



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

MAESTRÍA EN SOFTWARE

SISTEMA INFORMÁTICO MOBILE-LEARNING CON TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN  
APLICADA A LA EDUCACIÓN FINANCIERA

ING. PAUL FERNANDO MOPOSITA GUANGASHI

PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA AVANZADA

TUTOR ING. JOOFRE HONORES  
COTUTOR ECO. MAYIYA GONZALES

## **PENSAMIENTO**

“La constancia vence lo que a dicha no alcanza”

- Álvaro Uribe

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación va dedicado para mi familia quienes son mi inspiración de cada momento de mi vida, en especial para mis amados padres que creyeron en mi capacidad, mis seres queridos que están en el cielo y sé que desde ahí me acompañan siempre, a mis hijos que son motivo de alegría e inspiración todos los días.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios el todo poderoso por la vida, por su inmenso amor que nos llena cada día de su gracia, por sus bendiciones que permitieron encontrar fortaleza para cumplir esta meta.

Gracias a mi familia, a mis padres y amigos que permitieron con sus palabras encontrar fortaleza para esforzarme, dedicarme y alcanzar mis metas.

Un agradecimiento a la institución cooperativa de ahorro y crédito Ambato por permitirme ejecutar este proyecto de titulación.

Agradezco a mi tutor y cotutor por la guía recibida y la paciencia en este proceso, de igual manera a los maestros y coordinadora de la maestría por compartir sus conocimientos fundamentales en cada momento.

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Yo, PAUL FERNANDO MOPOSITA GUANGASHI con C.I. 1803787322, declaro que el trabajo de “SISTEMA INFORMÁTICO MOBILE-LEARNING CON TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN FINANCIERA”, en opción al título de Magister en SOFTWARE, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

PAUL FERNANDO MOPOSITA GUANGASHI  
C.I. 1803787322

Machala, 2022/08/12

## REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

### Tesis Maestría Software Paúl Moposita

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.utmachala.edu.ec](http://repositorio.utmachala.edu.ec)

Fuente de Internet

2%

2

[Submitted to Universidad Señor de Sipan](#)

Trabajo del estudiante

1%

3

[repositorio.ucp.edu.pe](http://repositorio.ucp.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

Excluir citas  Activo

Excluir bibliografía  Activo

Excluir coincidencias  < 1%

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Yo, JOOFRE HONORES con C.I. 0704811751 tutor del trabajo de “SISTEMA INFORMÁTICO MOBILE-LEARNING CON TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN FINANCIERA”, en opción al título de Magister en SOFTWARE, ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.

JOOFRE HONORES

C.I. 0704811751

Machala, 2022/08/12

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, PAUL FERNANDO MOPOSITA GUANGASHI con C.I. 1803787322 autor del trabajo de titulación “SISTEMA INFORMÁTICO MOBILE-LEARNING CON TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN APLICADA A LA EDUCACIÓN FINANCIERA”, en opción al título de Magister en SOFTWARE, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cede a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
  - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia *Creative Commons Attribution-NoCommercial* – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
  - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como Autor la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

PAUL FERNANDO MOPOSITA GUANGASHI  
C.I. 1803787322

Machala, 2022/08/12



## RESUMEN

En la actualidad se evidencia la falta de conocimiento financiero a nivel local y mundial, en algunos casos las instancias regulatorias no han establecido políticas públicas; de todas maneras, reconocen estas deficiencias por lo que promueven iniciativas y programas. En el presente trabajo se propone el diseño de un sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación aplicada a la educación financiera. Se empleó una combinación de métodos tales como la exploratoria y la descriptiva donde se busca conocer las características del objeto de estudio e impacto del problema planteado; se empleó una investigación documental de enfoque cualitativo y de alcance descriptivo con la aplicación de los métodos teóricos: inductivo – deductivo y analítico – sintético. Partiendo de la revisión sistemática de literatura se seleccionó la metodología ágil SWIRL. El diseño y desarrollo con este modelo iterativo ágil permitió una participación activa de las partes interesada en todas las fases, cumpliendo de esta manera con los requerimientos y funcionalidades del sistema. Un factor determinante fue la infraestructura de desarrollo con servicios en la nube proporcionados por Firebase y Node.js, de igual forma suministraron el procesamiento de la data y la programación online, otra bondad de utilizar esta arquitectura fue la compatibilidad nativa de los frameworks React Native y Expo al ser multiplataforma. Finalmente se comprobó la calidad del sistema con la participación de los departamentos especializados de la institución financiera, donde los criterios especializados y en base a las características de la norma ISO/IEC 25010 definieron que cumple con un nivel alto de calidad.

**PALABRAS CLAVES:** mobile-learning, metodología SWIRL, gamificación, educación financiera

## **ABSTRACT**

Currently there is evidence of a lack of financial knowledge at a local and global level, in some cases the regulatory authorities have not established public policies, in any case they recognize these shortcomings and therefore promote initiatives and programs. In the present work, the development of a mobile learning computer system with gamification techniques applied to financial education is proposed. The methodology is exploratory and descriptive where it is sought to know the characteristics of the object of study and the impact of the non-existence of the Mobile-learning System, the approach is quantitative - qualitative, for which it is considered to use interviews with experts. to establish software quality. Similarly, it has an experimental approach because the system is tested in a controlled environment. From the systematic review of the literature, the agile SWIRL methodology is defined, the development with this agile iterative model allows the active participation of the interested parties in all phases, thus fulfilling the requirements and functionalities of the system. An important factor was the development infrastructure, the cloud services provided by Firebase with Node.js facilitated the processing of the data and the online development of the application. Native support of the React Native and Expo frameworks is important as they are cross-platform. Finally, the quality of the system is determined, it is important the participation of the specialized departments of the financial institution where the specialized criteria and based on the characteristics of the ISO/IEC 25010 standard defined that it meets a high level of quality.

