



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN**

**Sistema Configurable de Software -Móvil y Web -
para Soportar el Uso de Trivias de Aprendizaje en
una Clase.**

SEBASTIÁN IGNACIO CERECERA LLANTÉN

Profesor Guía: FEDERICO MEZA

Memoria para optar al título de
Ingeniero Civil en Computación

Curicó – Chile
Junio, 2017

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Curicó, 2019

Dedicado a Rodrigo, Sergio, Carlos y Pamela.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a mi familia por todo el sacrificio, consejos, orientación en momentos difíciles y sobre todo apoyo en momentos decisivos para poder terminar mi carrera. Desde pequeño me di cuenta de su preocupación por mis estudios, y siempre fue mi sueño lograr algún día decir “Papa y Mama, soy ingeniero”. Se cuanto significa para ellos, pasamos por distintas situaciones económica, pero nunca bajamos los brazos. Sacar mi carrera no es solamente mi logro, es un logro de cada una de las personas que me apoyo, mi brindo su tiempo y quiso de corazón que me fuera bien.

En la universidad conocí personas muy valiosas para mí, amigos, profesores, trabajadores, auxiliares y el socio del mini. Me gustaría agradecer a mi profesor guía que creyó en mí, me apoyo y se la jugó para que postuláramos a distintos tipos de concurso. También al profesor Ben Ingram que siempre fue agradable conversar con él ya sea como docente y como persona.

Mis amigos Camilo, Juanjo, Nicolás, Clovis, Kathy, Dante, Yanira y todos con los que alguna vez compartí. Agradecer a Filipino Balbontín ya que fue mi compañero de batallas, estudio, fiestas, empresa y carrera. Una de las personas que más rescato dentro de la universidad, un gran amigo.

Por último dedicar este logro a mi hermano Rodrigo, quien sabe realmente lo que costo y espero que el día de mañana celebremos tu título.

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VI
Resumen	VIII
1. Introducción	9
1.1. Contexto del proyecto	9
1.2. Definición del Problema.	9
1.3. Solución propuesta	10
1.4. Objetivos	11
1.4.1. Objetivo General	11
1.4.2. Objetivos Específicos	11
1.5. Alcances	11
1.5.1. Con respecto al prototipo de aplicación web	11
1.5.2. Con respecto al prototipo de aplicación móvil	11
2. Trabajos Relacionados	13
2.1. Trabajos nacionales	13
2.2. Trabajos internacionales	16
3. Metodología y Concepción	20
3.1. Metodología global del proyecto	20
3.2. Concepción del proyecto	20
3.3. Requisitos del sistema	21
3.3.1. Sistema Web	21
3.3.2. Prototipo Funcional Móvil	22
3.3.3. Usuarios	22

3.4.	Diseño de arquitectura	24
3.4.1.	Arquitectura Lógica	24
3.4.2.	Arquitectura Física	25
3.5.	Modelación	25
3.5.1.	Diagrama Entidad - Relación	25
3.5.2.	Diagrama de clases	26
3.5.3.	Diagrama de secuencia	27
4.	Implementación de la solución	29
4.1.	Metodología de desarrollo de software	29
4.1.1.	Definición	29
4.1.2.	Proceso	29
4.1.3.	Historias de Usuarios	30
4.1.4.	Planear por características	35
4.1.5.	Desarrollo del proyecto	35
4.2.	Tecnologías Utilizadas	40
4.2.1.	Lenguajes de programación:	40
4.2.2.	Bibliotecas	40
4.2.3.	Frameworks	40
4.2.4.	Herramientas	41
5.	Evaluación de resultados	42
5.1.	Proceso de Experimentación	42
5.1.1.	Definición	42
5.1.2.	Diseño o Planificación	43
5.1.3.	Ejecución	43
5.1.4.	Análisis	43
5.2.	Evaluación experimental	43
5.2.1.	Diseño y Planificación	43
5.2.2.	Implementación:	44
5.2.3.	Análisis:	45
5.3.	Evaluación Alumno	45
5.3.1.	Funcionalidad:	45
5.3.2.	Correctitud	46

5.3.3. Conveniencia	47
5.4. Evaluación del Docente	49
5.4.1. Funcionalidad	49
5.4.2. Correctitud	50
5.4.3. Utilidad	51
5.4.4. Conveniencia	51
6. Conclusiones y trabajo futuro	53
6.1. Respecto a los objetivos	53
6.2. Respecto al producto	53
6.3. Fondef VIU	54
6.3.1. Documentos desarrollados Etapa 1	55
6.3.2. Opinión personal sobre la participación en el proyecto	55
6.4. Atrévete a emprender	57
6.5. Trabajo futuro	57
Glosario	59
Bibliografía	60
Anexos	
A: Carta de compromiso INACAP	64
B: Historias de usuario	65
C: Evaluación de software para docentes	67
D: Evaluación de software para estudiantes	70
E: Cuestionario	72
F: Manual de Instrucciones	74

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
3.1. Metodología.	20
3.2. Concepción del proyecto.	21
3.3. Arquitectura Lógica	24
3.4. Arquitectura Física	25
3.5. Diagrama entidad-relación del sitio Web.	26
3.6. Diagrama entidad-relación del prototipo móvil.	26
3.7. Diagrama de clases del sitio Web.	27
3.8. Diagrama de secuencia sobre la interacción del sitio web al crear una trivia.	27
3.9. Diagrama de secuencia sobre la interacción del prototipo móvil al descargar una trivia.	28
3.10. Diagrama de secuencia sobre la interacción del prototipo móvil jugar una trivia de manera offline.	28
4.1. Sprint del sistema Web.	36
4.2. Sprint del sistema Móvil.	36
4.3. Captura de pantalla sobre creación de una trivia.	38
4.4. Estadísticas sobre pregunta de mayor a menor acierto.	38
4.5. Estadísticas sobre el puntaje obtenido por cada juego.	38
4.6. Menú del prototipo funcional.	39
4.7. Función Jugar.	39
5.1. Actividades del proceso de experimentación.	42
5.2. Gráfico de funcionalidad	46
5.3. Gráfico de Correctitud	47
5.4. Gráfico de Conveniencia	48
A.1. Carta de compromiso de INACAP	64
C.1. Funcionalidad	67
C.2. Corrección	68
C.3. Utilidad	68

C.4. Conveniencia	68
C.5. Preguntas abiertas	69
D.1. Funcionalidad	70
D.2. Corrección	71
D.3. Conveniencia	71
D.4. Preguntas abiertas	71
E.1. Cuestionario	72
F.1. Manual de Instrucciones	75

RESUMEN

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta un docente es saber si sus estudiantes están aprendiendo y, en caso de no ser así, cuáles temáticas deben ser reforzadas. Este es un proceso costoso con pocas posibilidades de éxito si se tiene que hacer de manera individual. La ausencia de esta retroalimentación oportuna, retrasa el proceso de aprendizaje y puede provocar la desmotivación y eventual deserción de los estudiantes.

En este trabajo se construyó un prototipo funcional de una aplicación móvil que permita responder trivias de aprendizaje en dispositivos móviles, acompañado de un sistema web para la construcción de estas trivias, y la recolección de la información estadística correspondiente.

El sistema fue constuido en lenguaje “CSharp”, utilizando el *framework* “Visual Studio .Net”. Los datos se almacenaron en la base de datos “MySQL Workbench”.

La metodología utilizada para el desarrollo del software fue Scrum. Sin embargo, fue necesaria la preparación de documentos para poder realizar el desarrollo del proyecto. A esta etapa se le llamó concepción del proyecto.

Para la evaluación de nuestro sistema se utilizó la “evaluación experimental”, la cual consta de cuatro actividades claves como son: definición, diseño y planificación, implementación, análisis. Es importante destacar que la evaluación descrita fue ejecutada con el apoyo de los estudiantes del curso de “Metodologías de Software” de la carrera de Ingeniería Civil en Computación.

Este proyecto se adjudicó la primera etapa del Sexto Concurso de Valorización de la Investigación en la Universidad (Fondef VIU) y el concurso interno de la Universidad de Talca “Atrevete a emprender”.

1. Introducción

1.1. Contexto del proyecto

Actualmente en Chile los dispositivos móviles tienen una alta tasa de penetración en los hogares. De cada 100 habitantes en el país, 84 cuenta con acceso a internet, ya sea fijo o móvil, según los datos entregados por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones [25]. Por otra parte, Chile es en la actualidad una de las naciones que más utiliza teléfonos inteligentes en Latinoamérica, según un estudio realizado por eMarketer [20]. En esta investigación, en el año 2016 había 7,9 millones de usuarios que utilizaban estos dispositivos, lo que equivale al 45 % de la población lo que contribuye a la mayor tasa de penetración de América Latina.

En otro contexto, el aprendizaje electrónico móvil llamado Mobile Learning, es una metodología de enseñanza y aprendizaje que se vale del uso de pequeños dispositivos móviles [24]. Dada la alta disponibilidad de estos dispositivos en los hogares chilenos, este enfoque puede llegar a tener un impacto bastante grande en la educación del país.

Una trivía es una serie de preguntas que se plantean en el marco de un concurso o de un juego. Por lo general las respuestas a las preguntas son de alternativas. Mediante el uso de dispositivos móviles, las trivias, constituyen un ejemplo de Mobile Learning, que busca aprovechar la interactividad de los dispositivos para mejorar la experiencia de juego y promover así su uso en la sala de clases.

1.2. Definición del Problema.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta un docente es saber si sus estudiantes están aprendiendo y, en caso de no ser así, identifica cuáles temáticas

deben ser reforzadas. Este es un proceso costoso con pocas posibilidades de éxito si se tiene que hacer de manera individual. La ausencia de esta retroalimentación oportuna, retrasa el proceso de aprendizaje y puede provocar la desmotivación y eventual deserción de los estudiantes. Por ejemplo, en el contextos de los centros de formación técnicas e institutos profesionales la deserción del primer año es 30 %, y dentro de eso, se sabe que gran parte de estos alumnos desertan por razones académicas.

Vale resaltar que esta problemática se presenta en distinto escenarios del sistema educacional, que van desde pre-universitarios, instituciones de enseñanza media, academias de idiomas, centro de formación técnica, institutos profesionales, incluso universidades, aumentando así su impacto social.

1.3. Solución propuesta

Este proyecto propone el uso de Mobile Learning, más específicamente de trivias de aprendizaje, para proveer a los docentes de una retroalimentación oportuna, que les permita conocer el real avance de sus estudiantes. Esto se consigue mediante la entrega de información que les permita planificar las posteriores actividades de enseñanza, para mejorar el proceso de aprendizaje y reducir así, la desmotivación y deserción académica. Más aún, se quiere aprovechar el carácter lúdico de las trivias y la alta alfabetización digital en materia de tecnologías móvil de los estudiantes para motivarlos a aprender.

El producto entregado es un prototipo funcional de una aplicación que soporta el uso de trivias de aprendizaje en una clase o curso. La aplicación tiene dos componentes: una móvil y una web. La aplicación web, permitirá a los docentes la definición de trivias compuestas por múltiples preguntas de alternativas, las que serán agrupadas bajo un código. Asimismo, mostrará información estadística sobre las respuestas entregadas por los estudiantes, y las mostrará a los docentes en distintos formatos, textuales y gráficos, como por ejemplo, la tasa de respuesta exitosa para una trivia. Por su parte, la aplicación móvil le permitirá a los estudiantes que conozcan el código de una trivia, descargarla en sus dispositivos móviles, y responderla, ya sea en línea o fuera de línea. En este último caso, las estadísticas serán transmitidas al servidor web cuando la aplicación vuelva a estar en línea.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional de aplicación móvil que permita responder trivias de aprendizaje en dispositivos móviles, acompañado de un sistema web para la construcción de estas trivias, y la recolección de la información estadística correspondiente.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar una aplicación Web para la gestión de las trivias, permitiendo su publicación para la descarga y recepción de la retroalimentación pertinente.
- Implementar una versión Android.
- Entregar a los docentes estadísticas e información relevante sobre la resolución de las trivias por parte de los estudiantes.
- Diseñar el sistema de forma que sea escalable.
- Qué el sistema permita a potenciales usuarios manipular el prototipo funcional móvil para responder una trivia.
- Qué el sistema permita a potenciales usuarios manipular el sistema web para gestionar una trivia.

1.5. Alcances

1.5.1. Con respecto al prototipo de aplicación web

- Se incluye únicamente gráficos para visualizar la pregunta con menos grado de acierto, y ver el historial de juegos por alumno.
- Con respecto a la interfaz, se espera que sólo sea funcional.

1.5.2. Con respecto al prototipo de aplicación móvil

- Soportará versiones desde Android 4.2 hacia versiones superiores.

