajó en un 7% la cantidad de estudiantes que lo hacen de forma ocasional y hubo un aumento de un 3% en los estudiantes que lo hacen en raras ocasiones y un 6% dejó de hacerlo.

Para las preguntas cuya relacionadas con la Planificación estratégica, se percibe una disminución de un 14% en la cantidad de estudiantes que suele hacerse preguntas acerca de lo que va a estudiar antes de empezar a aprender y en un 19% la cantidad de estudiantes que lo hace en raras ocasiones, los estudiantes que lo hace de forma ocasional aumentaron en un 35%. Disminución de un 30% en los estudiantes que no tienen la costumbre de pensar en formas alternativas de resolver un problema y elegir la mejor de todas ellas, además los estudiantes que lo hacen con regularidad aumentaron en un 32%. Se aprecia un aumento de un 4% en los estudiantes que utilizan y adaptan estrategias que le hayan funcionado en el pasado para iniciar un nuevo ciclo de aprendizaje de forma regular y los que lo hacen de forma ocasional, también se puede ver una disminución total en los estudiantes que rara vez lo hacían. Por último, se aprecia un aumento de un 30% en los estudiantes que tienen la costumbre de organizar su tiempo de estudio, y una disminución de un 13% en los estudiantes que rara vez lo hacían.

Para las preguntas cuya del ámbito Estrategias de tareas se aprecia un aumento de un 28% en los estudiantes que suelen reformular nueva información con sus propias palabras y una disminución de un 13% en los estudiantes que lo hacían en raras ocasiones. Disminución total entre los estudiantes que en raras ocasiones trataban de relacionar lo que aprendían recientemente con lo que ya sabían y un aumento notable entre los estudiantes que lo hacen de forma regular. También se aprecia una disminución total entre los estudiantes que en raras ocasiones cambiaban sus estrategias de aprendizaje cuando no lograban avances en su aprendizaje y ahora la mayoría lo hace con algún grado de regularidad, también se ve un aumento de un 4% en los estudiantes que hace esto muy regularmente. Se ve un aumento de un 12% en los estudiantes que suelen hacer notas para promover la organización de sus ideas cuando estudian contenido del curso y una disminución de un 9% en la cantidad de estudiantes que rara vez o nunca lo hacían. Aumentó en un 16% la cantidad de estudiantes que tratan de crear ejemplos propios para hacer más significativa la información y disminuyó en un 16% la cantidad de estudiantes que rara vez o nunca lo hacían. Por último, la cantidad de estudiantes que lee material que no es del curso para mejorar su comprensión aumentó en un 6%, se aprecia una disminución de un 9% en los estudiantes que rara vez o nunca lo hacían.

Para las preguntas cuya relacionadas con las habilidades de Elaboración tenemos que hay una disminución de un 8% en los estudiantes que tratan de relacionar nueva información con lo que ya saben también hay una disminución de un 13% en la cantidad de estudiantes que rara vez lo hacían. Aumentó en un 17% la cantidad de estudiantes que combinan información de distintas fuentes cuando están aprendiendo y disminuyeron en un 16% los estudiantes que lo hacían de forma ocasional o rara vez. Por último, hay un aumento de un 16% en la cantidad de estudiantes que tratan de aplicar su experiencia adquirida previamente cuando aprenden y una disminución total en la cantidad de estudiantes que lo hacían en raras ocasiones.

Para las preguntas referidas a Autoevaluación tenemos un aumento de un 27% en la cantidad de estudiantes que, en raras ocasiones piensa acerca de lo que ha aprendido una vez que ha terminado una tarea, además hay un aumento de un 7% en la cantidad de estudiantes que si lo hacen de forma regular. Aumentaron en un 2% la cantidad de estudiantes que suelen preguntar si hay formas distintas de hacer las cosas una vez han terminado de aprender, también se aprecia un aumento de un 16% en la cantidad de estudiantes que hacen esto en raras ocasiones. Por último, hay un aumento de un 3% en la cantidad de estudiantes que suelen pensar en lo aprendido una vez han terminado de hacerlo y un aumento de un 16% (la cantidad se triplicó) en los estudiantes que hacen este ejercicio mental en raras ocasiones.

Finalizando el análisis, para las preguntas cuya clasificación es Búsqueda de ayuda tenemos que aumentó en un 8% la cantidad de estudiantes que pregunta a otras personas cuando no entiende algo regularmente y una disminución total de la cantidad de estudiantes que hacen esto en raras ocasiones. También se ve un aumento de un 18% en la cantidad de estudiantes que tratan de identificar más personas a las cuales pedir ayuda en caso de ser necesario de forma regular y una disminución de un 11% en la cantidad de estudiantes que hacen esto en raras ocasiones. Además, aumentó en un 19% la cantidad de estudiantes que piden información a otras personas cuando lo necesitan de forma regular y aumentaron en un 6% la cantidad de estudiantes que lo hacen en raras ocasiones. Por último, se aprecia un aumento de un 22% en la cantidad de estudiantes que prefieren tratar de hacer un trabajo de forma grupal.

Con estos puntos se puede apreciar de forma aproximada el impacto que tuvo el uso de la herramienta en los estudiantes de la asignatura.

Para evaluar si había diferencias estadísticas significativas entre el pre y el post-test, se realizó la prueba de t-student pareada para cada una de las preguntas del cuestionario OSLQ considerando las respuestas de los 11 estudiantes que respondieron ambos tests. Los resultados muestran diferencias significativas sólo en los casos de las preguntas 9 y 13, tal y como se muestra en la tabla 16. Para completar la validez del test, se realizó además en ambos casos la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, concluyendo que no se podía rechazar la hipótesis de normalidad en ninguno de los dos casos.

De esta manera concluimos que los estudiantes que tuvieron la experiencia del uso de la Bitácora de Aprendizaje se hicieron más conscientes acerca de sus estrategias de aprendizaje, particularmente en tratar de poner la nueva información en sus propias palabras (P9) y en hacer sus propios ejemplos para hacer la información más significativa (P13).

Tabla 16: Resultados aplicación t-test pareada

Criterios	P9	P13
Formulación hipótesis	H_0 : La diferencia de las medias es igual a 0. H_a : La diferencia de las medias es mayor a 0.	
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$	
Criterio de aceptación/rechazo	Si p-valor < 0.05, se rechaza H_0 .	
p-value del t-test	0.02225	0.03691
Decisión	Con un 95% de confianza, se acepta la hipótesis alternativa	
p-value del test de Shapiro-Wilks	0.91085	0.87952
Decisión	No se rechaza la hipótesis de normalidad de las muestras	

7. CONCLUSIONES

7.1 Conclusiones sobre el desarrollo del trabajo

En base a los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento EFLA de evaluación de la utilidad de la Bitácora de Aprendizaje, se puede establecer que la herramienta fue considerada útil por los estudiantes que participaron del pilotaje. Además, sus comentarios finales demuestran que la herramienta fue muy bien aceptada por el grupo de estudiantes. Cabe destacar que los alumnos participantes eran de cuarto año, por lo que existía la incertidumbre respecto de su apreciación de utilidad, considerando que dado su progreso en la carrera se espera que ya hayan desarrollado de buena manera sus habilidades de autorregulación del aprendizaje.

Respecto a los resultados de la aplicación del instrumento OSLQ de medición de los niveles de autorregulación del aprendizaje, se observa entre los estudiantes que respondieron el cuestionario un desarrollo mediano de las distintas habilidades, habiendo bastante varianza entre los distintos estudiantes que respondieron la encuesta. Es destacable que, a pesar del corto tiempo de uso de la Bitácora de Aprendizaje, se obtuvo una mejora significativa en dos criterios relacionados con estrategias en el desarrollo de tareas. En efecto, los estudiantes que respondieron el cuestionario se hicieron más conscientes acerca de sus estrategias de aprendizaje, particularmente en tratar de poner la nueva información en sus propias palabras (P9) y en hacer sus propios ejemplos para hacer la información más significativa (P13).