**KEYWORDS:** mobile-learning, SWIRL methodology, gamification, financial education

## ÍNDICE GENERAL

PENSAMIENTO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	5
REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN	6
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	7
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
ÍNDICE GENERAL	11
LISTA DE ILUSTRACIONES Y TABLAS	14
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	16
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	21
1.1. Antecedentes Históricos	21
1.2. Antecedentes Conceptuales	22
1.2.1 Mobile-Learning	22
1.2.2. Sistemas Mobile Learning	23
1.2.3. Modelos de Sistemas Mobile Learning	23
1.2.4. Campos de aplicación	23
1.2.5. Gamificación	24
1.2.6. Elementos de la Gamificación	24
1.2.7. Sistemas Mobile Learning Gamificados	25
1.2.8. Educación Financiera	25
1.2.9. Inclusión Financiera	25
1.2.10. Metodología Ágil SWIRL (Software Web Iterativo Relacional Lógico)	25
1.2.11. Plataforma BAAS (Backend as a Service)	26
1.2.12. Cloud FireStore	26
1.2.13. Node JS	26
1.2.14. React Native	26
1.2.15. Modelo de Calidad de Software	27
1.3. Antecedentes Contextuales	27

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	28
2.1. Tipo de estudio o investigación	28
2.2. El paradigma o enfoque	28
2.3. Cálculo de la población y muestra	28
2.4. Métodos teóricos y empíricos empleados en la investigación	28
2.5. Técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos	29
2.6. Implementación del Sistema informático mobile-learning.	29
2.7. Implementación de la metodología SWIRL en el desarrollo del sistema.	29
2.7.1. Fase I: Análisis	29
2.7.1.1. Situación Actual	30
2.7.1.2. Stakeholders	30
2.7.1.3. Alcance	31
2.7.1.4. Requerimientos Funcionales	32
2.7.1.5. Requerimientos no Funcionales	38
2.7.1.6. Usuarios del Sistema	39
2.8. Fase II: Planificación	40
2.8.1. Historias de usuarios	40
2.8.2. Gestión de Cronograma	47
2.8.3. Iteraciones	49
2.8.4. Gestión de Riesgos	50
2.8.5. Desglose del trabajo	51
2.8.6. Gestión de cambios	51
2.8.7. Gestión de Calidad	51
2.9. Fase III: Modelado	52
2.9.1. Diseño Conceptual	52
2.9.2. Diseño de Navegación del sistema	52
2.9.3. Diseño de Interfaces	53
2.9.5. Diseño de diagramas	60
2.10. Fase IV: Implementación	62
2.10.1. Estándares de codificación	62
2.10.2. Diseño y codificación	63
2.11. Fase V: Revisión y Pruebas	71
2.12. Fase VI: Lanzamiento	73
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	74

3.1. Revisión sistemática: Establecer metodología de diseño	74
3.1.1. Planificación de la revisión	74
3.1.2. Ejecución de la revisión	76
3.1.3. Síntesis de la revisión	76
3.1.4. Beneficios Esperados	78
3.1.5. Análisis de Factibilidad	78
3.3. Evaluación con la norma ISO/IEC 25010	80
3.3.1. Características de la norma ISO/IEC 25010	80
3.3.2. Resultados de la evaluación	82
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>89</b>
4.1. Revisión Sistemática de Literatura	89
4.2. Desarrollo del sistema con la metodología SWIRL	89
4.3. Evaluación del sistema con la ISO 25010	90
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>92</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>93</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>94</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Tabla 81 MLEF-05 Actualizar contraseñas .....	35
Tabla 92 MLEF-06 Creación de cursos .....	36
Tabla 31 MLEF-08 Edición de cursos .....	36
Tabla 42 mlef-09 Cursos disponibles .....	37
Tabla 5 MLEF-13 Visualizar curso como usuario estudiante .....	37
Tabla 64 MLEF-11 Cursos disponibles .....	37
Tabla 77MLEF-14 Seleccionar idioma.....	38
Tabla 80 Usuarios SWIRL.....	39
Tabla 91 Usuario para el sistema instructor.....	39
Tabla 23 10Historia de usuario - Registro de usuario .....	40
Tabla 11Historia de usuario - Autenticación y recuperación de contraseñas .....	41
Tabla 2412 Historia de usuario - Visualizar datos perfil .....	41
Tabla 2513 Historia de usuario - Edición datos perfil .....	41
Tabla 4114 Matriz revisión y pruebas - Iteración 1 .....	71
Tabla 159 Síntesis de Revisión .....	78
Tabla 5416 Recursos Humanos .....	80
Tabla 176 Escala de evaluación.....	83
Tabla 187 Matriz de evaluación de calidad ISO 25010.....	84
Tabla 198 Matriz resultados Departamento de TI .....	84
Tabla 20 Ilustración 28 Valor promedio de Calidad - Dept. Seg. Información.....	87
Tabla 21 Matriz resultados - Departamento de Responsabilidad Social .....	87
Tabla 22 Valor promedio de Calidad - Dept. Responsabilidad Social .....	88
Tabla 23 Resultados promedio por departamentos.....	90
Ilustración 1Línea de Tiempo Mobile Learning .....	21
Ilustración 2 Método de investigación.....	29
Ilustración 3 Cronograma página 1 .....	47
Ilustración 4 Cronograma página 2.....	48
Ilustración 5 Cronograma página 3.....	49
Ilustración 6 Estructura Desglose del Trabajo (EDT) .....	51
Ilustración 7 Métricas de la ISO 25010 Fuente: <a href="https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010">https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010</a> .....	52

Ilustración 8 Diseño Conceptual - Modelo Base de Datos .....	52
Ilustración 9 Diseño de Navegación .....	53
Ilustración 10 Interface de Inicio Sesión - Registro usuario.....	54
Ilustración 11 Interfaces de Pantalla Principal - Instructor.....	55
Ilustración 12 Interface crear curso nuevo.....	55
Ilustración 13 Prototipo de edición de curso .....	56
Ilustración 14 Interface de dashboard .....	56
Ilustración 15 Interface principal usuario estudiante .....	57
Ilustración 16 Interface registra en un curso.....	57
Ilustración 17 Interface contenido del curso.....	58
Ilustración 18 Interface test de evaluación .....	58
Ilustración 19 Interface certificado final.....	59
Ilustración 20 Interface dashboard estudiante .....	59
Ilustración 21 Diagrama actividades - registro usuario .....	60
Ilustración 22 Diagrama de actividades - Registro curso .....	60
Ilustración 23 Diagrama actividades - Registrar prueba diagnostico .....	61
Ilustración 24 Diagrama de actividades - Crear módulos.....	61
Ilustración 25 Diagrama de actividades - Rol estudiante .....	62
Ilustración 26 Conexión de proyecto sistema con Firebase.....	63
Ilustración 278 formulario de recuperación de contraseñas .....	64
Ilustración 289 Pantalla principal mobile learning .....	65
Ilustración 291 Creación de módulos .....	66
Ilustración 302 Crear preguntas de los módulos.....	66
Ilustración 313 Creación test final .....	67
Ilustración 324 Visualización de cursos creados .....	67
Ilustración 335 Editar cursos instructor .....	68
Ilustración 346 Vista previa curso – instructor .....	68
Ilustración 35 Valores promedio de calidad por Departamento .....	91

## **LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS**

**SEPS.** - Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

**EIP.** - Proyecto de Inclusión Económica

**M-learning.** - mobile learning

**SWIRL.** - Software Web Iterativo Relacional Lógico

**BAAS.** - Backend as a Service

**REST.** - Representational State Transfer



## INTRODUCCIÓN

Actualmente en usuarios y clientes de las instituciones financieras reflejan debilidad en el conocimiento de temas financieros; esto se refleja en el sobreendeudamiento, mal manejo de sus ahorros y poca importancia de sus finanzas. Hay un cierto grado de atención mundial en promover estrategias positivas afines a este tema. La educación financiera se ha convertido, entonces, en una prioridad para las instituciones públicas y privadas a nivel mundial [1].