- Para descargar una trivia debe estar conectado a internet.
- Para autenticarme con mi usuario y contraseña debe estar conectado a internet.
- Para descargar una trivia, debe tener espacio en la memoria del teléfono.
- Para poder registrarme a un usuario debo estar conectado a internet.
- Se espera de la interfaz gráfica de una trivia, una pregunta con 3 alternativas, dejando abierta la posibilidad para que alguien a futuro cambie el formato de las preguntas.
- A pesar de que el diseño será multiplataforma, al principio sólo se entregará en Android.

2. Trabajos Relacionados

2.1. Trabajos nacionales

En esta sección revisamos la vigencia del proyecto y/o resultados de éste a la luz del estado del arte de tecnología (IyD) y productos o servicios actuales para concluir sobre oportunidades y amenazas que podrían afectar la hipótesis del proyecto.

Para identificar la vigencia científica y tecnológica del proyecto , realizamos una búsqueda en base de datos nacionales de publicaciones y proyectos de IyD. Ejemplos de proyectos relevantes se presentan a continuación:

Posibles proyectos de IyD en competencia			
Título del proyecto	Institución ejecutante, País	Periodo de ejecución	Relevancia
Socrative	Universidad de Playa Ancha, Chile	2016	Proyecto ganador del II Concurso de uso de TIC para estudiantes de pedagogía. Se desarrolló una herramienta multiplataforma utilizada en alumnos de séptimo básico que facilitó la evaluación del aprendizaje y el seguimiento de su proceso de aprendizaje de inglés. Fue empleada en computadores, tablets y teléfonos móviles. El profesor que realizó la experiencia recibió un reporte automático con el puntaje en porcentaje individual del alumno y el progreso de éste durante la realización de la prueba [13].

Desarrollo de aplicación interactiva para enseñar vocabulario en inglés a niños desde edad preescolar	Universidad de Chile, Chile.	2012	Proyecto de título que tuvo como objetivo diseñar, desarrollar y presentar resultados de la validación de una aplicación para iPad que permitía a niños de los primeros años de enseñanza básica aprender vocabulario en inglés de manera complementaria a la clase, a través de distintas alternativas de interacción como la asociación entre imágenes y significados, mediante toques sobre la pantalla [7].
---	------------------------------	------	---

KimGen Red	Universidad Católica de Temuco, Chile.	2012	Proyecto financiado por FONDEF TIC EDU cuyo objetivo fue fortalecer la enseñanza y el aprendizaje en alumnos de cuarto a séptimo básico y cuarto medio acerca de los riesgos naturales en la región sur de Chile, para generar una mejora de la capacidad de respuesta y la toma de decisiones ante la ocurrencia de eventos naturales catastróficos. También se utilizaron sistemas móviles multiplataformas, Internet, aplicaciones móviles y un ambiente virtual colaborativo de aprendizaje (blogs, grupos de trabajo, almacenamiento de archivos para compartir, entre otros). Las aplicaciones fueron desarrolladas en sistemas iOS y Android [12] [1].
------------	--	------	---

2.2. Trabajos internacionales

Productos y servicios actualmente se utilizan en el mercado internacional para satisfacer necesidades o abordar problemáticas similares a las abordadas en esta memoria. De ellos se describen los cuatro más similares a la solución propuesta:

Ejemplos de productos/servicios en comercio	
Nombre del producto/servicio	Descripción del fabricante y el producto/servicio
Response Ware	<p>Aplicación que permite realizar una encuesta online, disponible para sistemas iOS, Android, Blackberry y dispositivos Windows Mobile. Funciona en conjunto con un software de escritorio llamado Turning Point, que permite realizar un conjunto de preguntas utilizando una interfaz similar a la de Power Point. Las respuestas recibidas están vinculadas a cada participante . La funcionalidad de Turning Point incluye iniciar la encuesta, iniciar un cronómetro, detener la encuesta, ver el número de respuestas recibidas y un gráfico de resultados. No se guardan datos y los resultados se muestran en tiempo real por lo que es una aplicación ligera . La aplicación y el software se comercializan (venta de la licencia) en el sitio web de la compañía Turning Technologies, la cual tiene sedes en Europa y EE.UU. El software está traducido en 13 idiomas, incluyendo español. Se puede solicitar una prueba gratis por 30 días . Esta compañía tiene representación nacional a través de la empresa Learning Technologies Interactive Chile (LTI) y la licencia ha sido adquirida por universidades [10].</p>

Flip	Flip es una plataforma web y móvil, comercializada por la empresa chilena Fliptools, está alojada 100 % en la nube y permite compartir con los alumnos videos online, agregarles preguntas y entregar a los profesores los reportes de todas las actividades que ellos realizan de manera personalizada. Flip tiene como objetivo maximizar el aprendizaje de los alumnos, ya que permite entregarles el contenido antes de la clase, permitiendo aplicar la metodología invertida . Esta plataforma fue desarrollada gracias al apoyo de la incubadora de negocios nacional Imagine Lab [5].
Survey Monkey	Empresa de norteamérica que permite a los usuarios la creación de encuestas en línea, así como de planillas para guiarse. Se puede obtener respuestas en tiempo real e individualizadas, separar y fragmentar los datos para obtener perspectivas. Además, los gráficos se pueden compartir . Survey Monkey está disponible en sistemas Android e iOS. Para recolectar las encuestas de manera off-line se utiliza en conjunto con la aplicación QuickTapSurvey . Tiene planes gratuitos y pagados [15].

So Go Survey	<p>Encuesta móvil que permite seleccionar una plantilla lista para usar o crear una propia. Las encuestas se pueden distribuir en línea a través de la web, utilizando correo electrónico o redes sociales. Permite el seguimiento de la participación de las respuestas, automatizarlas en base a resultados y tiene soporte en 37 idiomas. Genera informes de análisis de datos en tiempo real e informes personalizables con gráficos y tablas, los cuales también pueden ser personalizados usando como identificador el e-mail del encuestado. También permite confeccionar encuestas en blanco para uso off-line, para esto se deben imprimir copias en un formato establecido, pedir a los participantes que las completen y luego escanearlas en el sistema. Esta encuesta móvil está disponible para Android, iOS y Windows. Tiene planes gratuitos, pagados y una opción especial para estudiantes, la cual ofrece una licencia anual gratuita usando el e-mail institucional [9].</p>
--------------	--

3. Metodología y Concepción

3.1. Metodología global del proyecto

La metodología que se utilizó en este proyecto se divide en dos partes. Por una parte se estableció todas las condiciones necesarias para empezar a desarrollar el software, lo que se llamará concepción del proyecto. Por otra parte se desarrolla el software con una metodología llamada Scrum (véase en la Figura 3.1).

Figura 3.1: Metodología.

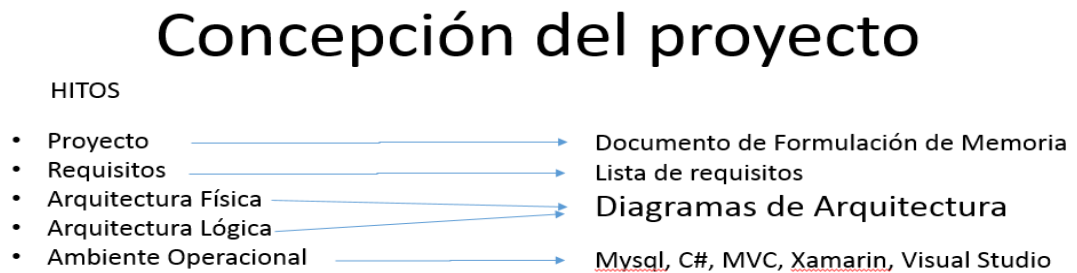


3.2. Concepción del proyecto

En la concepción del proyecto se definió hitos necesarios para poder aplicar la metodología Scrum. Como se muestra en la Figura 3.2 se fijaron 5 hitos: Proyecto, Requisitos, Arquitectura Física, Arquitectura Lógica y Ambiente Operacional. En el proyecto a medida que se fue definiendo cierta información, se fue documentando y escribiendo en la memoria. Se definieron los requisitos del sistema, que se

transformaron en historias de usuarios para adaptarse a la metodología Scrum. Las arquitecturas física y lógica se pre-establecieron antes de empezar a desarrollar software, ya que se debía velar por utilizar software compatible entre sí y además, se buscó que permitiera ser escalable a futuro. Por último, una vez establecida la arquitectura, se definió qué software vamos a utilizar para desarrollar el sistema, qué base de datos y qué tipo de *Webservice*.

Figura 3.2: Concepción del proyecto.



3.3. Requisitos del sistema

El producto desarrollado es un prototipo funcional de una aplicación que soporta el uso de trivias de aprendizaje en una clase o curso. La aplicación tiene dos componentes: una móvil y una web.

3.3.1. Sistema Web

El sistema web tiene los siguientes requisitos:

- **Gestionar trivias:** El sistema permite crear, editar, eliminar trivias.
- **Gestionar preguntas:** El sistema permite crear, editar, eliminar preguntas.
- **Gestionar alternativas:** El sistema permite crear, editar, eliminar alternativas.
- **Estadísticas:** El sistema recolectará información estadística sobre las respuestas entregadas por los estudiantes. Además, mostrará a los docentes en in-

formación acerca de la respuesta que menos aciertos tuvo, como también el historial de puntaje de cada alumno cada vez que jugó la trivía.

- **Iniciar Sesión:** El sistema permite autenticarse con credenciales previamente otorgadas por el administrador del sistema.
- **Administrador:** El administrador del sistema puede registrar un usuario.

3.3.2. Prototipo Funcional Móvil

Tiene los siguientes requisitos:

- **Descargar Trivia:** La aplicación tiene una funcionalidad “descargar código” que permite a los estudiantes que conozcan el código de una trivía, descargarla en sus dispositivos móviles.
- **Jugar:** Permite responder la trivía descargada, almacenando el puntaje obtenido.
- **Fuera de línea:** Una vez descargada la trivía, el prototipo permite jugar sin necesidad de tener conexión a internet.
- **Ver Puntajes:** La aplicación permite ver los puntajes obtenidos de las trivias contestadas.

3.3.3. Usuarios

El sistema cuenta con 3 tipos de usuarios:

- **Administrador:** Usuario encargado de registrar usuarios docentes o usuarios estudiantes.
- **Docente:** Es el usuario que se encarga de crear las trivias en el sitio web. Además de ver gráficos sobre el desempeño de cada alumno, y qué pregunta es la menos contestada correctamente.
- **Estudiante:** Es el usuario encargado de responder la trivía en su teléfono móvil.

Administración del sistema

El administrador del sistema será el encargado de registrar, editar y eliminar un usuario, ya que la aplicación esta pensada para agregar a personas que estén en la institución.

Docente

A través del sitio web puede crear, editar y eliminar una trivia. Además crear preguntas con sus respectivas alternativas y visualizar gráficos con información como la pregunta con menor acierto o el desempeño del estudiante cada vez que contesto la trivia.

Estudiantes.

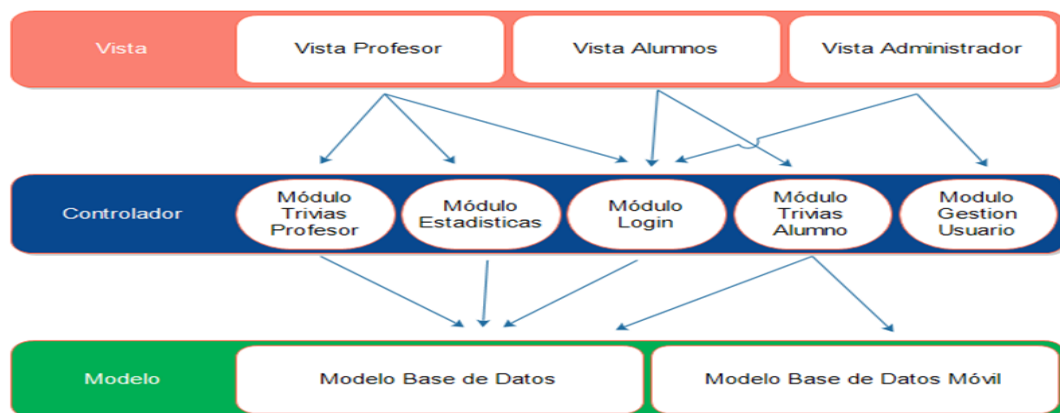
Los estudiantes podrán, a partir del código entregado por el profesor, descargar la trivia, jugarla ya sea online u offline, y ver los resultados obtenidos.

3.4. Diseño de arquitectura

Para explicar la arquitectura del sistema computacional, la dividiremos en arquitectura física y arquitectura lógica.