Tomando todo lo mencionado anteriormente podemos concluir que efectivamente se cumplió el objetivo inicial que era: *“Desarrollar un prototipo de herramienta de learning analytics cuyo objetivo sea promover la autorregulación del proceso de aprendizaje en los alumnos”*.

7.2 Futuros trabajos

Como trabajo a futuro quedó el adaptar la encuesta de autopercepción para identificar las causales de la disminución del rendimiento de los alumnos, debido al valor de la información para los educadores del establecimiento educacional.

La adaptación del contenido de este trabajo de título para que sea aplicable a estudiantes de todos los niveles de avance dentro de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, junto con la posibilidad de mostrar de forma gráfica el avance en el desarrollo de las habilidades necesarias para que un estudiante obtenga un mejor rendimiento dentro de una asignatura específica.

Otro ámbito de trabajo futuro es el desarrollo de un plugin de Moodle para este prototipo de herramienta, esto con el fin de incorporar su uso en la plataforma y que esté disponible para una mayor cantidad de personas.

8. REFERENCIAS

- Banihashem, S. K., Farrokhnia, M., Badali, M., & Noroozi, O. (2021). The impacts of constructivist learning design and learning analytics on students' engagement and self-regulation. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–11. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1890634>
- Barnard, L., Lan, W. Y., To, Y. M., Paton, V. O., & Lai, S.-L. (2009). Measuring self-regulation in online and blended learning environments. *The Internet and Higher Education*, 12(1), 1–6. Accedido el 10 de abril, 2023, desde <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2008.10.005>
- Chica, D., Pino, H., Fernández, I., Filvà, D. A., Azorín, M. Á., & Rozalén, B. G. (2018). *Analítica Del Aprendizaje: 30 Experiencias con Datos en el Aula*. Daniel Amo Filvà. Accedido el 18 de mayo, 2023, desde <https://books.google.cl/books?id=SftkyQEACAAJ>
- Fan, Y., Matcha, W., Uzir, N. A., Wang, Q., & Gašević, D. (2021). Learning Analytics to Reveal Links Between Learning Design and Self-Regulated Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00249-z>
- Jivet, I., Wong, J., Scheffel, M., Valle Torre, M., Specht, M., & Drachsler, H. (2021). Quantum of Choice: How learners' feedback monitoring decisions, goals and self-regulated learning skills are related. LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference, 416–427. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1145/3448139.3448179>
- Joseph-Richard, P., Uhomoibhi, J., & Jaffrey, A. (2021). Predictive learning analytics and the creation of emotionally adaptive learning environments in higher education institutions: A study of students' affect responses. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 38(2), 243–257. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1108/IJILT-05-2020-0077>
- Kim, D., Yoon, M., Jo, I.-H., & Branch, R. M. (2018). Learning analytics to support self-regulated learning in asynchronous online courses: A case study at a women's university in South Korea. *Computers & Education*, 127, 233–251. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.023>
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. *Computers & Education*, 104, 18–33. Accedido el 30 de mayo, 2023, desde <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.001>
- Lim, Lisa-Angelique, Sheridan Gentili, Abelardo Pardo, Vitomir Kovanović, Alexander Whitelock-Wainwright, Dragan Gašević, Shane Dawson (2019) What changes, and for whom? A study of the impact of learning analytics-based process feedback in a large course,

Learning and Instruction, 101202, ISSN 0959-4752. Accedido el 1 de junio, 2023, desde <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.04.003>.

Long, Y., & Aleven, V. (2013). Skill Diaries: Improve Student Learning in an Intelligent Tutoring System with Periodic Self-Assessment. In H. C. Lane, K. Yacef, J. Mostow, & P. Pavlik (Eds.), *Artificial Intelligence in Education* (Vol. 7926, pp. 249–258). Springer Berlin Heidelberg. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde https://doi.org/10.1007/978-3-642-39112-5_26

Ochoa, X., & Wise, A. F. (2021). Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 357–361. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09882-2>

Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M. (2018): Design of a Tool to Support Self-Regulated Learning Strategies in MOOCs, *Journal of Universal Computer Science (JUCS)*, 24(8), 1090-1109. Accedido el 1 de junio, 2023, desde <https://doi.org/10.3217/jucs-024-08-1090>

Rienties, B., Tempelaar, D., Nguyen, Q., & Littlejohn, A. (2019). Unpacking the intertemporal impact of self-regulation in a blended mathematics environment. *Computers in Human Behavior*, 100, 345–357. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.07.007>

Roa Romero, Y., Tame, H., Holzhausen, Y., Petzold, M., Wyszynski, J.-V., Peters, H., Alhassan-Altoama, M., Domanska, M., & Dittmar, M. (2021). Design and usability testing of an in-house developed performance feedback tool for medical students. *BMC Medical Education*, 21(1), 354. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02788-4>

Saqr, M., Fors, U., & Tedre, M. (2017). How learning analytics can early predict under-achieving students in a blended medical education course. *Medical Teacher*, 39(7), 757–767. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1309376>

Silva, J. C. S., Zambom, E., Rodrigues, R. L., Ramos, J. L. C., & de Souza, F. da F. (2018). Effects of Learning Analytics on Students' Self-Regulated Learning in Flipped Classroom: *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 14(3), 91–107. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2018070108>

Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed). Pearson. Accedido el 27 de mayo, 2023, desde https://www.academia.edu/25063155/Ingenieria_de_Software_Somerville

Strang, K. D. (2016). Can online student performance be forecasted by learning analytics? *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8(1), 26. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2016.075950>

Tang, H. (2021). Person-centered analysis of self-regulated learner profiles in MOOCs: A cultural perspective. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 1247–1269. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09939-w>

Tempelaar, D. (2020). Supporting the less-adaptive student: The role of learning analytics, formative assessment and blended learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(4), 579–593. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1677855>

Tempelaar, D. T., Rienties, B., & Nguyen, Q. (2017). Towards Actionable Learning Analytics Using Dispositions. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 6–16. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1109/TLT.2017.2662679>

Tormey, R., Hardebolle, C., Pinto, F., & Jermann, P. (2020). Designing for impact: A conceptual framework for learning analytics as self-assessment tools. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(6), 901–911. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1680952>

Uzir, Nora'ayu Ahmad, Dragan Gašević, Jelena Jovanović, Wannisa Matcha, Lisa-Angelique Lim, and Anthea Fudge (2020) Analytics of time management and learning strategies for effective online learning in blended environments. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 392–401. Accedido el 1 de junio, 2023, desde <https://doi.org/10.1145/3375462.3375493>

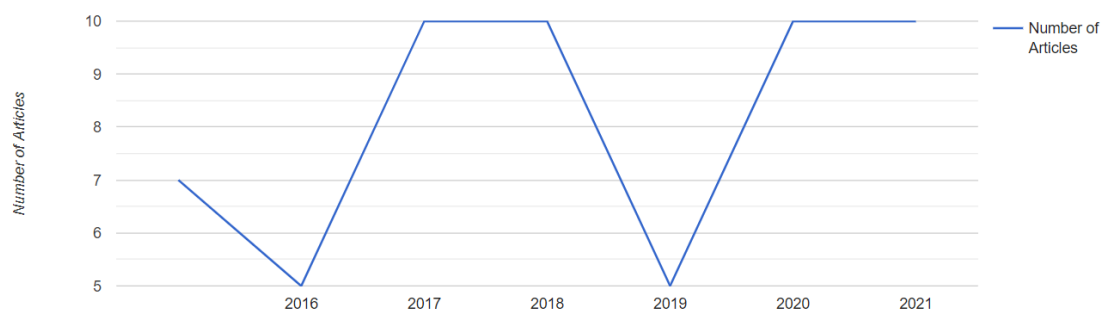
Valle, N., Antonenko, P., Dawson, K., & Huggins-Manley, A. C. (2021). Staying on target: A systematic literature review on learner-facing learning analytics dashboards. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1724–1748. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1111/bjet.13089>

Yang, A. C. M., Chen, I. Y. L., Flanagan, B., & Ogata, H. (2021). From Human Grading to Machine Grading: Automatic Diagnosis of e-Book Text Marking Skills in Precision Education. *Educational Technology & Society*, 24(1), 164–175. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://www.jstor.org/stable/26977865>