La falta de educación financiera reduce significativamente el ahorro, es decir el desconocimiento sobre el manejo adecuado de las finanzas y servicios normalizados impiden aprovechar las ventajas [2]. Son importantes los esfuerzos intermediarios públicos y privados que definen las bases de la educación financiera en los temas y conceptos [3]. No obstante, la educación financiera enfrenta otros factores como la desmotivación y la falta de interés [3].

Según el informe elaborado por el Proyecto de Inclusión Económica-EIP el 76% de la población local no ha recibido capacitación en educación financiera, sin embargo, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) emitió la resolución No. SEPS-IGT-IGS-INFMR-INGINT-IGJ-2020-0153 que tiene como objetivo promover el conocimiento sobre educación financiera a socios y clientes de las instituciones financieras reguladas; esta aplica de manera obligatoria a Cooperativas de Ahorro y Crédito ranqueadas en segmentos 1,2,3 [4].

Surge entonces un desafío y una gran oportunidad para las instituciones financieras en innovar y buscar soluciones alternativas para que sus socios y clientes estimulen el aprendizaje financiero [5].

El uso de la tecnología móvil en la actualidad dado por los dispositivos móviles y tabletas vienen siendo un apoyo importante en la tarea de aprendizaje. Evidencia que no existe una tendencia clara por debilidad y la incorrecta aplicación de la metodología de aprendizaje con dispositivos móviles [6]. Es evidente que hoy en día las personas cuentan con un dispositivo móvil como parte fundamental para uso diario.

El mobile learning (m-learning) aprendizaje basado en dispositivos móviles, otorga oportunidades y despierta gran interés de apoyarse en este método de aprendizaje [7], [8]. Las técnicas de gamificación han demostrado que tienen un fuerte impacto especialmente en la educación, las aplicaciones m-learning vienen adoptando estas técnicas para inducir el interés, la participación y aprendizaje, el diseño del m-learning gamificado tendería a fracasar si no logra influir en los usuarios [8].

La ausencia en las instituciones financieras de una herramienta tecnológica para la ejecución del proceso de educación financiera es evidente en el informe elaborado por el proyecto de inclusión económica EIP se evidencia un deficiente conocimiento en educación financiera dado por la falta de estrategias y brechas tecnológicas [2], [4]. A nivel mundial las instancias regulatorias desarrollan políticas públicas; reconocen estas deficiencias y las abordan mediante iniciativas y programas [9]. Estos esfuerzos permiten que los usuarios mejoren; la comprensión, el manejo, los conceptos, desarrollen las destrezas y habilidades, para tomar sus decisiones financieras [10], sin embargo, la tecnología y la alta tendencia del uso de dispositivos móviles vienen siendo hoy en día un aliado indispensable en la educación [11], [12].

Desarrollar un sistema m-learning gamificado influiría, motivaría y estimularía el aprendizaje financiero [8], [13], [14]. Algunas investigaciones determinaron que el m-learning permite crear experiencias, motivación y el incremento de conocimientos [14]. El m-learning aprendizaje basado en dispositivos móviles, que podría combinar actividades y espacios como el trabajo, los tiempos libres [10], [11]. El complemento importante incorporado son las técnicas de gamificación, estas motivarían el aprendizaje y facilitarían el uso [8]. Es importante la implementación de la gamificación en el m-learning puesto que esta permite transmitir conocimientos y experiencias, así como el fomentar el uso continuo, la aplicación de conocimientos adquiridos y la mejora en la toma de decisiones, es importante y fundamental la aplicación de una metodología basada en experiencia de usuario [8] [15]. En la revista Inversos demuestra lo exitoso que es la aplicación de la gamificación aplicado al manejo de las finanzas [15].

Con el desarrollo de las redes inalámbricas a alta escala y la integración de los dispositivos móviles al internet facilita el acceso a los servicios de aprendizaje. Actualmente el desarrollo de los sistemas m-learning se encuentra a gran escala, esta ventaja es gracias a estos avances tecnológicos móviles, cuyo fin es promover el aprendizaje móvil y ubicuo [16].

La industria del desarrollo de software ha presentado diversas apps con diversas temáticas m-learning, sin embargo, no existe aún guías de diseño, mejores prácticas o estudios científicos establecidos en la temática de educación financiera. No obstante, como referencia la metodología propuesta para el desarrollo de aplicaciones mobile-learning por los autores Jorge Rodríguez y Juan Coba, plantean un modelo basado en un diseño curricular para un sistema m-learning [6]. Más aún, otro caso de éxito, es el

desarrollo del sistema m-learning con el método del acertijo empleado al estudio de las finanzas islámicas que permite adiestrar habilidades cognitivas [17].

El tema de la educación financiera debe marcar sin duda nuestra forma de vida, por la importancia que conlleva, es por ello que se debe implementar formas innovadoras con el objetivo de masificar la educación financiera a todo ciudadano [18]. Se requiere de políticas claras y sostenidas capaces que se pueda obtener resultados medibles [10].

En el estudio realizado por la Inclusión Económica EIP IE se refleja un alto porcentaje de desconocimiento sobre el tema; de igual manera se muestra una alta demanda sobre la adquisición de servicios financieros, existen barreras para la inserción [4]. Es importante el desarrollo de una herramienta con gratuidad, sin barreras, sin discriminación y de fácil acceso a la educación financiera.

El mobile learning tiene como objetivo presentar un nuevo método de enseñanza en auge y con alta escala de crecimiento a nivel mundial [8], [16], [19]. Es importante establecer el estado actual de la educación financiera y la herramienta empleada en el campo donde se realiza el estudio [2], [4]. Es trascendental definir un diseño, delimitando características demográficas acorde del campo de estudio [20].