3.4.1. Arquitectura Lógica

Figura 3.3: Arquitectura Lógica



La arquitectura lógica, se basa en el patrón de diseño modelo-vista-controlador. Existen 3 tipos de usuarios que tendrán 3 conjuntos de vistas asociadas. Como se ve en la Figura 3.3 el conjunto de vista que ve el profesor se relaciona con el módulo trivias profesor y el módulo estadísticas, a su vez interactúan con el modelo de base de datos. La vista del alumno, se relaciona con el módulo trivias alumnos y éste a su vez interactúa con el modelo de base de datos, y el modelo de base de datos móvil. Por último, el administrador se encargara de la gestión de los usuarios requiriendo acceso a la base de datos. Todas las vistas están relacionados con el módulo login, el cual permite la autenticación del usuario. Éste a su vez interactúa con el modelo de base de datos y el modelo de base de datos móvil.

3.4.2. Arquitectura Física

Figura 3.4: Arquitectura Física



Como se muestra en la Figura 3.4 la arquitectura física se basa en el modelo Cliente-Servidor mejorado, ya que el prototipo móvil y web hacen constantes peticiones al servidor y éste consulta los datos que tiene almacenado en la base de datos. Por lo tanto, para obtener la información que está almacenada sobre las trivias, simplemente hace una petición al servidor y éste devuelve el valor que está almacenado en la base de datos. De igual manera, el prototipo web al querer almacenar una trivia, realiza la petición al servidor y éste almacena dicho valor en la base de datos.

3.5. Modelación

Con el fin de facilitar la comprensión del sistema computacional, se diseñó diagramas de entidad-relación, de clases y de secuencias.

3.5.1. Diagrama Entidad - Relación

En el sistema existen dos bases de datos, una web y una móvil. En la base de datos web Figura 3.5, se visualiza como se almacena las Trivia que el docente crea. Un usuario puede poseer múltiples Trivia, a su vez una Trivia está compuesta de múltiples preguntas, que contienen múltiples alternativas. Es importante destacar que una Trivia siempre deberá pertenecer a un Usuario.

Por otra parte, en la Figura 3.6, muestra como se almacenan las respuestas de los estudiantes tanto en la base de datos interna como en la global.

Figura 3.5: Diagrama entidad-relación del sitio Web.

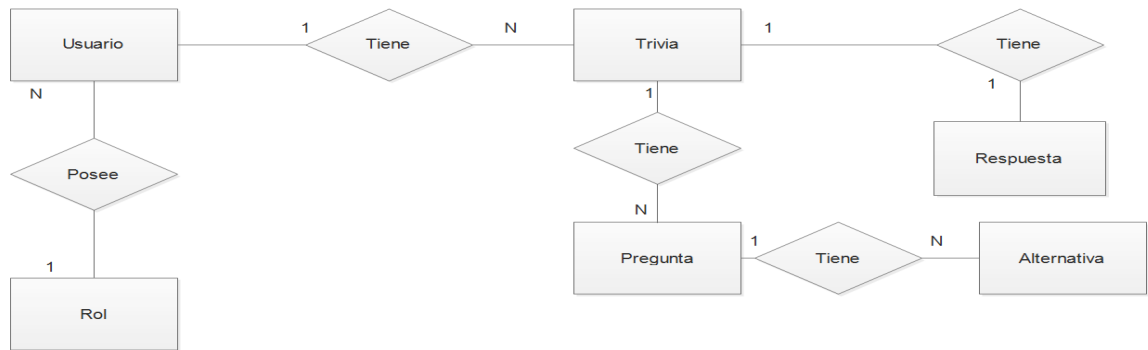
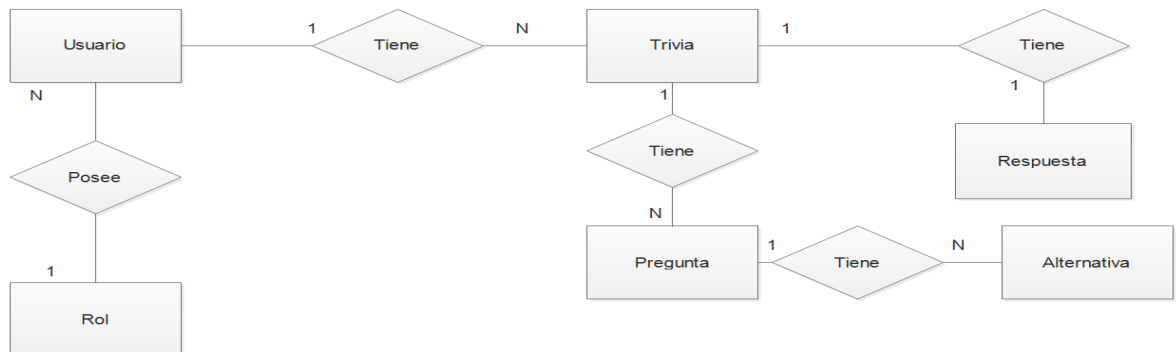


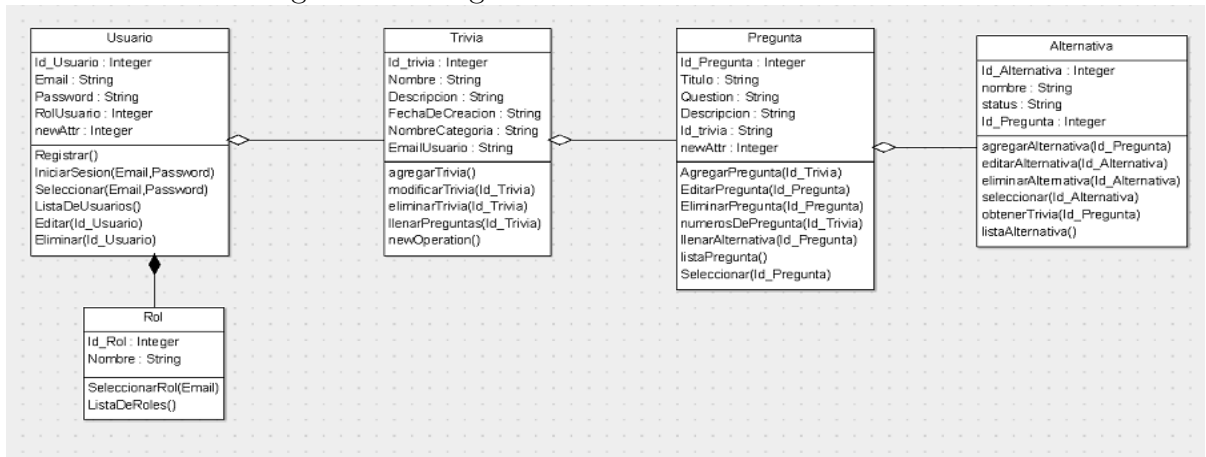
Figura 3.6: Diagrama entidad-relación del prototipo móvil.



3.5.2. Diagrama de clases

El diagrama de clases del sitio web, que se muestra en la Figura 3.7, revela cómo se comunican las clases del sistema, así como los atributos y métodos que posee cada una de ellas. El método más importante es agregar Trivias, Preguntas, y Alternativa, las que se encuentran en sus respectivas clases. Por último el atributo más importante es el Email del usuario, ya que la tabla Trivia almacena quién la creó.

Figura 3.7: Diagrama de clases del sitio Web.



3.5.3. Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia del sistema son importantes ya que es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos [19]. En la Figura 3.8 se muestra el flujo de las aplicaciones cuando un docente crea una trivía. Además en la Figura 3.9 se visualiza el flujo de cómo los alumnos descargan la trivía creada por el docente. Por último en la Figura 3.10 se muestra cómo interactúa el alumno al momento de jugar offline con la aplicación móvil.

Figura 3.8: Diagrama de secuencia sobre la interacción del sitio web al crear una trivía.

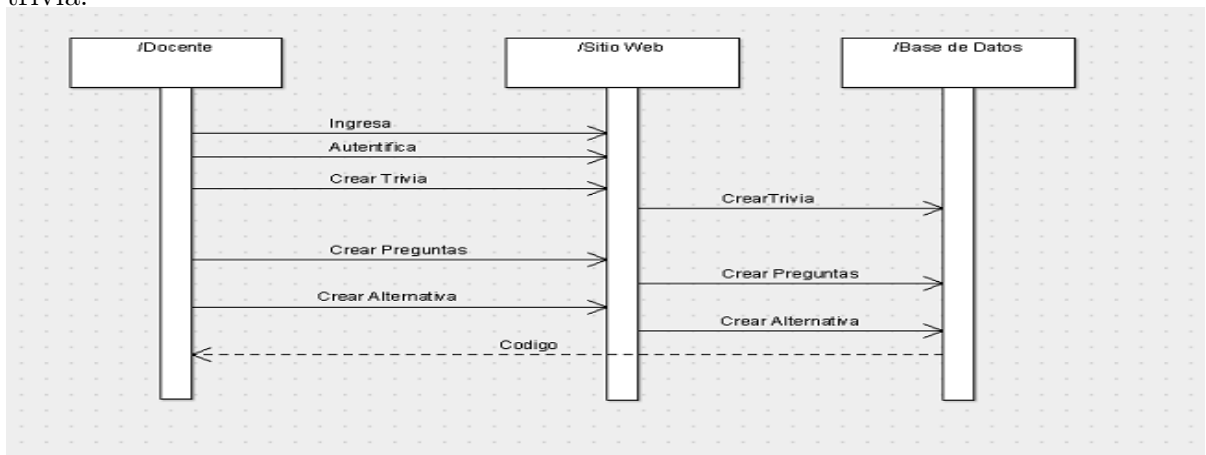


Figura 3.9: Diagrama de secuencia sobre la interacción del prototipo móvil al descargar una trivia.

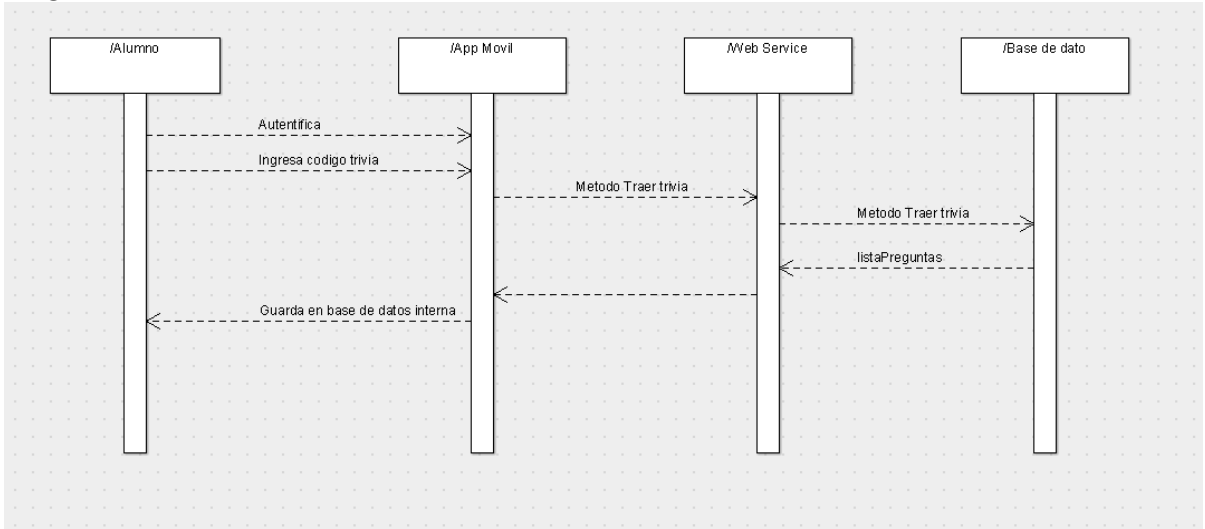
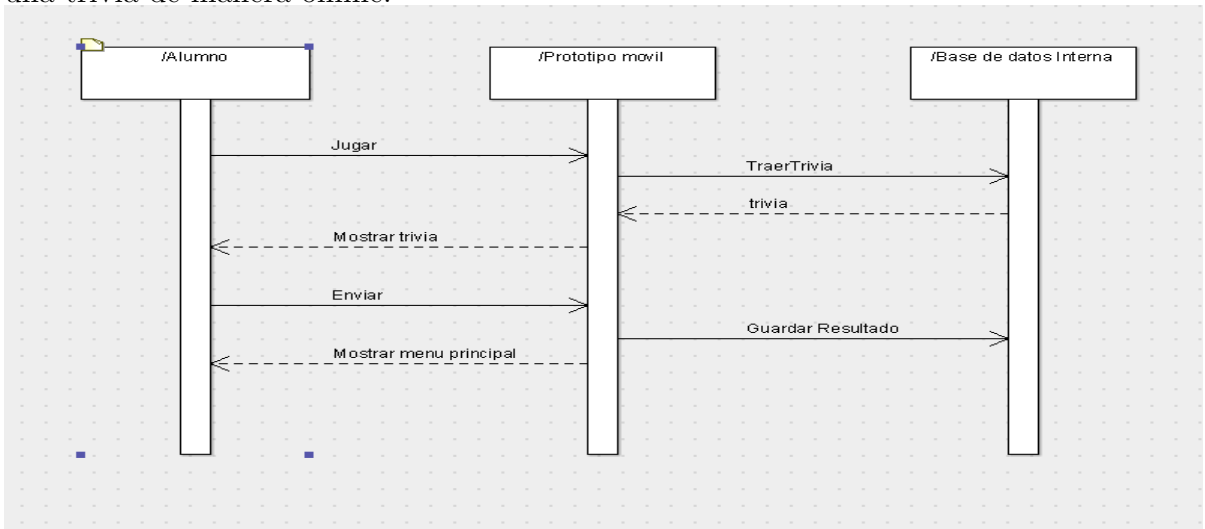


Figura 3.10: Diagrama de secuencia sobre la interacción del prototipo móvil jugar una trivia de manera offline.