Zheng, J., Xing, W., Zhu, G., Chen, G., Zhao, H., & Xie, C. (2020). Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design. *Computers & Education*, 143, 103669. Accedido el 27 de octubre, 2021, desde <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103669>

9. ANEXOS

Anexo A: Año de publicación y cantidad de artículos



Anexo B: Artículos aceptados y rechazados

Título	Autor	Revista	Fuente	Criterio de selección	Estatus
The impacts of constructivist learning design and learning analytics on students' engagement and self-regulation	Banihashem, Seyyed Kazem and Farrokhnia, Mohammadreza and Badali, Mehdi and Noroozi, Omid	INNOVATIONS IN EDUCATION AND TEACHING INTERNATIONAL	ISI Web of Science	Incluye una técnica de análisis de datos relevante	Aceptado
Supporting the less-adaptive student: the role of learning analytics, formative assessment and blended learning	Tempelaar, Dirk	ASSESSMENT \& EVALUATION IN HIGHER EDUCATION	ISI Web of Science	Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado	Aceptado
Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design	Zheng, Juan and Xing, Wanli and Zhu, Gaoxia and Chen, Guanhua and Zhao, Henglv and Xie, Charles	COMPUTERS \& EDUCATION	ISI Web of Science	Incluye diseños de encuestas	Aceptado
Effects of Learning Analytics on Students' Self-Regulated Learning in Flipped Classroom	Sedraz Silva, Joao Carlos and Zambom, Erik and Rodrigues, Rodrigo Lins and Cavalcanti Ramos, Jorge Luis and de Souza, Fernando da Fonseca	INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY EDUCATION	ISI Web of Science	Incluye diseños de encuestas	Aceptado
Can online student performance be	Strang, Kenneth David	INTERNATIONAL JOURNAL OF	ISI Web of Science	Incluye diseños de encuestas	Aceptado

forecasted by learning analytics?		TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING			
Towards Actionable Learning Analytics Using Dispositions	Tempelaar, Dirk T. and Rienties, Bart and Quan Nguyen	IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES	ISI Web of Science	Incluye diseños de encuestas	Aceptado
Assessment of the usability of a Learning Analytics resource dedicated to promoting Self-Regulated Learning in Flipped Classroom	Sedraz Silva, Joao Carlos and de Souza, Fernando da Fonseca and Cavalcanti Ramos, Jorge Luis and Rodrigues, Rodrigo Lins and Zambom, Erik de Gouveia and Cavalcanti, Aldo	REVISTA LATINOAMERICANA DE TECNOLOGIA EDUCATIVA-RELATEC	ISI Web of Science	Artículo no disponible ni en inglés ni español	Rechazado
Systematic literature review on time management of educational activities in learning management systems	Da Silva Santos, Jose Lucas and Rodrigues, Rodrigo Lins	REVISTA LATINOAMERICANA DE TECNOLOGIA EDUCATIVA-RELATEC	ISI Web of Science	Artículo no disponible ni en inglés ni español	Rechazado
How learning analytics can early predict under-achieving students in blended medical education course	Saqr, Mohammed and Fors, Uno and Tedre, Matti	MEDICAL TEACHER	ISI Web of Science	Incluye una técnica de análisis de datos relevante	Aceptado
A Novel Web-Based Approach for Visualization and Inspection of Reading Difficulties on University Students	Mejia, Carolina and Florian, Beatriz and Vatrappu, Ravi and Bull, Susan and Gomez, Sergio and Fabregat, Ramon	IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
A Visual Dashboard to Track Learning Analytics for	Naranjo, Diana M. and Prieto, Jose R. and Molto, German	SENSORS	ISI Web of Science	Existe un artículo que profundiza de forma similar por lo que	Rechazado

Educational CloudComputing	and Calatrava, Amanda			puede considerarse duplicado	
Evaluation of a Maturity Model for the Adoption of Learning Analytics inHigher Education Institutions	Soares Xavier Freitas, Elyda Laisa and de Souza, Fernando Fonseca andGarcia, Vinicius Cardoso and Rocha Falcao, Taciana Pontual and MoreiraMarques, Elaine Cristina and Mello, Rafael Ferreira	REVISTA LATINOAMERICANA DE TECNOLOGIA EDUCATIVA-RELATEC	ISI Web of Science	Existe un artículo que profundiza de forma similar por lo que puede considerarse duplicado	Rechazado
A Literature Review on MOOCs Integrated With Learning Analytics	Yu, Zhonggen	JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY RESEARCH	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
From Human Grading to Machine Grading: Automatic Diagnosis of e-BookText Marking Skills in Precision Education	Yang, Albert C. M. and Chen, Irene Y. L. and Flanagan, Brendan andOgata, Hiroaki	EDUCATIONAL TECHNOLOGY \& SOCIETY	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
Exploring Preservice Teachers Engagement With Live Models of UniversalDesign for Learning and Blended Learning Course Delivery	Hayward, Denyse V. and Mousavi, Amin and Carbonaro, Michael andMontgomery, Amanda P. and Dunn, William	JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION TECHNOLOGY	ISI Web of Science	Existe un artículo que profundiza de forma similar por lo que puede considerarse duplicado	Rechazado
Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics	Ochoa, Xavier and Wise, Alyssa Friend	ETR\&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT		Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado	Aceptado

Adults' Self-Regulatory Behaviour Profiles in Blended Learning Environments and Their Implications for Design	Van Laer, Stijn and Elen, Jan	TECHNOLOGY KNOWLEDGE AND LEARNING	ISI Web of Science	Existe un artículo que profundiza de forma similar por lo que puede considerarse duplicado	Rechazado
SELF-REGULATION PROCESSES AND FEEDBACK IN ONLINE LEARNING	Margottini, Massimo and Rossi, Francesca	JOURNAL OF EDUCATIONAL CULTURAL AND PSYCHOLOGICAL STUDIES	ISI Web of Science	Existe un artículo que profundiza de forma similar por lo que puede considerarse duplicado	Rechazado
Unpacking the intertemporal impact of self-regulation in a blended mathematics environment	Rienties, Bart and Tempelaar, Dirk and Quan Nguyen and Littlejohn, Allison	COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR	ISI Web of Science	Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado	Aceptado
Designing for impact: a conceptual framework for learning analytics assessment tools	Tormey, Roland and Hardebolle, Cecile and Pinto, Francisco and Jermann, Patrick	ASSESSMENT \& EVALUATION IN HIGHER EDUCATION	ISI Web of Science	Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado	Aceptado
Learning analytics to support self-regulated learning in asynchronous online courses: A case study at a women's university in South Korea	Kim, Dongho and Yoon, Meehyun and Jo, Il-Hyun and Branch, Robert Maribe	COMPUTERS \& EDUCATION	ISI Web of Science	Incluye una técnica de análisis de datos relevante	Aceptado
The evolution of e-learning: from virtual classroom to the network	Gros Salvat, Begona	RIED-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACION A DISTANCIA	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado

The role of students' motivation and participation in predicting performance in a MOOC	de Barba, P. G. and Kennedy, G. E. and Ainley, M. D.	JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
Mind the gap: smoothing the transition to higher education fostering time management skills	Bernardo Tabuenca, Wolfgang Greller, Dominique Verpoorten	UNIVERSAL ACCESS IN THE INFORMATION SOCIETY	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
An analysis of internal and external feedback in self-regulated learning activities mediated by self-regulated learning tools and open learner models	Chih-Yueh Chou and Nian-Bao Zou	INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION	ISI Web of Science	Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado	Aceptado
Associations between learning analytics dashboard exposure and motivation and self-regulated learning	Aguilar, Stephen J. and Karabenick, Stuart A. and Teasley, Stephanie D. and Baek, Clare	COMPUTERS & EDUCATION	ISI Web of Science	Existe un artículo que profundiza de forma similar por lo que puede considerarse duplicado	Rechazado
Predictive learning analytics and the creation of emotionally adaptive learning environments in higher education institutions: a study of students' affect responses	Joseph-Richard, Paul and Uhomobhi, James and Jaffrey, Andrew	INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND LEARNING TECHNOLOGY	ISI Web of Science	Profundiza sobre el aprendizaje autorregulado	Aceptado
Staying on target: A systematic literature review on learner-	Valle, Natercia and Antonenko, Pavlo and Dawson, Kara	BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY	ISI Web of Science	Incluye diseños de encuestas	Aceptado

facinglearning analytics dashboards	andHuggins-Manley, Anne Corinne				
Learning Analytics to Reveal Links Between Learning Design andSelf-Regulated Learning	Fan, Yizhou and Matcha, Wannisa and Uzir, Nora'ayu Ahmad and Wang, Qiongand Gasevic, Dragan	INTERNATIONAL JOURNAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION	ISI Web of Science	Incluye una técnica de análisis de datos relevante	Aceptado
Cognitive engagement in self-regulated learning: an integrative model	Li, Shan and Lajoie, Susanne P.	EUROPEAN JOURNAL OF PSYCHOLOGY OF EDUCATION	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
A Literature Review on MOOCs Integrated With Learning Analytics	Yu, Zhonggen	JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY RESEARCH	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
Educational Data Mining versus Learning Analytics: A Review ofPublications From 2015 to 2019	Baek, Clare and Doleck, Tenzin	INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
Person-centered analysis of self-regulated learner profiles in MOOCs: acultural perspective	Tang, Hengtao	ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT	ISI Web of Science	Incluye una técnica de análisis de datos relevante	Aceptado
Design and usability testing of an in-house developed performancefeedback tool for medical students	Roa Romero, Yadira and Tame, Hannah and Holzhausen, Ylva and Petzold,Mandy and Wyszynski, Jan-Vincent and Peters, Harm and Alhassan-Altoaama,Mohammed and Domanska, Monika and Dittmar, Martin	BMC MEDICAL EDUCATION	ISI Web of Science	Incluye un técnica de análisis de datos relevante	Aceptado

Self-regulation and emotion matter: A case study of instructor interactions with a learning analytics dashboard	Zheng, Juan and Huang, Lingyun and Li, Shan and Lajoie, Susanne P. and Chen, Yuxin and Hmelo-Silver, Cindy E.	COMPUTERS & EDUCATION	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
What changes, and for whom? A study of the impact of learning analytics-based process feedback in a large course	Lim, Lisa-Angelique and Gentili, Sheridan and Pardo, Abelardo and Kovanovic, Vitomir and Whitelock-Wainwright, Alexander and Gasevic, Dragan and Dawson, Shane	LEARNING AND INSTRUCTION	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado
From Human Grading to Machine Grading: Automatic Diagnosis of e-Book Text Marking Skills in Precision Education	Yang, Albert C. M. and Chen, Irene Y. L. and Flanagan, Brendan and Ogata, Hiroaki	EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY	ISI Web of Science	Incluye una técnica de análisis de datos relevante	Aceptado
A Theoretical and Evidence-Based Conceptual Design of MetaDash: An Intelligent Teacher Dashboard to Support Teachers' Decision Making and Students' Self-Regulated Learning	Wiedbusch, Megan D. and Kite, Vance and Yang, Xi and Park, Soonhye and Chi, Min and Taub, Michelle and Azevedo, Roger	FRONTIERS IN EDUCATION	ISI Web of Science	No es relevante para el tema del trabajo de título	Rechazado

Anexo C: Extracción de notas.

Rol	Query	Observación
Alumno	SELECT `Tarea:Laboratorio PCA (Real)` AS nota, `Nombre` AS nom FROM dbnotas	Se usa principalmente la variable nota , se desea conocer todas las notas obtenidas por el curso en la primera tarea. Esta información es extraída desde la tabla dbnotas.
Alumno	SELECT `Tarea:Laboratorio K-means (Real)` AS nota FROM dbnotas	Se usa para saber todas las notas del curso en la segunda tarea. Esta información es extraída desde la tabla dbnotas.
Alumno	SELECT Tarea:Laboratorio GMM y Clustering Jerárquico (Real)` AS nota FROM dbnotas	Se usa para saber todas las notas del curso en la tercera tarea. Esta información es extraída desde la tabla dbnotas.
Alumno	SELECT `Tarea:Laboratorio Mapas Autorganizados (Real)` AS nota FROM dbnotas	Se usa para saber todas las notas del curso en la cuarta tarea. Esta información es extraída desde la tabla dbnotas.
Docente	SELECT `\$eval` AS nota, `Apellido(s)` AS ape FROM dbnotas ORDER BY ape	Se usa para extraer todas las notas del curso en una tarea seleccionada, el nombre de la tarea seleccionada está contenida en la variable \$eval . Esta información es extraída desde la tabla dbnotas.

Anexo D: Extracción de respuestas numéricas en encuestas.

Rol	Query	Observación
Alumno	SELECT `ayuda` AS valor, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = '\$usrname' ORDER BY fechas	Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, la respuesta ingresada en la pregunta 1 de la encuesta de autopercepción por el alumno. La variable \$usrname corresponde al correo institucional del alumno. Todo esto se ordena por fechas para una mejor comprensión del gráfico.
Alumno	SELECT `autoevaluacion` AS valor, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = '\$usrname' ORDER BY fechas	Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, la respuesta ingresada en la pregunta 2 de la encuesta de autopercepción por el alumno. La variable \$usrname corresponde al correo institucional del alumno. Todo esto se ordena por fechas para una mejor comprensión del gráfico.
Alumno	SELECT `dedicacion` AS valor, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = '\$usrname' ORDER BY fechas	Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, la respuesta ingresada en la pregunta 3 de la encuesta de autopercepción por el alumno. La variable \$usrname corresponde al correo institucional del alumno. Todo esto se ordena por fechas para una mejor comprensión del gráfico.
Docente	SELECT `ayuda` AS valor, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = \$mail ORDER BY fechas	Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, la respuesta ingresada en la pregunta 1 de la encuesta de autopercepción por el alumno. La variable \$mail corresponde al correo institucional del alumno seleccionado. Todo esto se ordena por fechas para una mejor comprensión del gráfico.
Docente	SELECT `autoevaluacion` AS valor, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = \$mail ORDER BY fechas	Se desea extraer la respuesta desde la tabla dbencuesta, ingresada en la pregunta 2 de la encuesta de autopercepción por el alumno. La variable \$mail corresponde al correo institucional del alumno seleccionado. Todo esto se ordena por fechas para una mejor comprensión del gráfico.
Docente	SELECT `dedicacion` AS valor, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = \$mail	Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, la respuesta ingresada en la pregunta 3 de la encuesta de autopercepción por el alumno. La

	ORDER BY fechas	variable \$mail corresponde al correo institucional del alumno seleccionado. Todo esto se ordena por fechas para una mejor comprensión del gráfico.
--	-----------------	--

Anexo E: Cantidad de accesos al material del curso por parte del alumno por semana.

Query	Observación
<pre>SELECT COUNT(`nombre usuario`) AS vistas, week(`fecha`) AS semana FROM dbactividad WHERE `nombre usuario` = '\$busqueda' AND substring(`contexto del evento`, 1, 7) = 'Archivo' AND `componente` = 'Recurso' AND `fecha` >= '2023-04-16 00:00:00.000000' GROUP BY semana ORDER BY semana ASC</pre>	<p>Se busca contar la cantidad de veces que el usuario a accedido al material didáctico del curso en SiveducMD en los registros de la tabla dbactividad. Para esto se filtra por el nombre completo del usuario contenido en la variable \$busqueda. También se selecciona la semana de clases para una mayor comprensión del gráfico a generar siendo 5 semanas en total. El resultado se agrupa por semana y después se ordena por semana de forma ascendente.</p>

Anexo F: Mayor cantidad de accesos al material del curso por semana.