Al hilo de los argumentos expuestos, en el presente proyecto se define como objeto de estudio el diseño de un sistema mobile learning con técnica de gamificación para la educación financiera, aplicado en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Ambato, institución financiera de segmento 1 perteneciente a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS).

Como guía de la investigación se plantea la interrogante: ¿Qué metodología ágil es la adecuada para el desarrollo de un sistema mobile-learning con técnicas de gamificación para la educación financiera en Cooperativa Ambato?

De forma complementaria se aspira dar respuesta a las preguntas:

¿Qué metodología es la más adecuada tomar en el diseño de un sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para educación financiera?

¿Cómo desarrollar un sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para educación financiera?

¿Cómo evaluar un sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para educación financiera?

Considerando la articulación de las preguntas planteadas, se define como objetivo general: diseñar un sistema informático mobile-learning mediante técnicas de

gamificación para fortalecer la educación financiera de los socios de la Cooperativa Ambato.

Planteándose los siguientes objetivos específicos:

Investigar la metodología adecuada para diseñar un sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para la educación financiera.

Desarrollar un sistema mobile-learning con técnicas de gamificación para la educación financiera.

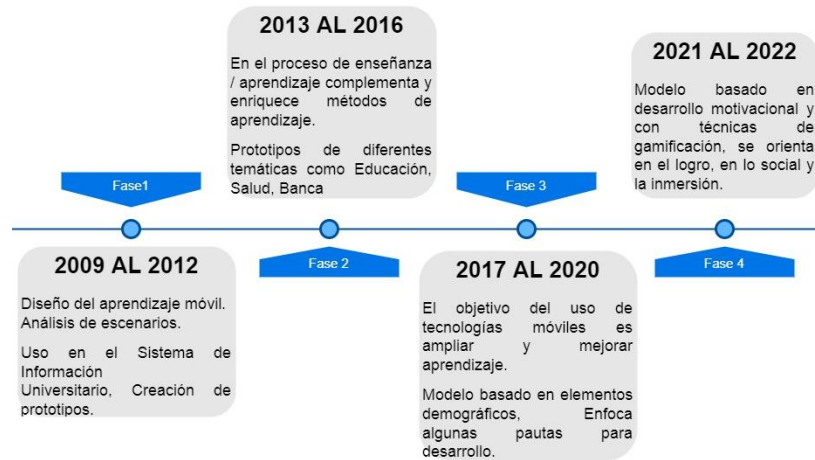
Evaluar el sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para la educación financiera a través de una norma que garantice el correcto funcionamiento del sistema.

Bajo la combinación de un enfoque cualitativo y cuantitativo, para responder al objetivo general y las preguntas complementarias a la interrogante principal, se emplean los métodos teóricos: análisis documental, método deductivo-inductivo, a partir de los recursos artículos científicos, capítulos de libros, normativa ISO 25010. La entrevista se aplicó como técnica de investigación, mediante el uso de la plantilla de evaluación definida por la norma ISO 25010, siendo los sujetos informantes los responsables de los departamentos de Tecnología, Seguridad y Responsabilidad Social de la Cooperativa Ambato quienes aportaron con su criterio en la valoración de la calidad del sistema informático mobile-learning desarrollado. De los resultados de la investigación se desprende el aporte práctico que implica el fortalecimiento de los conocimientos y habilidades en temas financieros a partir del sistema informático mobile learning con técnicas gamificación aplicado a la educación financiera.

La investigación se desarrolla en un total de 4 capítulos. El primer capítulo establece el marco teórico sobre el mobile-learning, la metodología ágil de desarrollo y campo de acción. El capítulo dos establece los métodos y materiales utilizados en el trabajo de investigación. En el capítulo tres se reflejan los resultados generados durante el desarrollo del trabajo. Y finalmente en el capítulo cuatro se desarrollaron la discusión de los resultados obtenidos.

# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. Antecedentes Históricos



*Ilustración 1 Línea de Tiempo Mobile Learning*

El mobile Learning o Aprendizaje Móvil, se viene abordando desde principios del siglo XX. Su característica principal es permitir el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en cualquier momento y lugar [21]. Se puede describir que ha existido una evolución diacrónica del que se destaca tres fases: la fase 1 basada en enfoque en dispositivos, la fase 2 posee un enfoque en el aprendizaje fuera del aula y la fase 3 con enfoque en la movilidad del alumno [22].

La fase 1 que comprende un enfoque en dispositivos rescata los primeros experimentos desarrollados bajo los primeros dispositivos móviles. En este campo, se presentaron grandes revoluciones con el iPhone, los PDA, los teléfonos Android y los Chromebooks [23]. Estos estuvieron equipados con herramientas de contexto educativo como libros electrónicos, sistemas de respuesta y otras apps reutilizables [22].

La fase 2 que corresponde al enfoque en Aprendizaje fuera del aula se centra en el valor que genera al aplicar las herramientas tecnológicas en el aula, visualizando grandes esfuerzos de actores de la educación [19]. Los dispositivos móviles significan que pueden involucrar experiencias de aprendizaje individualizadas, proporcionando una mayor propiedad y responsabilidad [12]. En algunos proyectos se han presentado dificultades en el diseño de interfaces, de utilidades y el reconocimiento de ubicación de los alumnos [22].

La fase 3 que se enfoca en la movilidad se marca por la aparición de nuevos entornos, visualizaciones a través de utilidades capaces de interactuar fácilmente en tiempo real. Sistemas que permiten actividades de contexto, registro de datos, oferta de aprendizaje

de juegos, servicios de comunicación y conocimiento, personalización de contenidos, interfaces adaptables, y fácil adecuación en diferentes dispositivos [22].

Las fases explicadas previamente revelan la evolución de la tecnología que ha cambiado muchos aspectos del aprendizaje. Una de estas tendencias en la era digital y en el contexto educativo, es la gamificación que permite inducir motivación e interés a través del uso de técnicas, elementos y mecanismos de juegos [8].

En torno a los puntos importantes investigativos de forma general mencionaremos que se propusieron algunas tendencias y nuevos contextos de acuerdo a los periodos aplicados. También es importante analizar los focos e impactos [24]. Estudios realizados entre los años 2001 - 2010 se enfocaron en evaluar la efectividad y analizaron la eficacia del m-learning desde un enfoque cuantitativo [25], [26]. En un segundo momento, entre los años 2008 - 2011, surgieron nuevos avances que tuvieron una amplia popularidad y que consisten en la aplicación de contextos de juego e integración de la evaluación formativa [16], [26]. El tercer momento investigativo puede evidenciar la aplicación de la realidad aumentada [27]. Aquí se aprecia que las investigaciones toman otras perspectivas como es la integración de nuevas temáticas que nunca han sido exploradas, donde los alumnos se establecen y se sitúan en múltiples lugares del mundo real [26], [28]. La integración con otros campos de estudios se menciona en un caso de uso en el proyecto para educación financiera Islámica [17]. Sus perspectivas son muy relevantes que aún no han sido abordadas, esto implica que los estudios futuros presten atención y den el valor agregado al m-learning [26].