4. Implementación de la solución

4.1. Metodología de desarrollo de software

En esta sección se explica cómo se utilizó la metodología SCRUM durante el proyecto, el proceso que ésta conlleva, las historias de usuarios que luego se transforman en una lista de requisitos, para luego planear las iteraciones según éstos. Luego se definen los requisitos del sistema que se encuentran explicados en la sección 3.3.

4.1.1. Definición

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos. [6].

En esta metodología se realizan entregas parciales del producto final, cada una llamada *Sprint*, las cuales son priorizadas según el beneficio que aportan al cliente del proyecto.

Entre las ventajas se encuentran la productividad, calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto.

4.1.2. Proceso

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos, iteraciones que en este proyecto fueron de 2 semanas. Cada iteración debe entregar un producto tangible, que debe ser visto por el usuario de manera concreta.

A continuación se describen las etapas claves en la metodología Scrum:

- **Product Backlog:** Dadas las historias de usuario, se prioriza según lo que es más y menos importante para la aplicación.
- **Sprint Backlog:** Se estableció una duración de *Sprint* de 2 semanas aproximadamente.
- **Sprint Planning Meeting:** Se estableció qué listas de entregables entregaremos al final de cada iteración.
- **Sprint Review:** Se revisa el *Sprint* terminado.
- **Sprint Retrospective:** Se revisa los objetivos cumplidos del Sprint terminado. Se anota lo bueno y lo malo, para no volver a repetir los errores. Esta etapa sirve para implementar mejoras desde el punto de vista del proceso del desarrollo.

4.1.3. Historias de Usuarios

Según la metodología SCRUM, los requisitos se capturan mediante historias de usuarios. Antes de describir las historias de usuario que se capturaron, es importante mencionar que éstas fueron construidas por profesores del Departamento de Ciencias de la Computación, profesor guía, y la experiencia recogida por docentes de clases particulares NIVELATE¹.

A continuación se detallan las historias de usuarios, de la cual se desprenden los requisitos del sistema:

- “Quiero ingresar al sistema para crear Trivias.”
- “Quiero ingresar al sistema para editar Trivias.”
- “Quiero ingresar al sistema para eliminar Trivias. ”
- “Quiero ingresar al sistema para crear Preguntas asociadas a la trivia.”
- “Quiero ingresar al sistema para editar Preguntas asociadas a la trivia.”
- “Quiero ingresar al sistema para eliminar Preguntas asociadas a la trivia.”
- “Quiero ingresar al sistema para crear alternativas asociadas a la pregunta.”

¹Empresa Curicana la cual se encarga de gestionar profesores particulares a domicilio.

- “Quiero ingresar al sistema para editar alternativas asociadas a la pregunta.”
- “Quiero ingresar al sistema para eliminar alternativas asociadas a la pregunta.”
- “Quiero poder ver qué pregunta es la que más fallaron mis alumnos, y el puntaje obtenido de cada uno que jugó la trivía.”
- “El administrador debe ingresar los correos de los usuarios de la institución, determinando si son alumnos o docentes.”
- “Sólo los docentes de la institución tendrán acceso al sistema web.”
- “Cuando los estudiantes tengan internet, la aplicación móvil envía los resultados a la Base de Datos.”
- “La aplicación debe en un principio será desarrollada en Android, pero que sea extensible a IOS.”
- “En la aplicación móvil, debé ver la lista de trivias que he descargado.”
- “Me gustaría que la pregunta se muestre con 3 alternativas, más adelante sería bueno implementar otro tipo de pregunta.”
- “Del total de preguntas, me gustaría que solamente se mostraran 5 de forma aleatoria, para así, evitar la copia entre alumnos.”
- “Me interesa que mis alumnos puedan jugar la trivía de manera offline.”

A continuación se detalla el proceso de transformación de lista de requisitos a historias de usuario.

Tabla de requisitos a historia de usuario	
Requisito	Historia
1. El sistema debe permitir crear, editar y eliminar una trivia.	<ol style="list-style-type: none">1. Quiero ingresar al sistema para permitir crear Trivias.2. Quiero ingresar al sistema para permitir editar Trivias.3. Quiero ingresar al sistema para permitir eliminar Trivias.
2. El sistema debe permitir crear, editar y eliminar una pregunta asociada a una trivia.	<ol style="list-style-type: none">1. Quiero ingresar al sistema para permitir crear Preguntas asociadas a la trivia.2. Quiero ingresar al sistema para permitir editar Preguntas asociadas a la trivia.3. Quiero ingresar al sistema para permitir eliminar Preguntas asociadas a la trivia.

<p>3. El sistema debe permitir crear, editar y eliminar una alternativa asociada a una pregunta.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quiero ingresar al sistema para permitir crear alternativas asociadas a la pregunta. 2. Quiero ingresar al sistema para permitir editar alternativas asociadas a la pregunta. 3. Quiero ingresar al sistema para permitir eliminar alternativas asociadas a la pregunta.
<p>4. El sistema debe permitir ver un gráfico de barras en el cual se muestre la pregunta de la trivía de menor a mayor cantidad de aciertos realizada por los estudiantes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quiero poder ver qué pregunta es la que más fallaron mis alumnos, y el puntaje obtenido de cada uno que jugó la trivía.
<p>5. El administrador del sistema debe poder ingresar, editar y eliminar usuarios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador debe ingresar los correos de los usuarios de la institución, determinando si son alumnos o docentes.

<p>6. Sólo pueden ingresar al sistema web el tipo de usuario docente y administrador.</p>	<p>1. Sólo los docentes de la institución tendrán acceso al sistema web.</p>
<p>7. La aplicación Móvil será desarrollada en Android pero debe ser extensible a IOS.</p>	<p>1. La aplicación debe en un principio ser desarrollada en Android, pero que sea extensible a IOS.</p>
<p>8. La aplicación Móvil podrá ser jugada de manera online u offline (Fuera de línea), en caso de jugar fuera de línea, una vez que la aplicación móvil tenga acceso a internet se enviarán automáticamente las respuestas de los estudiantes a la base de datos.</p>	<p>1. Me interesa que mis alumnos puedan jugar la trivía de manera online.</p> <p>2. Cuando los estudiantes tengan internet, la aplicación móvil envía los resultados a la Base de Datos.</p>
<p>9. La aplicación Móvil debe permitir ver todas las trivias que ha descargado el estudiante.</p>	<p>1. En la aplicación móvil, debe ver la lista de trivias que ha descargado.</p>

<p>10. En la aplicación móvil al momento de jugar, se debe mostrar la pregunta con 3 alternativas, aunque a futuro se puede implementar con más alternativas. Además las preguntas deben ser de manera aleatoria. Por ultimo solo se mostraran 5 preguntas de manera aleatoria.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Me gustaría que la pregunta se muestre con 3 alternativas, más adelante sería bueno implementar otro tipo de pregunta. 2. Del total de preguntas, me gustaría que solamente se mostraran 5 de forma aleatoria, para así, evitar la copia entre alumnos.
---	---

4.1.4. Planear por características

La aplicación de esta fase consiste en priorizar, ordenar y planificar la lista de características realizadas en la etapa anterior. Aquí se crean iteraciones de dos semanas por cada *Sprint*, y se definen entregables al final de cada una de ellas. Para poder planear por características se consideran: la importancia y la complejidad, priorizando las más importantes, con menor complejidad.

4.1.5. Desarrollo del proyecto

A partir de las historias de usuarios se planificó que en 13 *Sprint* el proyecto debía estar finalizado. Para el sistema web, se desarrolló en 4 *Sprints*, que contempló 10 historias de usuarios. Como se muestra en la Figura 4.1 después del *sprint* número 4 se realizó un Release, el cual asegura que el sistema web esté funcionando correctamente.

Figura 4.1: Sprint del sistema Web.

Historias de Usuarios:

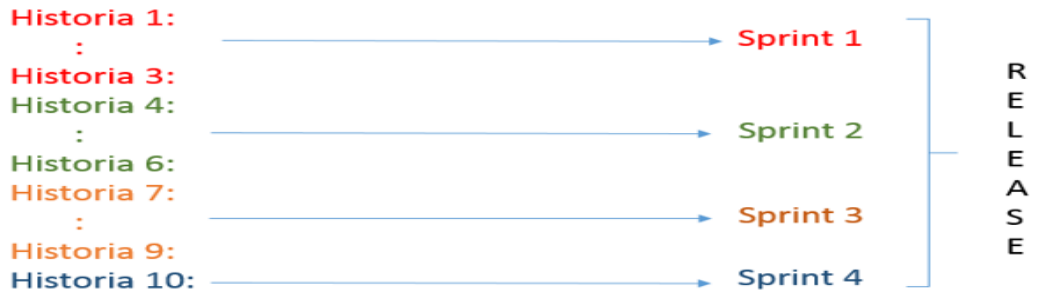
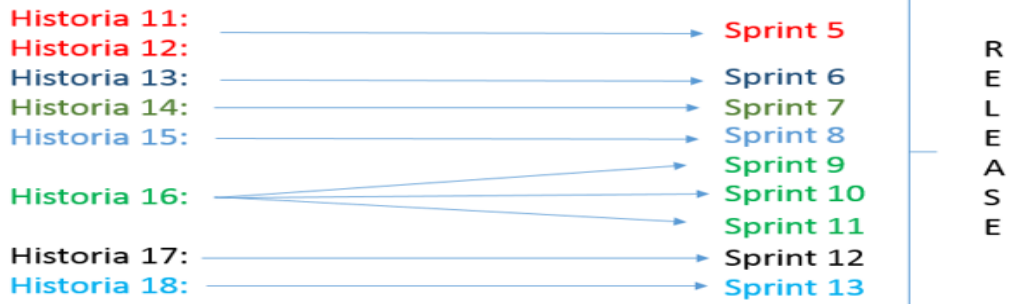


Figura 4.2: Sprint del sistema Móvil.

Historias de Usuarios:



El prototipo móvil se desarrolló en 8 *sprints* (véase en la Figura 4.2), siendo la historia de usuario número 16 “Me interesa que mis alumnos puedan jugar la trivia de manera offline” la que abarcó más tiempo. Luego al igual que en el caso del sitio web, se realizó un release.

A continuación se detalla los entregables por cada iteración.

Entregables por cada iteración	
Número de la iteración	Entregable
<i>Sprint 1</i>	Implementación de función crear, editar, eliminar Trivia.
<i>Sprint 2</i>	Implementación de función crear,editar,eliminar Preguntas.
<i>Sprint 3</i>	Implementación de función crear,editar,eliminar Alternativas.

<i>Sprint 4</i>	Implementación del login.
<i>Release</i>	Testing del sistema web.
<i>Sprint 6</i>	Creación de Base de datos Interna del teléfono.
<i>Sprint 7</i>	Función VerPuntajes.
<i>Sprint 8</i>	Función Jugar.
<i>Sprint 9</i>	Función Descargar Trivia.
<i>Sprint 10</i>	Función Descargar Trivia.
<i>Sprint 11</i>	Función Descargar Trivia.
<i>Sprint 12</i>	Función EnvíaResultados .
<i>Sprint 13</i>	Evaluación Prototipo.
<i>Release</i>	Testing del sistema.

Para la creación de una trivia se utilizaron alrededor de 4 *sprint*. Como vemos en la Figura 4.3 cada una posee un identificador, nombre de trivia, categoría, editar, eliminar, ver detalles de la trivia, listado de preguntas, agregar alguna pregunta a la trivia y por último las estadísticas relacionadas con ésta.