Query	Observación
<pre> SELECT subquery.semana, subquery.ganador, subquery.vistamayor FROM (SELECT week(`fecha`) as semana, `nombre usuario` AS ganador, COUNT(`nombre usuario`) AS vistamayor, `fecha` FROM users.dbactividad WHERE substring(`contexto del evento`, 1, 7) = 'Archivo' AND `componente` = 'Recurso' AND `fecha`>='2023-04-16 00:00:00.000000' GROUP BY semana, `nombre usuario`) AS subquery INNER JOIN (SELECT semana, MAX(vistamayor) AS max_vistamayor FROM (SELECT week(`fecha`) as semana, `nombre usuario`, COUNT(`nombre usuario`) AS vistamayor FROM users.dbactividad WHERE substring(`contexto del evento`, 1, 7) = 'Archivo' AND `componente` = 'Recurso' AND `fecha`>='2023-04-16 00:00:00.000000' GROUP BY semana, `nombre usuario`) AS subquery2 GROUP BY semana) AS subquery3 ON subquery.semana = subquery3.semana AND subquery.vistamayor = subquery3.max_vistamayor ORDER BY subquery.semana ASC, subquery.vistamayor ASC </pre>	<p>Se guarda en una lista la mayor cantidad de accesos al material del curso y la semana de clases a partir de la fecha de inicio de la segunda unidad del curso inteligencia artificial. La variable semana indica la semana de clases, la variable ganador indica el nombre de la persona que más veces ha ingresado y la variable vistamayor indica la mayor cantidad de veces ingresada a los archivos del curso. En este caso se usan varias subquery para ir filtrando los datos de a poco, y la intención del INNER JOIN es justamente encontrar los mayores valores, todos los datos están agrupados en función de la semana y del nombre de usuario. Por último, el resultado final es ordenado de forma ascendente en función de la semana. Toda la información es extraída desde la tabla dbactividad.</p>

Anexo G: Menor cantidad de accesos al material del curso por semana.

Query	Observación
<pre> SELECT subquery.semana, subquery.perdedor, subquery.vistamenor FROM (SELECT week(`fecha`) as semana, `nombre usuario` AS perdedor, COUNT(nombre usuario`) AS vistamenor, `fecha` FROM users.dbactividad WHERE substring(`contexto del evento`, 1, 7) = 'Archivo' AND `componente` = 'Recurso' AND `fecha`>='2023-04-16 00:00:00.000000' GROUP BY semana, `nombre usuario`) AS subquery INNER JOIN (SELECT semana, MIN(vistamenor) AS min_vistamenor FROM (SELECT week(`fecha`) as semana, `nombre usuario`, COUNT(`nombre usuario`) AS vistamenor FROM users.dbactividad WHERE substring(`contexto del evento`, 1, 7) = 'Archivo' AND `componente` = 'Recurso' AND `fecha`>='2023-04-16 00:00:00.000000' GROUP BY semana, `nombre usuario`) AS subquery2 GROUP BY semana) AS subquery3 ON subquery.semana = subquery3.semana AND subquery.vistamenor = subquery3.min_vistamenor ORDER BY subquery.semana ASC, subquery.vistamenor ASC </pre>	<p>Se guarda en una lista la menor cantidad de accesos al material del curso y la semana de clases a partir de la fecha de inicio de la segunda unidad del curso inteligencia artificial. La variable semana indica la semana de clases, la variable perdedor indica el nombre de la persona que menos veces ha ingresado y la variable vistamenor indica la menor cantidad de veces ingresada a los archivos del curso. En este caso se usan varias subquery para ir filtrando los datos de a poco, y la intención del INNER JOIN es justamente encontrar los menores valores, todos los datos están agrupados en función de la semana y del nombre de usuario. Por último, el resultado final es ordenado de forma ascendente en función de la semana. Toda la información es extraída desde la tabla dbactividad</p>

Anexo H: Extracción de respuestas abiertas en encuestas.

Query	Observación
<pre>SELECT `respuesta1` AS resp, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = '\$usrname' ORDER BY fechas</pre>	<p>Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, las respuestas ingresadas en la primera respuesta abierta de la encuesta de autopercepción y la fecha en la que hayan sido ingresadas por el usuario. La variable \$usrname guarda el correo del usuario, el resultado final es ordenado por fechas.</p>
<pre>SELECT `respuesta2` AS resp, `fecha` AS fechas FROM dbencuesta WHERE `username` = '\$usrname' ORDER BY fechas</pre>	<p>Se desea extraer desde la tabla dbencuesta, las respuestas ingresadas en la segunda respuesta abierta de la encuesta de autopercepción y la fecha en la que hayan sido ingresadas por el usuario. La variable \$usrname guarda el correo del usuario, el resultado final es ordenado por fechas.</p>

Anexo I: Confirmación de respuesta ingresada.

Query	Observación
SELECT `contestado` FROM dbencuesta WHERE `fecha`='\$Fecha1' AND `username`='\$User1'	Se extrae el valor de la columna contestado en la tabla dbencuesta en donde se coincida con el valor de las variables \$Fecha1 y \$User1 . Si el valor de contestado equivale a “1”, significa que ya se ha ingresado una respuesta durante el período autorizado.
SELECT `contestado` FROM dbencuesta WHERE `fecha`='\$Fecha2' AND `username`='\$User1'	Se extrae el valor de la columna contestado en la tabla dbencuesta en donde se coincida con el valor de las variables \$Fecha2 y \$User1 . Si el valor de contestado equivale a “1”, significa que ya se ha ingresado una respuesta durante el período autorizado.
SELECT `contestado` FROM dbencuesta WHERE `fecha`='\$Fecha3' AND `username`='\$User1'	Se extrae el valor de la columna contestado en la tabla dbencuesta en donde se coincida con el valor de las variables \$Fecha3 y \$User1 . Si el valor de contestado equivale a “1”, significa que ya se ha ingresado una respuesta durante el período autorizado.
SELECT `contestado` FROM dbencuesta WHERE `fecha`='\$Fecha4' AND `username`='\$User1'	Se extrae el valor de la columna contestado en la tabla dbencuesta en donde se coincida con el valor de las variables \$Fecha4 y \$User1 . Si el valor de contestado equivale a “1”, significa que ya se ha ingresado una respuesta durante el período autorizado.
SELECT * FROM users WHERE `username`='\$User' AND `password`='\$passOld'	Se extraen los valores correspondientes que coincidan con los valores de las variables \$User y \$passOld de la tabla users, esto es por motivos de seguridad y es para confirmar la identidad del usuario que desea cambiar la contraseña que tiene registrada en el sistema.

Anexo J: Ingreso de datos a tablas de la base de datos.

Rol	Query	Observación
Alumno	INSERT INTO dbencuesta (`username`, `ayuda`, `autoevaluacion`, `dedicacion`, `respuesta1`, `respuesta2`, `fecha`, `contestado`) VALUES ('\$user1', '\$r1', '\$r2', '\$r3', '\$r4', '\$r5', '\$Fecha1', '1')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$user1, \$r1, \$r2, \$r3, \$r4, \$r5, y \$Fecha1 además del valor “1”, en la tabla dbencuesta. Con esto se ingresan las respuestas de la encuesta de autopercepción ingresadas por el usuario.
Alumno	INSERT INTO dbencuesta (`username`, `ayuda`, `autoevaluacion`, `dedicacion`, `respuesta1`, `respuesta2`, `fecha`, `contestado`) VALUES ('\$user1', '\$r1', '\$r2', '\$r3', '\$r4', '\$r5', '\$Fecha2', '1')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$user1, \$r1, \$r2, \$r3, \$r4, \$r5, y \$Fecha2 además del valor “1”, en la tabla dbencuesta. Con esto se ingresan las respuestas de la encuesta de autopercepción ingresadas por el usuario.
Alumno	INSERT INTO dbencuesta (`username`, `ayuda`, `autoevaluacion`, `dedicacion`, `respuesta1`, `respuesta2`, `fecha`, `contestado`) VALUES ('\$user1', '\$r1', '\$r2', '\$r3', '\$r4', '\$r5', '\$Fecha3', '1')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$user1, \$r1, \$r2, \$r3, \$r4, \$r5, y \$Fecha3 además del valor “1”, en la tabla dbencuesta. Con esto se ingresan las respuestas de la encuesta de autopercepción ingresadas por el usuario.
Alumno	INSERT INTO dbencuesta (`username`, `ayuda`, `autoevaluacion`, `dedicacion`, `respuesta1`, `respuesta2`, `fecha`, `contestado`) VALUES ('\$user1', '\$r1', '\$r2', '\$r3', '\$r4', '\$r5', '\$Fecha4', '1')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$user1, \$r1, \$r2, \$r3, \$r4, \$r5, y \$Fecha4 además del valor “1”, en la tabla dbencuesta. Con esto se ingresan las respuestas