## **1.2. Antecedentes Conceptuales**

### **1.2.1 Mobile-Learning**

El Aprendizaje móvil es un concepto que en la actualidad gana tendencia, debido al gran crecimiento y demanda de los dispositivos móviles [12], [19].

Es la nueva fórmula educativa que aprovecha aplicativos móviles con acceso a internet, una ventajosa oportunidad para que los estudiantes puedan acceder al contenido sin limitaciones de tiempo y espacio [13].

Se caracteriza por el aprovechamiento de la gran facilidad de tener acceso en cualquier lugar y momento, esto diferencia a la educación tradicional que se relaciona por tener una infraestructura y recursos en las aulas. Un dispositivo móvil inteligente vendrá a ser una herramienta eficaz si se lo puede educar y sincronizar según las necesidades del aprendizaje [29].

### **1.2.2. Sistemas Mobile Learning**

Se basa en la integración de un gestor de aprendizaje y la aplicación de aprendizaje móvil cuyo propósito es adaptar el contenido metodológico en los dispositivos móviles [30], [31].

Uno de los principales requisitos de este tipo de sistemas en cuanto a la calidad del software es la usabilidad. Por tanto, el análisis y la evaluación de la usabilidad de MLS son especialmente relevantes [32] Los autores presentan un estudio que se basa en la medición de la usabilidad en el Sistema Mobile Learning e identifican que es una de las características principales detallando puntos importantes claves de medición.

Existen contradicciones en algunos estudios por ejemplo en entornos de educación superior, existe poca intervención para analizar los factores que influyen en la adopción de sistemas de gestión del aprendizaje móvil, es evidente tomar en cuenta factores como la edad, situación social, etc. [33].

### **1.2.3. Modelos de Sistemas Mobile Learning**

La estructura se define por el sistema de gestión del aprendizaje que administra y organiza el contenido y por el aplicativo móvil que presenta al usuario [31].

El modelo que propone [34] que se enfoca en cinco constructos sobre el sistema de gestión del aprendizaje que permita sostenibilidad para ello se analiza el modelo de aceptación de tecnología frente a las actitudes alcanzadas [35] [36].

Unos de los inconvenientes para el personal de desarrollo sobre los Sistemas de Mobile Learning es la manera efectiva por los altos costos. Se proponen modelos de desarrollo basados en la plataforma pública WeChat. Se propone un esquema, la arquitectura, funciones y el modelo de base de datos [37].

Existen métodos que permiten evaluar algunas expectativas de los comportamientos, las características psico-sociológicas donde identifican una forma de evaluar, se debe tomar en cuenta aspectos de los individuos y los factores demográficos, manifiesta otro modelo como la Teoría de la Acción Razonada, la Teoría del Comportamiento Planificado [35].

### **1.2.4. Campos de aplicación**

Existen diferentes campos de aplicación por el amplio espectro de los dispositivos inteligentes, es evidente que el aprendizaje es una temática que va en crecimiento tanto en el aprendizaje formal e informal [38].

Dentro del aprendizaje formal existen varios estudios que se han aplicado en la primaria, secundaria y de nivel superior, en el ámbito de la educación de idiomas extranjero como en la universidad de Taiwán donde se evidenció la amplia aceptación del sistema mobile

learning [36]. En la revisión realizada por [29] este tipo de aprendizaje móvil permite la difusión en mayor escala la educación a distancia fuera del aula y sin recursos, evidencia que hay aportes en los campos Salud, estimula el aprendizaje colaborativo, los cursos de informática con realidad aumentada [27] .

Una propuesta innovadora es [17] que propone el desarrollo de una aplicación móvil para la educación financiera islámica, cuyo fin es reducir las brechas sobre el idioma y los contenidos de las finanzas islámico. Definiendo estrategias que ayuden a los estudiantes la comprensión, apoyo de los profesionales en la materia logrando un entorno de aprendizaje más atractivo. Bajo la misma temática se ha creado un prototipo móvil de glosario de terminología bancario y financieras islámicas, el estudio arroja sugerencias enfocadas al desarrollo basado en el análisis de necesidades proporcionando un diseño con la gamificación [20].

#### **1.2.5. Gamificación**

Se comprende como el uso de elementos de juego en amplias temáticas de aprendizaje formativo, induce al usuario un alto interés y compromiso [8].

Su objetivo es promover implicación e involucración a largo plazo de manera regular permitiendo compromiso de usabilidad [39].

Permite generar el atractivo inducido por temáticas ludificadas y con diseños de juegos, a través de experiencia de juego con un sin número de estrategias como premios, puntos, desafíos y narrativas [40].

#### **1.2.6. Elementos de la Gamificación**

Los elementos de juegos tienen el objetivo de promover la motivación y la participación los elementos utilizados fueron insignias, los golpes, las barras de progreso y los avatares [41], en el estudio de [42] se analizaron los elementos de puntos, recompensas y calificación, con resultados positivos en los usuarios como la motivación y compromiso. El elemento de retos, retroalimentación, tablas de posiciones hacen que los resultados se en camino al compromiso y resultado [43].

Los retos y desafíos permitirán que el estudiante incentive su actitud, aptitud, satisfacción y disfrute [24], [44].

En el modelo Tetrad brinda cuatro características con el fin de lograr aspectos cognitivos, afectivos en base a competencia, habilidad, desarrollo y disfrute [40].



### **1.2.7. Sistemas Mobile Learning Gamificados**

Los sistemas móviles aplicados al aprendizaje móvil introducen características de gamificación como competición, desafío, compensación, relación y usabilidad induciendo la participación voluntaria [8].

Los aplicativos móviles deben ser diseñados con capacidades de mantener y llamar al usuario manteniendo utilizando a largo plazo, el compromiso va ser consecuencia de la interacción que brinda el aplicativo móvil [39].

Uno de los sistemas ampliamente aceptados es el entorno (MOOCs) cursos abiertos Online Masivos una solución es la aplicación MyMOOCs que enfrenta al desafío de motivar el uso de los recursos de aprendizaje, Define el uso de recursos digitales como audio, video e interacción del estudiante [45],

### **1.2.8. Educación Financiera**

Se define como el proceso que se ejecuta para adquirir conocimientos sobre conceptos, productos y riesgos financieros, el adiestramiento permite desarrollar destrezas y habilidades en el ámbito económico [46], [47].