Figura 4.3: Captura de pantalla sobre creación de una trivia.

Nº	Nombre Trivia	Categoría	Editar	Eliminar	Detalles	Preguntas	Crear Preguntas	Estadísticas
16	Trivia de Metodología de software	Computacion						

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Con respecto a la implementación de estadísticas, podremos ver dos tipos: una en la cual muestra la pregunta con mayor y menor acierto (ver Figura 4.4), y la otra, muestra los puntajes obtenidos cada vez que el estudiante completa la trivia (ver Figura 4.5).

Figura 4.4: Estadísticas sobre pregunta de mayor a menor acierto.

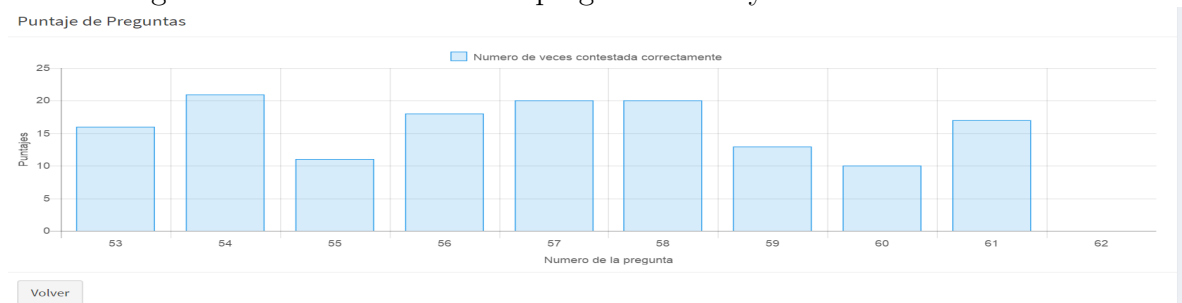
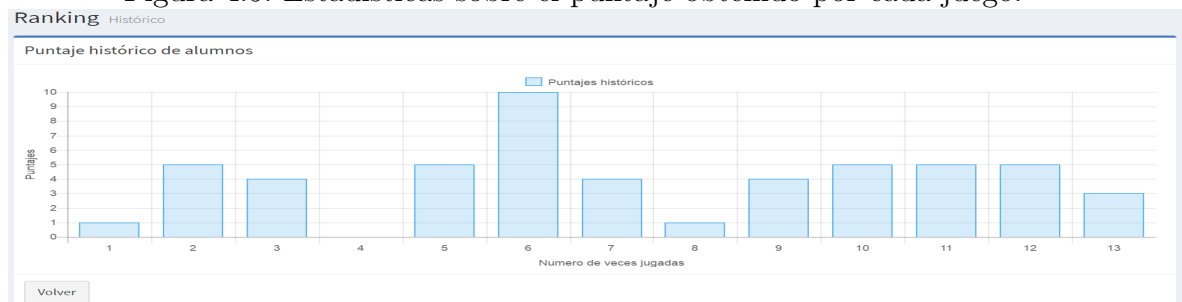


Figura 4.5: Estadísticas sobre el puntaje obtenido por cada juego.

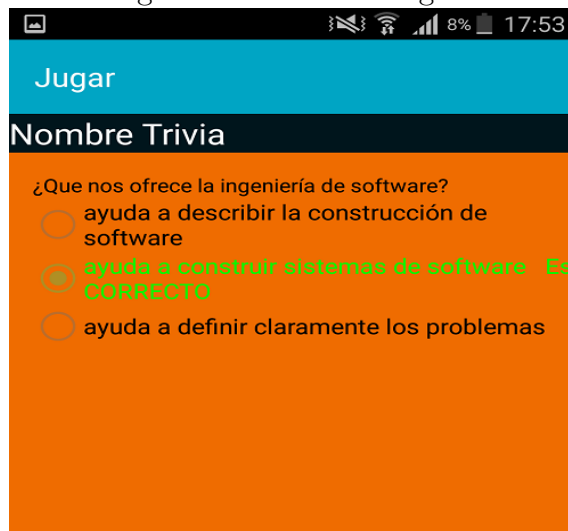


En la Figura 4.6 se muestra el menú del prototipo, en el cual están las opciones de descargar código, jugar, ver puntajes y finalmente salir. En la Figura 4.7 podemos ver una captura de pantalla de la función jugar, en donde se muestra la pregunta con su respectiva alternativa, indicando incluso si la alternativa está correcta o no.

Figura 4.6: Menú del prototipo funcional.



Figura 4.7: Función Jugar.



4.2. Tecnologías Utilizadas

En esta sección se especifican las tecnologías involucradas en la implementación de la solución, las que se dividen en lenguajes de programación, bibliotecas, Frameworks y herramientas.

4.2.1. Lenguajes de programación:

- **CSharp:** Es un lenguaje de programación diseñado para crear un amplio número de aplicaciones empresariales que se ejecutan en *.NET Framework*. *CSharp* se presenta como *Visual CSharp* en el conjunto de programas *Visual Studio .NET*. *Visual CSharp* utiliza plantillas de proyecto, diseñadores, páginas de propiedades, asistentes de código, un modelo de objetos y otras características del entorno de desarrollo. La biblioteca para programar en *Visual CSharp* es *.NET Framework* [17].

4.2.2. Bibliotecas

- **jQuery:** Es una librería escrita en *JavaScript* que permite tener el control del documento HTML, animaciones, manejo de eventos y uso de *Ajax3*. Por ende, en la construcción del sitio web es muy utilizado para el control de eventos realizados por el usuario y hacer peticiones al servidor de manera asincrónica [26].
- **Charts.js:** Es un *javascript* para realizar componentes de gráficos.

4.2.3. Frameworks

- **Visual Studio .NET:** Es un entorno de desarrollo integrado (*IDE*, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos *Windows* [22]. Además permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma *.NET* (a partir de la versión *.NET 2002*). Así, se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos y consolas, entre otros.

- **Bootstrap:** Framework basado en *HTML*, *CSS* y *JavaScript* [3]. El cual es utilizado para realizar la interfaz gráfica del sitio web.

4.2.4. Herramientas

- **Mysql Workbench:** Es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos *MySQL* [11].
- **Sublime Text:** Es un editor de texto y editor de código fuente, escrito en *C++* y *Python* para los *plugins*. [14].
- **Git:** Es un controlador de versiones, utilizado para administrar las versiones el proyecto [8].

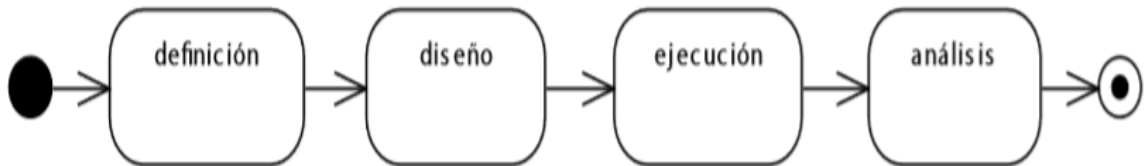
5. Evaluación de resultados

La Ingeniería de Software es una rama relativamente nueva, por lo que es difícil encontrar una manera sólida y eficaz de evaluar un software [21]. En el caso de nuestro proyecto para la evaluación de nuestros resultados buscaremos construir y consolidar conocimiento a través de la experimentación. En esta es posible obtener observaciones objetivas que permitan acumular un cuerpo de conocimientos en Ingeniería de Software [21].

5.1. Proceso de Experimentación

Para realizar el proceso de experimentación en Ingeniería de Software contaremos con 4 actividades: definición, diseño o planificación, ejecución y análisis (ver Figura 5.1).

Figura 5.1: Actividades del proceso de experimentación.



5.1.1. Definición

Esta actividad busca especificar de manera general los aspectos principales del experimento a realizar.

5.1.2. Diseño o Planificación

En esta actividad se preparan los instrumentos o materiales necesarios para realizar el experimento. Además se definen cómo van a interactuar los distintos tipos de usuarios con el sistema.

5.1.3. Ejecución

Una vez listos los materiales o instrumentos necesarios para la realización de la evaluación, además de definir el espacio en donde se llevará a cabo, los usuarios involucrados reciben una serie de instrucciones para trabajar durante la evaluación.

5.1.4. Análisis

En esta actividad se procede a recolectar las métricas generadas por los usuarios del sistema.

5.2. Evaluación experimental

La evaluación experimental del sistema se llevó a cabo con alumnos del curso “Metodologías de Software” de la carrera de Ingeniería Civil en Computación de la Universidad de Talca. Esta evaluación se realizó el día 15 de junio de 2017, con la participación de 13 estudiantes y con la colaboración del profesor a cargo del módulo, el Prof. Luis Silvestre.

5.2.1. Diseño y Planificación

Se construyeron 4 documentos necesarios para la implementación:

- **Manual de instrucciones:** Es un conjunto de instrucciones para poder instalar y ejecutar la trivía.
- **Cuestionario:** Conjunto de preguntas con el cual se pretende evaluar a los estudiantes de manera tradicional, marcando con un lápiz la alternativa correcta. Es importante destacar que estas preguntas son las mismas que en el software.

- **Evaluación Alumno:** Una vez aplicado el cuestionario y la trivia móvil, se le hará entrega de este documento, el cual tiene como objetivo evaluar la funcionalidad, correctitud, conveniencia incluyendo además preguntas abiertas.
- **Evaluación Docente:** Una vez aplicado el cuestionario y trivia móvil se hará entrega de este documento al docente, con el fin de evaluar su interacción con el sistema web.

5.2.2. Implementación:

Se realizó un procedimiento estructurado para evaluar el sistema, en el cual se dio un inicio y un fin a cada paso. A continuación procederemos a explicar estos pasos.

1. Lo primero que se realizó fue la presentación del alumno y del proyecto. Se explicó la motivación y el objetivos de esta evaluación.
2. Se hizo entrega del cuestionario a cada estudiante.
3. Cada alumno procedió a responder el cuestionario. Es importante destacar que se midió el tiempo que se demoraron en responder.
4. A cada alumno se le hizo entrega del manual de instrucciones y de las credenciales para poder autenticarse.
5. Se hizo entrega del link, en el cual cada estudiante descargó la aplicación.
6. Una vez descargada la aplicación se verificó la conexión con el servidor, mediante un ping desde el navegador de cada dispositivo móvil.
7. Una vez autenticados, se descargó el código de la trivia, que en este caso fue el número 16.
8. Una vez que todos los estudiantes tenían su trivia descargada, se procedió a contestar la trivia en el dispositivo móvil, midiendo el tiempo que se demoraron en contestar. Cuando terminaron todos los alumnos, el tiempo se detuvo.
9. Luego cada estudiante hizo clic en “ver el puntaje” para saber el resultado obtenido.
10. Finalmente se hizo clic en “salir” para cerrar la aplicación.

11. Finalizado el proceso con la aplicación móvil, se procedió a entregar la evaluación a los alumnos, donde cada estudiante contestó este instrumento.
12. Al igual que los alumnos, el profesor también respondió la evaluación docente.
13. Se procedió a retirar las Evaluaciones finalizando así, el proceso de evaluación.

5.2.3. Análisis:

- **Modalidad Manual:** 3 minutos 24 segundos.
- **Tiempo de la aplicación:** 1 minuto 40 segundos.

Los alumnos se demoraron aproximadamente la mitad del tiempo en contestar las preguntas utilizando la aplicación móvil que haciéndolo de manera manual.

5.3. Evaluación Alumno

Con respecto a la evaluación de los alumnos se analizará los resultados obtenidos en cuanto a la funcionalidad y correctitud, conveniencia.

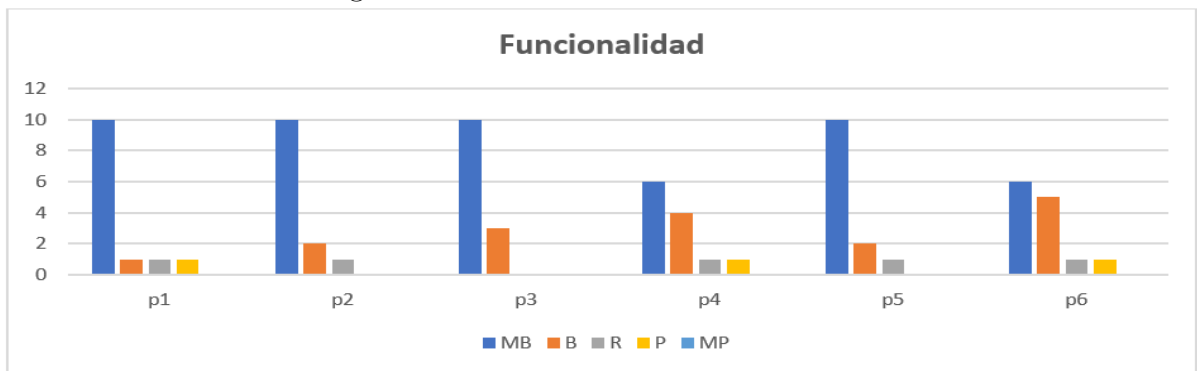
5.3.1. Funcionalidad:

Preguntas:

1. Usted pudo iniciar la aplicación.
2. Pudo ingresar con su usuario y contraseña.
3. Usted pudo descargar la trivía.
4. Pudo seleccionar respuestas.
5. Usted pudo terminar de contestar la trivía.
6. Una vez contestada la trivía, pudo ver sus resultados.