		de la encuesta de autopercepción ingresadas por el usuario.
Docente	INSERT INTO dbencuesta (`username`, `ayuda`, `autoevaluacion`, `dedicacion`, `respuesta1`, `respuesta2`, `fecha`, `contestado`) VALUES ('\$user1', '\$r1', '\$r2', '\$r3', '\$r4', '\$r5', '\$FechaActual', '1')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$user1, \$r1, \$r2, \$r3, \$r4, \$r5, y \$FechaActual además del valor “1”, en la tabla dbencuesta. Con esto se ingresan las respuestas de la encuesta de autopercepción ingresadas por los alumnos.
Docente	INSERT INTO users.dbactividad (`fecha`, `nombre usuario`, `contexto del evento`, `componente`) VALUES ('\$nueva_fecha', '\$usuario', '\$contexto', '\$componente')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$nueva_fecha, \$usuario, \$contexto y \$componente1 , en la tabla dbactividad. Esto es para registrar la actividad de todos los usuarios registrados en la plataforma SiveducMD
Docente	INSERT INTO users (`id`, `username`, `password`) VALUES ('\$v1', '\$v2', '\$pass')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$v1, \$v2 y \$pass , en la tabla users. Esto es para registrar a los alumnos del curso dentro de la aplicación.
Docente	INSERT INTO dbnotas (`Nombre`, `Apellido(s)`, `Direccion de correo`, `Tarea:Laboratorio PCA (Real)`, `Tarea:Laboratorio K-means (Real)`, `Tarea:Laboratorio GMM y Clustering Jerárquico (Real)`, `Tarea:Laboratorio Mapas Autorganizados (Real)`) VALUES ('\$v1', '\$v2', '\$v3', '\$v4', '\$v5', '\$v6', '\$v7')	Se ingresan los valores contenidos en las variables \$v1, \$v2, \$v3, \$v4, \$v5, \$v6 y \$v7 , en la tabla dbnotas. Con esto se registran las notas de los alumnos en la aplicación.

Anexo K: Extracción de nombres y apellidos de los alumnos del curso.

Query	Observación
<code>SELECT `Nombre`, `Apellido(s)`, `Direccion de correo` FROM dbnotas</code>	Se extraen todos los nombres, apellidos y direcciones de correo registrados en la tabla dbnotas, los nombres y apellidos son usados para rellenar una lista desplegable, mientras que la dirección de correo es usada como marcador para la creación de gráficos de autopercepción en la interfaz del docente.

Anexo L: Borrar datos de tablas en la base de datos.

Query	Observación
DELETE FROM dbactividad	Se limpia la tabla dbactividad, esto es para que no se creen registros duplicados en la tabla y porque es más cómodo para el docente descargar los registros de actividad completos desde la plataforma SiveducMD.
DELETE FROM dbnotas	Se limpia la tabla dbnotas, esto es para que no se creen registros duplicados en la tabla y porque es más cómodo para el docente descargar los registros de notas completos desde la plataforma SiveducMD.

Anexo M: Cambio de contraseña.

Query	Observación
UPDATE users SET `id`='\$id', `username`='\$user', `password`= '\$passNew' WHERE `username`='\$user'	Se usa la información contenida en la variable \$passNew para modificar la contraseña actual del usuario en la tabla users. El valor de la variable \$user es usada para ubicar la información del usuario actual dentro de la tabla.

Anexo N: Resultados obtenidos por los alumnos durante el período

Alumno	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4
1	3	6	6	5
2	4,1	4,5	5,1	5,5
3	5,8	6,5	6,4	6,4
4	4,5	4,5	5,3	4,1
5	3	6	6	5
6	5,8	6,5	6,4	6,4
7	4,1	4,5	5,1	5,5
8	4,4	5,4	4,2	4,7
9	4,4	5,4	4,2	4,7
10	4,1	4,5	5,1	5,5
11	4,3	4,2	4,3	3,3
12	3	6	6	5
13	3,4	5,2	4,6	3,6
14	5,3	4,5	5,7	6,1
15	4,5	4,5	5,3	4,1
16	3,4	5,2	4,6	3,6
17	5,8	6,5	6,4	6,4
18	3	6	6	5
19	5,3	4,5	5,7	6,1
20	5,3	5,1	5,2	5,4
21	5,8	6,5	6,4	6,4
22	4,3	4,2	4,3	3,3
23	5,3	5,1	5,2	5,4
24	5,3	4,5	5,7	6,1
25	4,3	4,2	4,3	3,3
26	3,4	5,2	4,6	3,6
27	5,3	4,5	5,7	6,1
28	4,3	4,2	4,3	3,3
29	4,5	4,5	5,3	4,1
30	3,4	5,2	4,6	3,6
31	4,4	5,4	4,2	4,7
32	5,3	5,1	5,2	5,4

Anexo O: Frecuencia absoluta de respuesta “ayuda” por los usuarios

Respuesta	Frecuencia Semana 1	Frecuencia Semana 2	Frecuencia Semana 3	Frecuencia Semana 4	Frecuencia Total
0	5	2	0	3	10
1	5	6	2	1	14
2	6	8	3	5	22
3	3	2	4	2	11
4	8	5	3	6	22
nulo	5	8	20	15	48

Anexo P: Frecuencia absoluta de respuesta “autoevaluación” por los usuarios

Respuesta	Frecuencia Semana 1	Frecuencia Semana 2	Frecuencia Semana 3	Frecuencia Semana 4	Frecuencia Total
1	3	2	0	0	5
2	6	0	1	2	9
3	11	10	4	9	34
4	3	8	4	5	20
5	4	3	3	1	11
nulo	5	9	20	15	49

Anexo Q: Frecuencia absoluta de respuesta “tiempo de estudio” por los usuarios

Respuesta	Frecuencia Semana 1	Frecuencia Semana 2	Frecuencia Semana 3	Frecuencia Semana 4	Frecuencia Total
1	4	2	1	1	8
2	6	6	3	3	18
3	3	8	6	5	22
4	6	4	0	5	15
5	8	3	2	3	16
nulo	5	9	20	15	49

Anexo R: Respuestas de alumnos en “compromisos”

R	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Profundizar mas en los libros referentes a la asignatura (Murphy)	-	estudiar mas ejemplos y usos de las metodologias.	realizar mas ejemplos similares
2	Intentar ver mas ejemplos practicos	estudiar mas horas	estudiar mas	actualmente estoy repasando para la prueba
3	repartir mejor mi tiempo	leer los capitulos del libro de murphy para esta unidad	-	-
4	Planificar y dedicar horas de estudio semanales, cumpliendo con estas sin saltarlas.	ahondar m	-	-
5	Podern enfocarme más en la materia y conocimientos antes que a sólo desarrollar código	consultar más directamente al profesor	-	-
6	Aprender de forma efectiva, procurando aprovechar el tiempo de manera optima	aprender de manera eficaz, aprovechando el tiempo al máximo.	revisar los trabajos practicos hechos para la prueba	-
7	Buscar recursos externos que expliquen de manera más clara lo que no entienda.	poder comprender de mejor manera las ecuaciones, ya que el material no es muy auto explicativo y hay que tener en cuenta demasiadas cosas	-	-
8	Dormir mis 8 horas antes de la prueba	estudiar con mas tiempo	estudiar con antelaci	estudiar con anticipacion
9	Reforzar contenidos bases, como estadística, autónomamente	estudiar de forma mas organizada	resumir con anticipacion los contenidos importantes para la evaluacion	estudiar m
10	Con una carga académica menor en los otras asignaturas, dedicar más tiempo y de esa forma aportar de mejor forma a mi grupo.	dedicar aún más tiempo. ya complementado con el material del curso.	reforzar los conceptos que no manejo del todo.	seguir ejercitando
11	-	-	-	-
12	Cuando pueda librarme de la enorme cantidad de trabajos de las demás asignaturas y	intentar encontrar formas de que la materia presentada por la profesora me resulten	-	estudiar como loco para la prueba, la verdad el tema tratado en la unidad no ha