Establece una serie de contenidos, conocimientos, habilidades que permiten que las personas alcancen capacidad para mantener un adecuado manejo de sus recursos financieros [48].

### **1.2.9. Inclusión Financiera**

Un tema común a nivel mundial es la inclusión financiera como un factor importante en el desarrollo económico, la reducción de la pobreza, busca que la mayoría de las personas sean parte de un sistema financiero, con habilidades de manejo y responsabilidad en los servicios financieros [9], [47].

El sistema financiero tiene un papel importante en la inclusión financiera que genera bienestar y desarrollo, implica una reducción de desigualdad y pobreza, es importante políticas públicas claras, la difusión a través de una buena educación financiera [2].

El objetivo de la inclusión financiera debe ir más allá del simple hecho de brindar facilidades, sino que debe estar acompañado de la educación financiera que permita no solo transmitir conceptos, sino que deben influir en las actitudes de las personas [49].

### **1.2.10. Metodología Ágil SWIRL (Software Web Iterativo Relacional Lógico)**

Los autores Molina y Pedreira en su libro definen que es una “Metodología con enfoque híbrido e iterativo para el diseño y desarrollo de aplicaciones basada en web” [50].

La metodología contempla sus fases importantes para el desarrollo de aplicaciones web como son el Análisis, Planificación, Modelado, Implementación, Revisión y Pruebas y Lanzamiento [50].

#### **1.2.11. Plataforma BAAS (Backend as a Service)**

Servicio en la nube que brinda servicios de herramientas y aplicaciones de desarrollo de aplicaciones web [51], [52], Es una solución modular con servicios de infraestructura, configuración de servidores virtuales, autenticación de usuarios, Base de Datos, permite tener escalabilidad [53].

#### **1.2.12. Cloud FireStore**

FireBase ofrece servicios en la nube, en el proyecto se utilizó Cloud FireStore un gestor de base de datos más reciente para el desarrollo de apps para dispositivos móviles. La base de datos no-sql, permitió realizar transacciones, consultas intuitivas y más rápidas, con un nivel más alto de escalamiento, de igual forma fue importante la estructura de datos que maneja en formato JSON simple con documentos organizados en colecciones, La disponibilidad es la característica importante al momento de elegir la plataforma. [54].

#### **1.2.13. Node JS**

Node.js plataforma que usa un lenguaje dinámico como PHP, Perl, JavaScript, trabaja al lado del servidor a través de APIs HTTP y en sistemas distribuidos, una herramienta que trabaja en el desarrollo de líneas de comandos. Se utiliza por su alto rendimiento superior a los otros lenguajes, esto sucede debido a su naturaleza muy optimizada de no bloqueo, aprovecha eficientemente los recursos de hardware [55]–[57].

Para el desarrollo de las funciones de nuestra plataforma backend fueron implementadas con Node.js y de Firebase se aprovecha el servicio Functions, esto permite la comunicación de toda la aplicación mediante un conjunto de restricciones para él envío de solicitudes a las APIs llamadas API REST (Representational State Transfer).

#### **1.2.14. React Native**

El frontend es la parte que presenta la interfaz al usuario, React Native permite iteración del usuario con la aplicación, una característica de React Native es ser nativo es por esta razón que nuestro sistema desarrollado podrá ser instalados en una apk en Android.

React Native es un framework que de igual manera está basado en librerías javascript orientado al desarrollo de aplicaciones móviles reales nativas con tecnologías web para la creación de componentes visuales [58].

Su característica principal es ejecutar directamente sobre las plataformas móviles nativas, indiferente de lo que se desarrollaría el código fuente.

### **1.2.15. Modelo de Calidad de Software**

Para determinar la calidad de nuestro software se estableció de acuerdo a la ISO 25010 que es una referencia guía para determinar la calidad del producto de software, la ISO determina un sistema de evaluación con las características de calidad que se debe cumplir al realizar el software, las actividades de evaluación [59].

### **1.3. Antecedentes Contextuales**

Uno de los grandes retos actualmente para las instituciones financieras es implementar la educación financiera para sus clientes, motivando la inclusión social y económica [4]. Las instituciones financieras de Ecuador bajo la resolución gubernamental de la SEPS vienen desarrollando programas de educación financiera donde se evidencia un bajo impacto, falta de interés, deserción de los participantes y herramientas poco apropiadas para el desarrollo de esta actividad.

La institución financiera Cooperativa de Ahorro y Crédito Ambato con su oficina matriz en la ciudad de Ambato creada el 10 de enero del 2003 mediante acuerdo ministerial N. 001-SDRCC, actualmente se encuentra regulado por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), se encuentra en el ranking en Segmento 1. Con amplia cobertura a nivel nacional con 15 agencias distribuidas en las Provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Azuay y Napo [60], [61]. Cuenta con 150000 Socios con un activo de 205 millones, con un recurso humano altamente calificado cuenta con 250 empleados entre nivel administrativo y operativo.

La institución actualmente viene ejecutando un plan de capacitación proyectado hasta el 2022 con ciertas estrategias sincronas y asincronas apoyado de un sistema que emplea el método e-learning, muy limitado en cuanto a la motivación el interés en la participación.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de estudio o investigación

El estudio es de tipo **Exploratorio**, se empleó para realizar un análisis específico de las condiciones que subyacen a la necesidad de diseñar un sistema informático mobile-learning con técnica de gamificación que promueva el aprendizaje financiero mediante dispositivos móviles.

El estudio es de tipo **Descriptivo** se usó para caracterizar el objeto de estudio que en este caso corresponde a un informático mobile-learning con técnica de gamificación aplicado en la educación financiera.

### 2.2. El paradigma o enfoque

En la presente investigación, atendiendo a la naturaleza del objeto de estudio y el objetivo trazado, se determinó emplear una combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo. En este sentido, para la recolección de datos, se utilizaron entrevistas, las cuales fueron útiles para medir la calidad del software según las métricas determinadas por la norma de calidad ISO 25010.

### 2.3. Cálculo de la población y muestra

La población se limitó en una institución financiera de economía popular y solidaria cooperativa de ahorro y crédito Ambato, la muestra se determinó según los siguientes parámetros:

- Departamento de Tecnología 4 personas
- Departamento de Responsabilidad Social 1 personas
- Departamento de seguridad de información 3 personas

En el caso de los departamentos especializados de la institución financiera, Tecnología de la Información, Seguridad de la información y Responsabilidad social se aplicó entrevistas directas con las plantillas de evaluación de la norma ISO 25010.