Tabla de Funcionalidad						
Indicadores	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Muy Bueno	10	10	10	6	10	6
Bueno	1	2	3	4	2	5
Regular	1	1	0	1	1	1
Poco	1	0	0	1	0	1
Muy Poco	0	0	0	0	0	0

Figura 5.2: Gráfico de funcionalidad



Como puede apreciarse en la Figura 5.2, un 84,6 % de los encuestados respondieron “muy bueno” o “bueno” en todas las preguntas, por lo que se puede deducir que las funcionalidades de la aplicación operan correctamente.

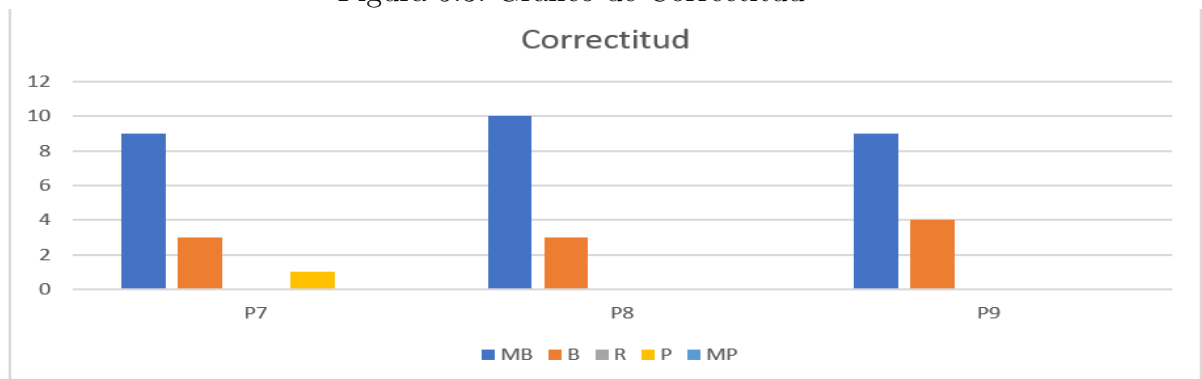
5.3.2. Correctitud

Preguntas:

1. Los datos que me entregaron (Email y contraseña), sirvieron para acceder a la aplicación y autenticarme.
2. El código para descargar fue el correcto.
3. Es correcto el puntaje otorgado en la aplicación.

Tabla de Correctitud			
Indicadores	P1	P2	P3
Muy Bueno	10	10	10
Bueno	1	2	3
Regular	1	1	0
Poco	1	0	0
Muy Poco	0	0	0

Figura 5.3: Gráfico de Correctitud



Como podemos darnos cuenta (ver Figura 5.2) en todas las preguntas, desde un 84,6 % los encuestados respondió muy bueno o bueno por sobre las otras opciones por lo que los datos proporcionados por el evaluador fueron en su gran mayoría correctos. Es importante destacar que 1 persona calificó de “Poco” en la pregunta 1, ya que el email estaba mal registrado en la base de datos de la universidad.

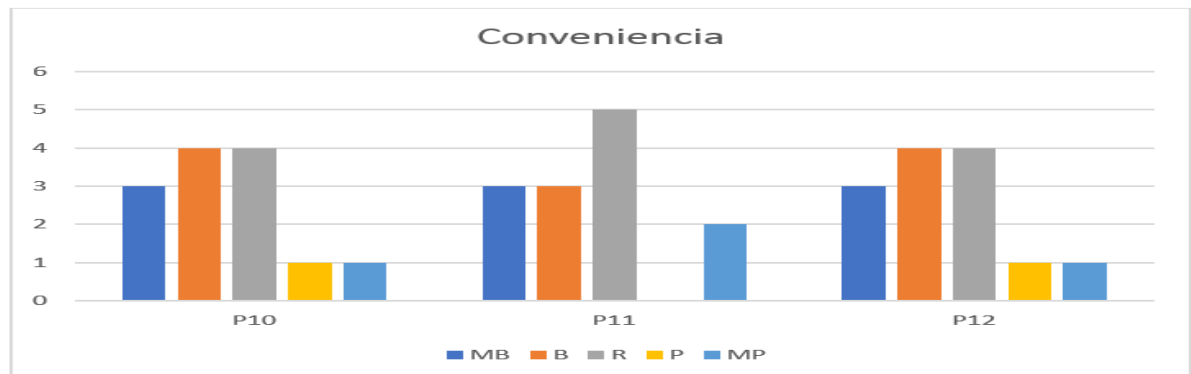
5.3.3. Conveniencia

Preguntas:

1. Fue la aplicación móvil más rápida de contestar que la manera manual.
2. ¿Fue la aplicación móvil más útil para ti?
3. ¿Prefiere usted la aplicación móvil en vez de la modalidad manual?

Tabla de Conveniencia			
Indicadores	P1	P2	P3
Muy Bueno	3	3	3
Bueno	4	3	4
Regular	4	5	4
Poco	1	0	1
Muy Poco	1	2	1

Figura 5.4: Gráfico de Conveniencia



Uno de los objetivos que se quería medir es si la aplicación móvil era más rápida de contestar versus la modalidad manual (estudiantes contestando el cuestionario por escrito). Los resultados arrojados (ver Figura 5.4) muestran preferencia hacia la aplicación móvil, obteniendo entre muy bueno y bueno 7 votos de un total 13, lo que representa un 54 % aproximadamente. Además 4 personas no manifestaron una preferencia por algún sistema en particular. Por último 2 personas, que representan un 15 % aproximadamente, prefieren la modalidad manual. Otro objetivo era saber si la aplicación para los estudiantes era más útil, versus la modalidad manual. Aquí, 6 estudiantes que, representan un 46 %, se inclinaron por la aplicación móvil, se cree en gran parte por la retroalimentación inmediata al momento de contestar una pregunta. Sin embargo, para 2 personas fue más útil la modalidad manual. Por último 5 estudiantes que representan un 38 % no manifestaron alguna preferencia clara. Con respecto a las preferencias de los estudiantes un 54 % aproximadamente, es decir, más de la mitad del universo de alumnos encuestados, prefieren la aplicación móvil versus la modalidad manual. Además, 4 personas no manifestaron una preferencia por algún sistema en particular. Por último, 2 personas prefieren la modalidad manual. Esto

se explica porque al momento de la evaluación se quejaron de que la interfaz de la aplicación tenía botones que no se veían bien y había poco espacio entre las alternativas. Se piensa que las instrucciones para ellos no fueron lo suficientemente claras ya que la intención de la evaluación era medir el funcionamiento, la correctitud y la conveniencia.

5.4. Evaluación del Docente

Como se mencionó anteriormente, la evaluación fue realizada en el curso “Metodologías de desarrollo y planificación de proyectos de software” de la carrera de Ingeniería Civil en Computación. Por lo que se solicitó a dicho docente realizar la evaluación del software. A continuación, se revelará la encuesta realizada por él. La opinión de este profesor es de suma importancia ya que uno de los principales objetivos es generar una herramienta que permita la detección oportuna por parte del docente de alumnos con bajo rendimiento.

5.4.1. Funcionalidad

En esta sección se describe la evaluación de las funciones del sitio web por parte del docente.

Preguntas:

1. Pudo ingresar con su usuario y contraseña.
2. Pudo crear una trivia.
3. Usted pudo agregar la alternativa correcta a su pregunta.
4. Pudo obtener el código de la trivia.
5. Usted pudo terminar de crear la trivia, con sus preguntas y alternativas respectivamente.
6. Usted pudo ver las estadísticas de su trivia.

Tabla de Funcionalidad						
Indicadores	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Muy Bueno	✓	✓		✓	✓	✓
Bueno			✓			
Regular						
Poco						
Muy Poco						

Como podemos ver, en la opinión del profesor todas las funcionalidades se encuentran operativas.. Que el sistema esté funcionando correctamente es muy importante, ya que a sus vez valida los requisitos propuesto en la sección 3.3.

5.4.2. Correctitud

En esta sección se busca medir el grado de corrección de los datos otorgados por el sistema.

Preguntas:

1. Los datos que me entregaron (Email y contraseña), sirvieron para acceder a la aplicación autenticarme
2. El código otorgado por el sistema fue el correcto

Tabla de Correctitud		
Indicadores	P1	P2
Muy Bueno	✓	✓
Bueno		
Regular		
Poco		
Muy Poco		

Como podemos ver, los datos otorgados por el sistema fueron los correctos, lo que es vital ya que una mala información entregada por el sistema provocaría un mal resultado e información errónea.

5.4.3. Utilidad

Sección muy importante, ya que el profesor mide que tan útil fue para él, el sistema web.

Preguntas:

1. Usted considera que se ahorró tiempo en revisión.
2. Usted considera que las preguntas realizadas pueden ser reutilizadas.
3. Usted considera que fue difícil el utilizar el sistema web.
4. Considera conveniente que la revisión sea automática e instantánea.

Tabla de Utilidad				
Indicadores	P1	P2	P3	P4
Muy Bueno	✓	✓		✓
Bueno				
Regular				
Poco			✓	
Muy Poco				

Como podemos ver, el profesor además de ahorrar tiempo en la revisión considera conveniente que ésta sea automática e instantánea. De esta manera el sistema entrega información simple y automatizada, lo cual permite al docente realizar un rápido diagnóstico. También, cabe destacar que el sistema es fácil de utilizar, lo cual es importante ya que un sistema difícil de utilizar es propenso a no volver a ser utilizado.

5.4.4. Conveniencia

En esta sección se evalúa si el profesor volvería a utilizar la aplicación o si la prefiere por sobre la modalidad manual.

Preguntas:

1. ¿Fue la aplicación móvil más útil para usted?
2. ¿Prefiere usted la aplicación móvil en vez de la modalidad manual?

3. ¿La presentación instantánea o automática de resultados es conveniente para usted?

Tabla de Conveniencia			
Indicadores	P1	P2	P3
Muy Bueno	✓	✓	✓
Bueno			
Regular			
Poco			
Muy Poco			

El profesor considera que la utilidad del prototipo funcional es muy alta, en comparación de la modalidad manual, por lo mismo su preferencia se inclina hacia la aplicación web. Uno de los puntos destacados es la presentación instantánea de los resultados, ya que es bastante conveniente para él, puesto que ahorra bastante tiempo en la revisión. Además, al igual que los alumnos, él también está de acuerdo con el uso de tecnologías en evaluaciones cortas, ya que permite la automatización y reutilización de evaluaciones sumativas.

6. Conclusiones y trabajo futuro

En este capítulo se dan a conocer las conclusiones finales acerca del producto desarrollado, la experiencia adquirida en el Fondef Viu y en la evaluación del prototipo.

6.1. Respecto a los objetivos

Con respecto al objetivo general (véase en 1.4.1) se cumplió a cabalidad, ya que el sistema permite al docente la construcción de una trivía, También obtener su respectiva información estadística acerca del desempeño de los estudiantes, como también que los alumnos puedan responder una trivía de aprendizaje en sus dispositivos móviles. Además el sistema esta diseñado de forma que sea escalable, implementado en android, permite a potenciales usuarios manipular el sistema web para gestionar una trivía. También permite a usuarios manipular el prototipo móvil para responder una trivía. Por lo que concluimos que el sistema en general cumple con el objetivo general (véase en 1.4.1) y con los objetivos específicos (véase en 1.4.2).

6.2. Respecto al producto

El producto desarrollado cumple con todas las características descritas en la sección 4.1.3, por lo que el sistema de trivias busca que el docente pueda realizar una intervención oportuna a sus estudiantes, convirtiéndose en una herramienta potencial para disminuir la tasa de deserción académica de los primeros años en una institución de educación superior. Es importante destacar que el el 30% de los alumnos de educación superior deserta de su carrera el primer año [16] lo que se traduce en

aproximadamente 525 mil alumnos. Por otro lado los centro de formación técnica son los que tienen la peor cifra, con un 36 % de deserción, mientras que en los institutos profesionales un 32,8 % se retira durante el primer año [16]. Por su parte, la académica de la Facultad de Educación de la Universidad Católica, María Verónica Santelices asegura que los estudiantes de CFT-IP “sufren mayores presiones financieras que otros alumnos. No sólo por la matrícula, sino también porque muchas veces son jóvenes que tienen que aportar a a la economía familiar” [16]. Por las razones descritas anteriormente, el centro de formación técnica e instituto profesional INACAP, firmó una carta de compromiso, en la cual declara tener interés en este proyecto (ver anexo sección A).