	solucionar los problemas para poder trabajar con los cuadernillos de R, realizar ejercicios y buscar ejemplos por mi cuenta.	interesantes, buscar enfoques que se acomoden a mis intereses o similares.		resultado mucho de mi inter
13	Buscar informacion en otro lugar para entender mejor	buscar informacion e intentar entender la materia desde otro punto de vista	dedicar mayor tiempo, y aplicar estrategia que me a funcionado	tener calma al contestar para que se entiendan mis respuestas en la prueba
14	repasar la materia a lo menos una vez a la semana	repasar la materia y funciones que se utilizan en los trabajos	-	leer los ppt y tambien las anotaciones hechas en los notebook
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	Investigar a fondo sobre la materia y practicar con las tareas propuestas	realizar todas las tareas pr	aprender a realizar mejores análisis para las tareas semanales con el fin de mejorar para la prueba de este segmento de la asignatura.	rehacer los trabajos realizados en este segmento del curso seg
18	Estudiar mínimo las 3 horas semanales	para el siguiente laboratorio pretendo comenzar a trabajar el día de la asginaci	seguir el ritmo que llevo hasta ahora, estudiar con mis compañeros ayuda bastante a comprender los métodos.	la siguiente evaluación es la prueba de la unidad, por lo que he estado estudiando bastante con cada incremento que realizamos. pretendo seguir el ritmo que llevo y repasar, preguntarle a la profe las cosas que no entienda, etc.
19	-	realizar m	-	comparar lo entregado con las pautas para ver lo erroneo o y solucionarlo
20	Hacer los trabajos a conciencia a ver si me va bien en la prueba 2	ninguna	-	-
21	Organizarme mejor y tratar de hacer calzar los tiempos con los de otros trabajos.	buscar en la literatura existente relacionada a los temas que se ven en la asignatura.	revisar la materia antes para tener dudas y aclararlas en clases	creo que no tengo dudas grandes sobre la materia, pude aclarar varias cosas

22	leer libros relacionados a la materia	-	-	-
23	dividir mejor los tiempos a destinar entre cada materia, para mantener a todas al mismo nivel de rendimiento	concentrarme mas en las clases para no estudiar tanto despues de estas	-	-
24	repaso regular de la materia	preguntar a la profesora en horario de consultas, estudio más profundalo en los horarios que dedique al ramo	-	-
25	Repasar los terminos y conceptos vistos antes que sienta que estan olvidados	-	-	-
26	entender un poco mas el uso de R	-	-	buscar mas informacion
27	Me propongo ir a hablar con la profesora con las dudas que tengo, para que puedan ser resueltas	propongo pasar de 2 horas a 4 horas	-	organizar mejor mi tiempo.
28	-	preguntar mas y ejercitar mejor para entender de mejor manera cada metodo y funcion	tengo que repasar algunos conceptos que me cuestan aun	tengo que leer el libro
29	terminar las actividades	completar horas de estudio definidas al inicio de la semana	-	-
30	Aumentar las horas de estudio y buscar entender mejor los conceptos previos	-	aumentar mis horas destinadas a la asignatura	buscar mas ejemplos para realizar los analisis
31	Aprovechar de mejor manera el tiempo y dormir bien	normalmente propongo dedicar m	-	estudiar más horas
32	poder entender los contenidos de buena manera	-	-	-

Anexo S: Respuestas de alumnos en “lugares de estudio”

R	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	100% estudiando en mi casa con mi computadora personal de torre, con el material academico en una ventana de windos con ejercicios y problemas referentes a la asignatura en otra ventana.	-	en mi escritorio de mi casa	en mi escritorio
2	En mi casa, en el escritorio que tengo	en mi escritorio	en mi escritorio	en mi escritorio
3	en el edificio 10.000	10k	-	-
4	Cubículo 8k, aunque en ocasiones hay demasiado ruido.	en la biblioteca del campus	-	-
5	En documentación y sitios web de programación, en mi casa desde mi laptop.	en mi habitación acostado	-	-
6	Carpas del campus miraflores	sala de clases, un lugar destinado al aprendizaje supervisado.	en la casa	-
7	En mi habitación y los cubículos del edificio 9k.	en mi habitación, tengo un escritorio donde estudio con mi computador y cuaderno. utilizo audífonos porque de día pasan muchos vehículos afuera, pero utilizar audífonos mucho tiempo hace que me duelan los oídos.	-	-
8	Cubiculos 9k	Cubiculos 9k	casa, cub	casa
9	En la universidad, en grupo, y un poco más en mi casa.	en los cubículos de la universidad	cub	cubiculos de la universidad
10	En mi casa, ya que allí tengo una tranquilidad increíble para hacerlo.	en mi casa	en mi casa	en mi casa y con compa

11	-	-	-	-
12	En mi casa, una mesa cualquiera en una cabaña, sin calefacción.	en la biblioteca de miraflores y en mi casa.	-	en la biblioteca de miraflores y en mi caba
13	Estudie en mi casa y en el trabajo, era mucha materia y utilice chatGPT para realizar resúmenes de la materia y de los conceptos, fui corroborando la información con la que entrego el profesor	en mi cabaña, junto a mi notebook	en mi cabaña, junto a mi notebook	trabajo, caba
14	en mi casa, en mi pieza leyendo los ppt y partes de los libros	en mi casa	-	en mi pieza, en la pensión
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	Mayormente estudié en mi casa y luego resolví algunas dudas con el profesor en su horario de consulta	el estudio y la realización	en el horario de clases de la asignatura, utilizamos el tiempo de trabajo autónomo para realizar las tareas semanales realizando las preguntas y el análisis de manera conjunta.	con mis compañeros
18	Chatgpt, preguntas de materia que no entiendo y procedimientos	tengo escritorio en la habitación	en mi habitación y un poco en la universidad, en la hora de clases	en mi habitación
19	-	en mi casa	-	en mi pieza
20	En mi casa, en una pieza silenciosa	en mi pieza	-	-
21	Estudié en mi pieza en temuco y en el living de la casa donde vivo en Valdivia, ambos lugares agradables.	en mi casa, lugar amplio y cómodo	en mi pieza, lugar amplio y ordenado	en mi pieza, es un lugar bastante agradable
22	mi cabaña	-	-	-
23	en los cubículos del edificio 6000	en mi casa	-	-
24	en mi casa	en mi casa, individualmente y online con mi	-	-

		grupo, y en la universidad		
25	En mi cabaña, en el comedor con mi computador y las dispositivos y material disponible	-	-	-
26	en mi casa solamente, con compañeros	-	-	en mi casa, sola
27	Estudie en mi casa, y , también en el casino del 8k, los dos lugares tienen poca tranquilidad, pero no tengo mejores opciones. La biblioteca es util pero en periodo de pruebas de bachillerato se llena demasiado y no hay espacio	en mi casa, en un escritorio, donde tengo mi computadora	-	en la biblioteca de miraflores, en el casino del 8k y en los cub
28	-	en mi casa	en mi casa	en mi casa
29	en mi escritorio, lugar espacioso con buena luz.	en mi escritorio	-	-
30	En mi casa, en el escritorio de mi habitacion	-	en mi habitacion	mi habitacion
31	En los cubículos y en mi casa	en la universidad y en mi casa	-	en la universidad y en mi casa
32	estudie en mi pieza, utilizando el material que entrega los profe y aademas buscando en internet.	-	-	-