### 2.4. Métodos teóricos y empíricos empleados en la investigación

Los métodos teóricos empleados fueron el análisis documental y el método deductivo-inductivo, a partir de información recabada de artículos científicos, capítulos de libros, normativa ISO 25010, los cuales contribuyeron al análisis de trabajos similares que recogen el objeto de estudio.

La técnica de investigación ejecutada fue la entrevista, mediante el uso de la plantilla de evaluación definida por la norma ISO 25010. Los sujetos informantes fueron los responsables de los departamentos de Tecnología, Seguridad y Responsabilidad Social de

la Cooperativa Ambato quienes aportaron con su criterio en la valoración de la calidad del sistema informático mobile-learning desarrollado.

Se diseñó un sistema informático mobile-learning mediante técnicas de gamificación para educación financiera con la metodología ágil SWIRL, cumpliendo la norma de calidad ISO 25010.



*Ilustración 2 Método de investigación*

## **2.5. Técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos**

Para el análisis de los datos de la evaluación de la norma de calidad ISO 25010 se adoptó la técnica estadística a través de la aplicación de medidas de tendencia central para cuantificar los datos obtenidos en la ejecución de las entrevistas aplicadas a los responsables de los departamentos involucrados en la presente investigación.

## **2.6. Implementación del Sistema informático mobile-learning.**

Luego de la revisión sistemática de literatura se seleccionó la metodología ágil SWIRL para desarrollar el sistema informático mobile learning con técnicas de gamificación para educación financiera.

## **2.7. Implementación de la metodología SWIRL en el desarrollo del sistema.**

La metodología SWIRL plantea 5 fases en su Ciclo de Vida, el sistema planteado fue abordado de la siguiente manera:

### **2.7.1. Fase I: Análisis**

En esta fase se recopila toda la información relevante para el desarrollo del sistema, según las necesidades que fueron establecidas por la institución financiera.

Esto permitió definir correctamente los requerimientos, funcionales y no funcionales, así como las restricciones y establecer una adecuada viabilidad del desarrollo del sistema mobile learning.

### 2.7.1.1. Situación Actual

Actualmente la institución financiera no cuenta con un sistema informático para ejecutar educación financiera para sus socios y clientes, esto ha provocado optar por otras soluciones como las videoconferencias.

Pero estas soluciones no son suficientes para desarrollar educación financiera ya que no se tiene una plataforma para ir midiendo los factores que influyen en la educación financiera. Es importante ofrecer una plataforma mobile learning para los socios permitiendo facilidad en el acceso.

Una plataforma mobile learning inducirá a los socios y clientes y a la institución financiera a desarrollar una educación financiera con responsabilidad social.

### 2.7.1.2. Stakeholders

Se definieron de la siguiente manera:

<b>Matriz de stakeholders</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	<b>Responsabilidades</b>
Lcda. Rosa Martinez	COMITÉ DE TECNOLOGÍA	Aprobar El Proyecto
Ing. María Belen Martinez	DIRECTOR DE PROYECTOS Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	Definir los requerimientos de la aplicación Mobile Learning.
Ing. Ivonne Ortega	JEFE DE TECNOLOGÍA	Revisión de requerimientos y de los entregables
Ing. Fernando Moposita	DIRECTOR DE PROYECTO	Análisis Planificación Diseño Elaboración de entregables
Ing. Fernando Moposita	DESARROLLADOR	Diseño Implementación Pruebas y Lanzamiento Elaboración de entregables

*Tabla 1 Matriz Stakeholders*

### 2.7.1.3. Alcance

Se definieron los alcances juntamente con los stakeholders detallados en la siguiente tabla:

ALCANCE
Debe permitir el registro de usuarios directamente desde el aplicativo, donde se ingresará información personal (Edad, género, Etnia) y validar con el correo electrónico para dar de alta con una contraseña temporal.
El registro de usuarios instructor desde el aplicativo web de administración, donde se ingresará información personal y validar con el correo electrónico para dar de alta con una contraseña temporal.
El sistema debe contar con un sistema de autenticación de usuario, contraseña personal y un botón de recuperación a través de correo electrónico.
Los usuarios registrados tendrán un perfil con los datos personales, Historial de Cursos tomados, progreso de cada curso, cursos disponibles.
Los usuarios registrados con perfil de instructor tendrán un perfil con los datos personales, con opciones de crear cursos, revisar cursos, cursos habilitados, cursos inhabilitados, reportes, dashboard de datos de la plataforma.
La información personal del usuario será modificable en cualquier momento, así como la clave y tomar un nuevo curso cuando esté disponible.
El usuario podrá tomar un curso con los módulos correspondientes y avanzar después de cada módulo una vez realizada una evaluación del módulo revisado.
Cada módulo será configurado con un tiempo límite de vigencia.
El usuario tendrá acceso a revisar las notas e insignias logradas por tareas o evaluaciones del módulo de cada curso.
Una vez culminado un curso y según el puntaje total $\geq 70\%$ será aprobado y se entregará un certificado de aprobación.
Los usuarios con rol de instructor deben ingresar con usuario y contraseña.
Desde el rol instructor pueden crear nuevos cursos con elementos de gamificación, revisar los cursos, visualizar los cursos habilitados, e inhabilitados.
En la opción de crear nuevos cursos debe permitir agregar un nombre o título, una descripción breve del curso, editar la portada del curso.

<p>Debe permitir agregar nuevos módulos del curso con elementos de gamificación, Del curso se debe permitir agregar un título de tema, resumen, algún video si así lo requiera, y la descripción del tema.</p> <p>Debe permitir crear evaluaciones de diagnóstico, evaluaciones para cada módulo y una evaluación post del curso con característica y elementos gamificados, agregar preguntas, con sus opciones y respuestas correctas, cantidad de estrellas para la sumatoria total.</p> <p>Cada curso debe configurarse con un límite de estrellas para ser aprobado y reprobado. Desde el rol de instructor se podrá previsualizar el curso habilitado.</p> <p>Desde el rol de instructor se podrá generar reportes de los usuarios registrados en cada curso, progreso de cada curso, usuarios que terminaron cada curso, aprobados y reprobados, tiempos que se tomaron por cada usuario para culminar cada curso.</p> <p>Desde el rol instructor se podrá generar reportes consolidados de los cursos habilitados en un periodo establecido.</p> <p>Debe permitir Parametrizar los tiempos de activación de los cursos.</p> <p>Cada módulo debe ser revisado obligatoriamente y luego activar los siguientes módulos progresivamente.</p> <p>El sistema informático MLEF debe permitir crear, habilitar y permitir seleccionar los cursos en dos idiomas quechua y español según la preferencia de los usuarios.</p>
--

*Tabla 2 Alcance*

#### **2.7.1.4. Requerimientos Funcionales**

En la siguiente tabla se detallan los requerimientos que fueron levantados durante el desarrollo de esta fase:

<b>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
MLEF-01	Registro de usuarios.
MLEF -02	Autenticación de usuarios y recuperación de contraseñas.
MLEF -03	Visualizar datos del perfil de usuarios.
MLEF -04	Edición de datos personales del usuario.
MLEF -05	Actualizar contraseñas.
MLEF -06	Creación de cursos como instructor.