Otro punto importante a destacar es que el proyecto se relaciona con otros conceptos educativos como “*Bring your own device*” [23] o en español “trae tu propio dispositivo”. Esta tendencia mundial posee una serie de ventajas, una de ella es que si cada estudiante tiene su propio dispositivo, él es el responsable de cuidarlo, tratarlo y mantenerlo de la mejor forma. Como es el dispositivo del estudiante, éste lo conoce más que nadie por lo que está acostumbrado a utilizarlo, a escribir en él y a su velocidad de respuesta, ya sea rapidez o lentitud a la hora de abrir un determinado fichero, navegar por la red o la tarea que necesita desarrollar. Además sabe los programas y herramientas que tiene instalados, el cómo funcionan y lo que podemos hacer con ellos [4]. Otro aspecto positivo de esta tendencia es que podemos utilizar la aplicación más allá del aula informática. Esta es una de las razones por la cual, el producto se desarrolló para ser utilizada de manera offline o fuera de línea. También existen cambios en cuanto a los beneficios pedagógicos y del aprendizaje, pues el entorno en el que se desenvuelve el estudiante es distinto a una sala de clases. No sólo los valores de aprender a cuidar los recursos o de cómo usar la tecnología, también el modelo 1:1 (un dispositivo por cada alumno) implica que las cosas se hacen de forma diferente a cuando varios comparten el mismo objetivo [4].

6.3. Fondef VIU

Este proyecto se adjudicó la primera etapa del Sexto Concurso de Valorización de la Investigación en la Universidad (Fondef VIU), el cual tiene como objetivo fomentar una cultura de emprendimiento innovador en la comunidad universitaria, basada en la valorización de la investigación que se realiza en las universidades chilenas por

egresados de pre y postgrado. Para ello, el programa promueve la formación de capacidades para realizar nuevos emprendimientos, negocios o empresas basados en la investigación realizada por egresados de pre y/o postgrado en el marco de sus memorias o tesis universitarias [18]. Cabe destacar que este concurso es a nivel nacional y nuestro proyecto quedó en lugar 43 de 83 seleccionados.

6.3.1. Documentos desarrollados Etapa 1

Para la postulación de la segunda etapa se desarrolló un plan de negocios en el cual se realizó un estudio del mercado, se identificó el público objetivo y la factibilidad del proyecto en términos económicos, siendo este proyecto rentable desde su primer año de funcionamiento, con un indicador económico VAN de 106 millones de pesos aproximadamente. Otro documento que se desarrolló fue un plan de trabajo, el cual consiste en mejorar la idea inicial de este proyecto para luego adaptarla hacia un potencial cliente.

6.3.2. Opinión personal sobre la participación en el proyecto

Este proceso comenzó en el curso Formulación de Proyecto de Titulación, cuando se nos dio una charla informativa sobre el Fondef VIU. Decidimos junto a mi profesor guía (Federico Meza) postular. Es importante resaltar que mi motivación personal acerca de este proyecto no era muy alta, ya que era bastante difícil quedar seleccionado dentro del universo de postulantes a nivel nacional. Una vez que Fondef hizo entrega de los resultados, nuestro proyecto quedó en lugar 43 de 83 seleccionados por lo que fue un muy buen resultado. A nivel personal no le di tanta importancia, puesto que en ese momento no conocía los alcances de este logro. Se realizó una reunión informativa de parte de la Universidad de Talca con el fin de instruirnos y explicarnos la importancia del VIU y los pasos que debíamos seguir. Luego Fondef realizó una reunión en Santiago en la cual se nos capacitó acerca de los pasos que debíamos realizar, la modalidad de presentación y la contratación de una consultora. De esta manera me di cuenta de que el VIU era un proyecto importante, ya que en primera instancia nos entrega dos millones de pesos para contratar a una consultora, la cual se encarga de realizar un plan de negocio, capacitar para la presentación final

y asesoramiento con respecto a los plazos y etapas del VIU. Una vez realizada la postulación y si nuestro proyecto se adjudica la segunda etapa, Fondef entrega 24 millones de pesos lo cual permitiría la creación de una empresa para la explotación comercial de la idea.

Para contratar la consultora se procedió a cotizar en distintas empresas, donde cada una de ellas ofrecía servicios y valores diferentes. Se decidió finalmente escoger CREATECH S.A por diferentes razones. La primera reunión fue en las dependencias de la consultora la cual tuvo como objetivo explicar de manera clara y concisa el proyecto además de la realización de un *Canvas*. Para identificar a nuestro potencial cliente, se realizaron entrevistas a distintas instituciones, tres a centro de formación técnica (CFT) e institutos profesionales (IP) tales como INACAP, AIEP, SANTO TOMAS, una academia de Inglés llamada IBELC y por último a un preuniversitario llamado CEBAL. A raíz de estas entrevistas se concluyó que nuestro potencial cliente son los CFT-IP, ya que concentran una gran número de alumnos y son instituciones que tienen dentro de sus objetivos evitar la deserción académica de los primeros años. La construcción del plan de negocios y del plan de trabajo fue un proceso extenso en el cual se tuvo muchas reuniones para lograr un documento preciso y conciso. Con el fin de mejorar el aspecto visual de la aplicación y presentación se mantuvo reuniones con la incubadora de negocios INNOVA-COWORK la cual nos brindó su apoyo. Este proceso fue importante puesto que fui generando redes con otras instituciones para mostrar mi proyecto, teniendo que explicar mi idea de forma clara y precisa.

Una vez que se completaron los documentos de plan de negocio y plan de trabajo, se procedió a preparar la presentación final. Para realizar esto, se tuvo que construir las diapositivas y tener clara la información que era requerida por Fondef. Este proceso fue difícil ya que no tenía mucha experiencia construyendo diapositivas simples y a la vez recordar información importante que debía ser mencionada. Por lo tanto para lograr una buena presentación se practicó con académicos de la universidad, familiares y amigos. El momento de la presentación final fue bastante difícil, puesto que la ansiedad y los nervios vividos en ese momento podían convertirse en un factor clave en la presentación. En general la participación de este evento fue bastante buena y uno de los consejos claves fue el practicar la disertación con distinto público.

En general, la experiencia con este proyecto fue enriquecedora, ya que logré desarrollar distintas competencias conforme las etapas del proyecto avanzaban. Me da cuenta de qué habilidades tengo que seguir reforzando, cuáles pueden ser ventajas

competitivas en el mercado, como lo son, trabajar bajo presión, presentar de forma clara y ordenada las ideas. Yo recomiendo la participación en estos proyectos, ya que son distintas competencias las que se van puliendo a medida que se avanza, lo que a futuro conlleva a ser un profesional con mayores cualidades.

Otro aspecto importante a destacar es la motivación personal. En mi caso, a medida que se fue desarrollando la postulación, cada vez me motivé más y creí en mi proyecto, lo cual considero que es esencial a la hora de defender nuestra idea. Por último el apoyo de los académicos también juegan un rol fundamental, ya que sin el apoyo que se me entregó se hubiera dificultado la postulación o la entrega de documentos a tiempo.

6.4. Atrévete a emprender

Este proyecto participó en el concurso interno de la Universidad de Talca “Atrévete a emprender” el cual es una iniciativa de la Vicerrectoría de Innovación y Transferencia Tecnológica para promover el desarrollo de proyectos innovadores y con potencial de emprendimiento [2], clasificando dentro de los 10 primeros de un universo de 25 proyectos. Actualmente el estado de este proyecto se encuentran preparando el *pitch* para la segunda etapa.

6.5. Trabajo futuro

El producto entregado es un prototipo funcional por lo tanto carece de la calidad que necesita un producto final. Mejorar esta aplicación puede permitir que muchas instituciones de educación superior reduzcan la deserción por causas académicas.

Al mejorar la interfaz móvil se busca motivar al alumno que utilice la aplicación, de esta manera, el aprendizaje sera entretenido, lúdico y agradable.

Con respecto a la interfaz web, se busca que se diseñe una interfaz que permita la fácil creación de trivias. También aumentar el número de gráficos en la sección estadísticas, con el fin de otorgar una mayor visualización de información con respecto al alumno.

Es importante migrar los servidores que están almacenado de manera local a un servidor público, ya que de esta manera, se podrá acceder a la aplicación desde cualquier parte del mundo. Además de tener la aplicación móvil en un repositorio público, para

permitir la fácil descarga.

Implementar un sistema de alarmas es una tarea esencial a desarrollar, ya que es un módulo en el cual se busca alertar al docente, en caso de que un estudiante obtenga porcentajes bajos del puntaje total de una trivia. Esta funcionalidad es muy útil e imprescindible si se busca intervenir oportunamente al docente y alumno, evitando así, la deserción académica de instituciones de educación superior.

A partir de la experiencia adquirida en el proyecto Fondef VIU asociado a esta memoria, se pretender trabajar en una empresa que ayude a centros de formación técnica e institutos profesionales evitar la deserción académica de los primeros años.

Glosario

Trivia: Llámese trivía a un conjunto de preguntas con sus respectivas alternativas, la cual busca de manera entretenida e interactiva promover el aprendizaje del estudiante.

CFT: Centro de formación técnica.

IP: Instituto profesional.

FONDEF: Fondo de fomento al desarrollo científico y tecnológico.

VIU: Valorización de la Investigación en la Universidad.

Bibliografía

- [1] Aplicaciones móviles kimgen red. Recuperado en: <http://home.kimgen.cl/apps/>. Consultado el: 14 de febrero 2017.
- [2] Atrévete utalca. Recuperado en: [<http://atrevete.utralca.cl/>]. Consultado el: 16 de Junio del 2017.
- [3] Bootstrap. Recuperado en: [<http://getbootstrap.com/>]. Consultado el: 1 de Junio del 2017.
- [4] Byod, trae tu propio dispositivo: el modelo que quiere revolucionar la educación. Recuperado en: [<http://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/byod-bring-your-own-device-educacion/32857.html>]. Consultado el: 19 de Abril del 2017.
- [5] Conoce flip. Recuperado en: <http://www.flip.tools/about>]. Consultado el: 24 de enero 2017.
- [6] Definición de scrum. Recuperado en: [<https://es.scribd.com/document/218856776/SCRUM-como-metodologia>]. Consultado el: 28 de Abril del 2017.
- [7] Desarrollo de aplicación interactiva para enseñar vocabulario en inglés a niños desde edad preescolar. Recuperado en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111395/cf-vargas_r.g.pdf?sequence=1]. Consultado el : 24 de enero 2017.
- [8] Git. Recuperado en: [<https://git-scm.com/>]. Consultado el: 16 de Mayo del 2017.
- [9] Import off-line responses. Recuperado en: <https://www.sogosurvey.com/help/import-offline-responses/>]. Consultado el: 14 de febrero 2017.

- [10] Learning technologies interactive chile. Recuperado en: <http://www.ltichile.cl/somos.html>. Consultado el: 30 de enero 2017.
- [11] Mysqlworkbench. Recuperado en: [<https://www.mysql.com/>]. Consultado el: 16 de Mayo del 2017.
- [12] Objetivo general. Recuperado en: [<https://prensa.uct.cl/2013/06/uc-temuco-presento-la-iniciativa-kingen-red-en-el-lanzamiento-nacional-de-los-proyectos-fondef-tic-edu/>]. Consultado el: 14 de febrero 2017.
- [13] Socrative: A un touch del conocimiento. Recuperado en: [<http://ticenfid.org/wp-content/uploads/2016/12/UPLA-Socrative.pdf>]. Consultado el: 14 de febrero 2017.
- [14] Sublime text. Recuperado en: [<https://www.sublimetext.com/>]. Consultado el: 16 de Mayo del 2017.
- [15] Sus datos cuentan una historia. Recuperado en: <https://es.surveymonkey.com/mp/tour/chartsgraphs/>. Consultado el: 14 de febrero 2017.
- [16] El 30% de los alumnos de educación superior deserta de su carrera el primer año. <http://www.latercera.com/noticia/30-los-alumnos-educacion-superior-deserta-carrera-primer-ano/>, 2016.
- [17] Visual Studio .NET 2003. Lenguaje visual c. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287558\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287558(v=vs.71).aspx), 2003.
- [18] Conicyt. Sexto concurso de valorización de la investigación en la universidad. Recuperado en: [<http://www.conicyt.cl/fondef/2016/04/13/sexto-concurso-de-valorizacion-de-la-investigacion-en-la-universidad/>]. Consultado el: 13 de Junio del 2017.
- [19] Sabino Rivero y Rodolfo H. Villarroel Cristian L. Vidal, Rodolfo F Schmal. Extensión del diagrama de secuencias uml (lenguaje de modelado unificado) para el modelado orientado a aspectos. [www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid = S0718 – 07642012000600007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0718-07642012000600007), 2012.