Anexo T: Resultados pre-test de OSLQ

ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	3	3	2	4	4	3	5	3	3	4	3	2	1	3	5	3	3	3	3	3	4	4	3	2
2	3	4	4	4	2	2	4	3	2	3	2	4	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	5
3	2	3	4	4	4	3	4	4	2	4	4	2	3	5	4	5	4	3	4	3	3	2	3	4
4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4
5	5	3	4	2	2	4	5	3	4	2	2	3	2	4	3	5	5	4	2	4	3	3	3	5
6	3	4	4	3	5	3	5	5	2	2	1	3	2	2	2	2	4	4	3	4	5	5	5	3
7	3	3	4	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	4	3
8	5	5	4	2	5	5	5	2	3	4	5	1	1	1	5	2	5	3	3	5	5	5	5	3
9	4	5	5	3	5	3	5	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	4	4	4	5	5	5	5	3	5	5	4	2	4	4	4	4	5	5	5	5	3	2	3	4
11	2	4	2	5	5	3	4	2																
12	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3
13	3	4	3	3	2	4	2	2	5	5	3	4	4	2	4	5	3	3	4	4	4	3	4	5

Anexo U: Resultados post-test de OSLQ

ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	3	3	2	3	3	4	3	2	4	3	3	1	2	2	4	2	4	4	3	4	3	3	4	3
2	4	2	1	3	2	5	5	4	3	3	2	4	3	5	4	5	5	3	5	2	5	5	5	2
3	3	4	4	4	3	2	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
4	4	5	4	4	4	3	4	3	3	4	3	5	4	5	3	5	4	4	4	4	3	2	3	4
5	4	3	3	4	2	5	5	4	5	5	4	2	1	1	4	5	5	4	5	4	5	5	4	3
6	3	4	4	2	3	4	4	2	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	2	4	2	3	2	4
7	4	3	4	5	5	4	3	4	2	3	3	3	2	5	4	5	4	2	2	2	5	4	5	3
8	5	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	5	3	5	3	5	4	2	3	2	3	2	3	2	4	5	2	2	3	4	5	4	3
10	3	5	4	1	3	4	5	5	4	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3
11	4	3	3	4	5	5	5	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	2	4	3	4	4	4	1
12	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	2	2	3	4	3	2	2	2	3	4	3	4
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
14	3	4	4	5	4	3	5	4	5	4	4	4	5	3	4	5	4	4	2	5	4	5	4	2
15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	2	2	3	4	3	2	2	3	4	4	4	3
16	3	4	3	2	4	3	5	2	4	3	5	2	5	4	2	2	4	2	2	2	5	5	5	1
17	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	5

Anexo V: Tabla de frecuencias de respuestas pre-test de OSLQ

Respuestas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
Nada cierto (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poco cierto (2)	2	0	2	2	4	1	1	4	3	3	2	3	4	3	3	2	0	1	3	1	0	2	0	1
Algo cierto (3)	7	5	2	4	0	7	1	6	4	2	4	3	3	3	1	2	4	6	5	5	5	3	5	4
Bastante cierto (4)	2	6	8	5	4	3	5	2	3	5	4	4	2	3	5	4	4	3	2	3	4	4	4	3
Muy cierto (5)	2	2	1	2	5	2	6	1	2	2	1	1	1	2	3	4	4	2	2	3	3	3	3	4

Anexo W: Tabla de frecuencias de respuestas post-test de OSLQ

Respuestas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
Nada cierto (1)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Poco cierto (2)	0	2	2	3	2	1	0	3	2	0	2	2	5	3	2	2	0	6	7	4	1	1	1	2
Algo cierto (3)	9	6	4	4	6	4	2	5	3	9	8	4	4	5	5	1	3	3	4	4	5	3	3	7
Bastante cierto (4)	6	6	8	6	4	7	6	6	6	3	5	5	2	4	6	4	7	6	4	7	6	7	9	4
Muy cierto (5)	2	3	2	3	5	5	9	3	6	5	2	4	5	4	4	10	7	2	2	2	5	6	4	2

Anexo X: Resultados encuesta EFLA

Respuesta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1	4	5	6	4	6	6	5	5	el saber que acciones mejorar en el aprendizaje al igual que me permite conocer mis horas de aprendizaje autónomo durante la semana para la asignatura
2	6	6	5	6	5	7	5	5	Quizás es necesario llevar un registro de como uno va aprendiendo para poder mejorar en el futuro y tener mejores técnicas. Personalmente creo que me servirá en un futuro la experiencia.
3	5	4	5	5	3	2	2	5	Personalmente yo me propongo metas en plazos de tiempo, con eso mido mi aprendizaje en proyección a las pruebas y eventos que impacten el tiempo de estudio y de como estaré preparado en % para sacarme el 7.0 en las pruebas, la bitacora de aprendizaje si fuera escalada a toda la trayectoria de la u seria una buena medida de saber que tan bien formado seria el universitario a analizar, y su uso personal a escala de todos los ramos podria escalar mi planificacion de estudios.
4	7	7	3	4	1	2	3	1	Es bueno tener una bitacora, es interesante para mejorar y progresar en los metodos de aprendizaje.
5	6	6	4	4	7	6	4	6	Es una buena herramienta para medir el nivel de aprendizaje que se está teniendo en la unidad. También que esos datos sea contrastado con lo general del curso e incentivandote a decir que puedes hacer mejor la próxima vez para mejorar y el cómo se podría lograr.
6	6	5	6	7	4	5	6	5	Me permitio analizar las horas que efectivamente le asignaba a la asignatura y pudiendo compararlas con mis calificaciones, ademas de hacerme pensar en que podia mejorar para mejorar estas ultimas.
7	4	6	4	4	5	5	4	5	La herramienta es práctica, pero puede ser un poco ambigua de repente, en el sentido que los pronósticos reinterpretan el input que les dejamos, no siempre dejando extrapolar algo para el futuro, o al menos que yo sea capaz de interpretar.
8	6	6	4	2	4	5	3	3	Es útil para ver el avance que he tenido en el curso
9	7	4	6	3	5	5	3	4	La plataforma no fue trascendental, solo me mostro que hay mucha gente que le fue mal en los trabajos.
10	7	7	6	6	7	7	7	7	Aunque la herramienta este en pañales, me parece super buena, ya que al ver graficas de avance y hacer reflexiones sobre lo que

									estudias y como lo estudias te motiva a que el siguiente avance lo hagas mejor y te superes.
11	7	7	7	7	7	7	7	7	La bitácora de aprendizaje me ayudó para ver mi rendimiento académico de la asignatura y mi progreso y avance de la misma
12	6	7	7	7	7	7	7	7	Como se menciona en una de las preguntas, ir respondiendo a las encuestas semanales me ha servido para realizar mi análisis de lo aprendido al mencionarlo, lo cual me ha ayudado a estudiar
13	5	7	6	6	7	4	6	6	Responder la encuesta y ver los resultados positivos al momento de recibir las notas, me motivo a seguir trabajando, sería bueno que se pudiera realizar este tipo de seguimientos no solo en esta unidad, sino que en todos los ramos que impliquen tener que practicar.
14	7	6	4	3	5	3	2	2	-
15	6	6	4	3	5	5	5	5	Podría hacer entrega de feedback cada semana comparando las semanas anteriores con las notas obtenidas. Además de considerar factores externos que pueden influir en la rutina de estudio. Como extra, aunque no es el fin de la bitácora, podría considerar tips o ideas para mejorar el proceso de aprendizaje.
16	7	6	5	2	4	6	4	5	Me mostró como, en general, tenía la misma cantidad de horas invertidas para el aprendizaje en la unidad. Además, observe que fue disminuyendo mi cantidad de horas invertidas por actividad, y que así mismo disminuyo mi rendimiento en las evaluaciones de los trabajos. Por lo que se pueden extraer y observar ciertos detalles que son útiles para evaluarse a si mismo.
17	6	6	7	6	5	4	4	4	La bitacora de aprendizaje me produjo más un sentimiento de culpa (al tener que realizarla de forma constante semana a semana) más que un sentimiento de “querer aprender” en general. Como reflexión me surge que a la hora de afrontar una unidad con materia que no me agrada, necesito buscar medios y estrategias que me permitan mantenerme interesado para no quedarme atrás.