- [20] Emarketer. Mobile chile 2016 updated forecasts key growth trends. <https://www.emarketer.com/Report/Mobile-Chile-2016-Updated-Forecasts-Key-Growth-Trends/2001820moreReport>, 2016.
- [21] Omar Gómez, Juan Ucán, and Gerzon Gómez. Aplicación del proceso de experimentación a la ingeniería de software. *Abstraction and Application Magazine*, 8, 2014.
- [22] Mary Kirtland. Introducing visual studio 97: A well-stocked toolbox for building distributed apps. <https://www.microsoft.com/msj/0597/visualstudio97.aspx>, 2007.
- [23] Mila Lavin. ¿qué es byod?, ventajas e inconvenientes, year = 2013, howpublished = "http://computerhoy.com/noticias/moviles/que-es-byod-ventajas-e-inconvenientes-7250", urldate = 10/12/2013.
- [24] Ana Isabel Ramos. Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos/developing cognitive skills with mobile learning: a case study. *Comunicar*, 17(34):201–209, 2010.
- [25] Subtel. aumentan-los-chilenos-conectados-a-internet-y-cifra-llega-a-84-de-accesos. <http://www.subtel.gob.cl/aumentan-los-chilenos-conectados-a-internet-y-cifra-llega-a-84-de-accesos/>, 2016.
- [26] W3techs. Usage of javascript libraries for websites. https://w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all, 2009.

ANEXOS

A. Carta de compromiso INACAP

Figura A.1: Carta de compromiso de INACAP



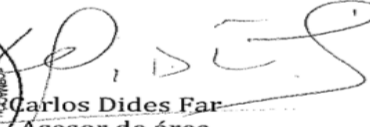
Santiago, 28 de abril de 2017


Carta de Compromiso

Por este medio, el Área Informática & Telecomunicaciones de INACAP deja constancia que tiene conocimiento de los objetivos que persigue y del producto que pretende desarrollar el proyecto FONDEF VIU # VIU16P0122, denominado "Aplicación Móvil para Trivias de Aprendizaje", por el potencial que ofrece para reducir la deserción académica en nuestras carreras, y declaramos tener interés en este proyecto en caso de adjudicarse.

En caso de concretarse la adjudicación del financiamiento para la segunda etapa del citado proyecto, comprometemos evaluar la ejecución en nuestra institución realizando pruebas de validación de la herramienta desarrollada en el proyecto.

Atentamente,


Carlos Dides Far
Asesor de área
Informática y Telecomunicaciones
INACAP

A circular stamp from INACAP. The outer ring contains the text "INSTITUTO PROFESIONAL DE FORMACIÓN TÉCNICA DE CHILE INACAP - CENTRO DE FORMACIÓN". The inner part contains the INACAP logo and the text "Vicerrectoría Académica de Progreso".

B. Historias de usuario

En las siguiente tabla se detalla las historias de usuario que contiene el sistema.

Historias de usuario		
Código	Priorización	Historia
1	Alta	Quiero ingresar al sistema para permitir crear Trivias.
2	Media	Quiero ingresar al sistema para permitir editar Trivias.
3	Media	Quiero ingresar al sistema para permitir eliminar Trivias.
4	Muy alta	Quiero ingresar al sistema para crear Preguntas asociadas a la trivia.
5	Media	Quiero ingresar al sistema para editar Preguntas asociadas a la trivia.
6	Media	Quiero ingresar al sistema para eliminar Preguntas asociadas a la trivia.
7	Muy alta	Quiero ingresar al sistema para crear alternativas asociadas a la pregunta.
8	Media	Quiero ingresar al sistema para editar alternativas asociadas a la pregunta.
9	Media	Quiero ingresar al sistema para eliminar alternativas asociadas a la pregunta.

10	Alta	Quiero poder ver qué pregunta es la que más fallaron mis alumnos, y el puntaje obtenido de cada uno que jugó la trivia.
11	Media	El administrador debe ingresar los correos de los usuarios de la institución, determinando si son alumnos o docentes.
12	Baja	Sólo los docentes de la institución tendrán acceso al sistema web.
13	Muy alta	Cuando los estudiantes tengan internet, la aplicación móvil envía los resultados a la Base de Datos.
14	Baja	La aplicación debe en un principio será desarrollada en Android, pero que sea extensible a IOS.
15	Media	En la aplicación móvil, debé ver la lista de trivias que he descargado.
16	Media	Me gustaría que la pregunta se muestre con 3 alternativas, más adelante sería bueno implementar otro tipo de pregunta.
17	Alta	Del total de preguntas, me gustaría que solamente se mostraran 5 de forma aleatoria, para así, evitar la copia entre alumnos.
18	Muy alta	Me interesa que mis alumnos puedan jugar la trivia de manera offline.

C. Evaluación de software para docentes

Figura C.1: Funcionalidad

Sección 1: Funcionalidad

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
101. Pudo ingresar con su usuario y contraseña	1	2	3	4	5
102. Pudo crear una trivía	1	2	3	4	5
103. Usted pudo agregar la alternativa correcta a su pregunta	1	2	3	4	5
104. Pudo obtener el código de la trivía	1	2	3	4	5
105. Usted pudo terminar de crear la trivía, con sus preguntas y alternativas respectivamente,	1	2	3	4	5
106. Usted pudo ver las estadísticas de su trivía	1	2	3	4	5

Figura C.2: Corrección

Sección 2: Corrección

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
107. Los datos que me entregaron (Email y contraseña), sirvieron para acceder a la aplicación autenticado	1	2	3	4	5
108. El código para otorgado por el sistema fue el correcto	1	2	3	4	5

Figura C.3: Utilidad

Sección 3: Utilidad

Evalué su nivel de aprobación en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy poco, 2 es poco, 3 es regular, 4 es bueno y 5 es muy bueno.

Por favor encierre en un círculo la alternativa que más se parece a lo que usted piensa.

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
109. Usted considera que se ahorró tiempo en revisión	1	2	3	4	5
110. Usted considera que las preguntas realizadas pueden ser reutilizadas	1	2	3	4	5
111. Usted considera que fue difícil el utilizar el sistema web.	1	2	3	4	5
112. Considera conveniente que la revisión sea automática e instantánea.	1	2	3	4	5

Figura C.4: Conveniencia

Sección 4: Conveniencia

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
113. ¿Fue la aplicación móvil más útil para usted?	1	2	3	4	5
114. ¿Prefiere usted la aplicación móvil en vez de la modalidad manual?	1	2	3	4	5
115. ¿La presentación instantánea o automática de resultados es conveniente para usted?	1	2	3	4	5

Figura C.5: Preguntas abiertas

A continuación, responder las siguientes preguntas.

¿Estás de acuerdo con el uso de tecnologías en evaluaciones cortas, justifica?

¿Qué **funcionalidad** te gustaría agregar?

D. Evaluación de software para estudiantes

Figura D.1: Funcionalidad

Sección 1: Funcionalidad

Evalúe su nivel de aprobación en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy poco, 2 es poco, 3 es regular, 4 es bueno y 5 es muy bueno.

Por favor encierre en un círculo la alternativa que más se parece a lo que usted piensa.

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
101. Usted pudo iniciar la aplicación	1	2	3	4	5
102. Pudo ingresar con su usuario y contraseña	1	2	3	4	5
103. Usted pudo descargar la trivía	1	2	3	4	5
104. Pudo seleccionar respuestas	1	2	3	4	5
105. Usted pudo terminar de contestar la trivía	1	2	3	4	5
106. Una vez contestada la trivía, pudo ver sus resultados	1	2	3	4	5

Figura D.2: Corrección

Sección 2: Corrección

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
107. Los datos que me entregaron (Email y contraseña), sirvieron para acceder a la aplicación autenticado	1	2	3	4	5
108. El código para descargar fue el correcto	1	2	3	4	5
109. Es correcto el puntaje otorgado en la aplicación	1	2	3	4	5

Figura D.3: Conveniencia

Sección 3: Conveniencia

Tema	Nivel de conocimiento				
	Muy Poco	Poco	Regular	Bueno	Muy Bueno
110. Fue la aplicación móvil más rápida de contestar que la manera manual	1	2	3	4	5
111. ¿Fue la aplicación móvil más útil para ti?	1	2	3	4	5
112. ¿Prefiere usted la aplicación móvil en vez de la modalidad manual?	1	2	3	4	5

Figura D.4: Preguntas abiertas

A continuación, responder las siguientes preguntas.

¿Estás de acuerdo con el uso de tecnologías en evaluaciones cortas, justifica?

¿Qué **funcionalidad** te gustaría agregar?

E. Cuestionario

Figura E.1: Cuestionario

1. ¿Que nos ofrece la ingeniería de software?

- A) ayuda a definir claramente los problemas
- B) ayuda a construir sistemas de software
- C) ayuda a describir la construcción de software

2. El proceso genérico de ingeniería de software tiene

- A) 5 fases
- B) 5 tareas
- C) 4 fases

3. Cual de las siguientes opciones es una buena practica de software

- A) definición de problema
- B) patrones de diseño
- C) metodología de desarrollo

4. Una de las dificultades esenciales del software es

- A) Bugs
- B) Complejidad
- C) Costos

5. La afirmación “divide y vencerás” corresponde al principio de software llamado

- A) Separación de preocupaciones
- B) Modularidad
- C) Anticipación al cambio

6. El rol que mas interactuar con el cliente es

- A) Jefe de proyecto
- B) Analista
- C) Diseñador

7. ¿Cual fue el modelo de desarrollo tradicional mas influyente?

- A) Desarrollo en "V"
- B) Cascada
- C) Interativo Incremental

8. El modelos de desarrollo tradicional se reexamina a si mismo para asegurar la calidad es

- A) Desarrollo en "V"
- B) Espiral
- C) Interativo Incremental

9. El modelo de desarrollo tradicional propuesto por IBM es:

- A) OPENUP
- B) UML
- C) RUP

10. Uno de los principios de RUP es

- A) equilibrar prioridades
- B) crear diagramas UML
- C) enfocarse en documentación

F. Manual de Instrucciones

Figura F.1: Manual de Instrucciones

Para contestar la trivia esta se divide en dos etapas:

- **Manual:** la cual consiste en responderla a través de un conjunto de preguntas entregado en una hoja en la cual el alumno deberá:
 - Encerrar en un círculo la alternativa correcta.
 - Una vez finalizada la evaluación, hacer entrega de ella al profesor.
- **Móvil:** Consiste en contestar el conjunto de pregunta a través de la aplicación móvil.

Prerrequisito:

- 1) Solo para versiones de Android 4.2 o superior.
- 2) Pedir Email y Contraseña
- 3) Checkear en su teléfono que tenga activado el modo “depuración USB”
 - a. Si no esta activado, ingresar a ajustes, acerca del dispositivo, y hacer click 7 veces en “numero de compilación”
 - b. Una vez activado el modo “desarrollador” o “programador”, activar depuración por USB.
- 4) Checkear en su teléfono que tenga activado la casilla “Origenes desconocidos”
 - a. Ver en seguridad, Activar casillas Origenes Desconocidos.
- 5) Ingresar a su correo institucional, descargar la aplicación e instalarla en su dispositivo. Es importante destacar que **NO** debemos abrir la aplicación aún.
- 6) Ingresar a la red “Ceregol-invitado”.
- 7) Desde el navegador de su teléfono, ingresar a 192.168.33.144:8091/service.asmx.

Consideraciones:

- 1) Solo se puede responder una vez
- 2) En cada pregunta se debe seleccionar 1 alternativa
- 3) No se puede ir a atrás al momento de contestar las preguntas.
- 4) No se puede cerrar la aplicación al momento de estar contestando la trivia.

Aplicación Móvil:

- 8) Abrir la aplicación, e ingresar Email y contraseña otorgado anteriormente.
- 9) Hacer click en el botón ingresar código, e introducir el numero "16". Luego aceptar.
- 10) Click en botón Jugar, seleccionar la trivía recientemente descargada.
- 11) Luego responder las preguntas hasta terminar el cuestionario.
- 12) Una vez en el menú principal, hacer click en "Ver puntajes" donde pueden visualizar el puntaje obtenido recientemente.
- 13) Salir de la aplicación.