MLEF -07	Visualización de cursos como instructor.
MLEF -08	Edición de cursos como instructor.
MLEF -09	Permitir inscribirse en cursos disponibles como usuario estudiante.
MLEF -10	Visualizar curso como usuario estudiante.
MLEF -11	Visualizar cursos disponibles como usuario estudiante.
MLEF -12	Visualizar Historial de cursos realizados como usuario estudiante.
MLEF -13	Generar reportes consolidados como usuario instructor.
MLEF -14	Opción de seleccionar el idioma de curso a tomar como usuario estudiante.
MLEF -15	Crear cursos en lenguaje quechua como instructor

*Tabla 3 Requerimientos Funcionales*

De cada uno de los requerimientos de especifican en las siguientes tablas:

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-01	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Registro de usuarios		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	Para el registro de un usuario, se debe solicitar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Email será el usuario para el ingreso.</li> <li>• Nombres, apellidos, cédula, edad y teléfono de los usuarios.</li> <li>• Grupo Étnico del usuario.</li> <li>• Genero del usuario.</li> <li>• Rol default usuario Estudiante.</li> <li>• Verificación de la cuenta mediante enlace enviado al email.</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Para los roles usuarios instructor serán asignados manualmente por un súper usuario.		
<b>Post-Condición:</b>	Una vez que se encuentre registrado, el usuario tiene que validar su cuenta mediante el enlace enviado al email registrado, el enlace debe reenviar a un formulario de personalización de contraseña personal, luego puede proceder a personalizar el perfil.		

*Tabla 4 MLEF-01 Registro de usuarios*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-02	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1

<b>Nombre:</b>	Autenticación de usuarios y recuperación de contraseñas.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	<p>El formulario de ingreso debe contener lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo de usuario.</li> <li>• Campo de contraseña.</li> <li>• Botón de ingreso.</li> <li>• Enlace de recuperación de contraseña.</li> <li>• En el formulario de recuperación debe pre visualizar el correo registrado del usuario.</li> <li>• Botón enviar enlace de recuperación a correo registrado.</li> <li>• Luego visualizar el mensaje enlace de recuperación enviado con éxito revisar su buzón de correo.</li> <li>• El enlace debe reenviar al formulario de personalización de contraseña.</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar registrados y verificados.		
<b>Post-Condición:</b>	Una vez ingresado visualizará la ventana principal del sistema sea usuario estudiante o instructor.		

*Tabla 5 Autenticación de Usuarios*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-03	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Visualizar datos del perfil de usuarios.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	<p>En la pantalla principal del usuario debe existir la opción para visualizar el perfil de usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol</li> <li>• Foto</li> <li>• Nombres</li> <li>• Email</li> <li>• Teléfono</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar Logeados en el sistema como estudiante o instructor.		
<b>Post-Condición:</b>	Una vez ingresado visualizará la ventana con los datos de perfil según su rol.		

*Tabla 6 MLEF-03 Datos de perfil de usuarios*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-04	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Edición de datos personales del usuario.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita

<b>Observación:</b>	Dentro de la ventana de visualizar los datos del perfil debe contener la opción a editar los datos de perfil El formulario de ingreso debe contener lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol</li> <li>• Foto</li> <li>• Nombres</li> <li>• Email</li> <li>• Teléfono</li> </ul>
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.
<b>Post-Condición:</b>	Una vez ingresado se guardará los datos nuevos ingresados.

*Tabla 7 MLEF-04 Edición de datos personales*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-05	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Actualizar contraseñas.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	El formulario principal de los usuarios debe tener la opción de cambio de contraseña cuyo formulario debe tener los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraseña Actual.</li> <li>• Nueva Contraseña</li> <li>• Confirmar contraseña</li> <li>• Botón guardar</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Una vez guardado la nueva contraseña se cierra sesión y presenta el formulario de ingreso.		

*Tabla 81 MLEF-05 Actualizar contraseñas*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-06	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Creación de cursos como instructor.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	La pantalla principal debe contener la opción de crear cursos. Donde se debe ingresar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto del curso.</li> <li>• Nombre de curso.</li> <li>• Descripción del curso.</li> <li>• Estado del curso (habilitado/inhabilitado).</li> <li>• Cantidad de puntaje o estrellas para aprobar.</li> <li>• Vigencia de curso.</li> <li>• Idioma curso español/quechua.</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios instructores		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		

<b>Post-Condición:</b>	Una vez creado debe aparecer en listado de cursos para poder agregar los módulos.
------------------------	---

*Tabla 92 MLEF-06 Creación de cursos*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-07	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Visualización de cursos como instructor.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	En la pantalla principal debe visualizar el listado de los últimos 5 cursos creados, de los cuales dando clic en editar permita visualizar y editar el contenido del curso. Para crear los módulos del curso debe ingresar en editar.		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Cuando el curso se encuentre activo no debe permitir editar, para editar el curso debe estar inactivo.		

*Tabla 10 MLEF-07 Visualización de cursos*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-08	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Edición de cursos como instructor.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	En la opción de edición debe permitir hacer actualización del contenido del curso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar o quitar evaluaciones iniciales</li> <li>• Agregar o quitar los módulos del curso.</li> <li>• Agregar o quitar evaluaciones por módulo.</li> <li>• Agregar o quitar evaluación final.</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Con los componentes ingresados se debe poder visualizar curso como estudiante antes de ser habilitado.		

*Tabla 31 MLEF-08 Edición de cursos*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-09	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Permitir inscribirse en cursos disponibles como usuario estudiante.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	Los usuarios estudiantes podrán inscribirse en los cursos disponibles o habilitados.		

	Para lo cual el sistema le pedirá que se registre para seguir el curso, para lo cual se validará si está disponible por rango de edad.
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeado.
<b>Post-Condición:</b>	Debe estar inscrito en el curso para tomar o revisar el contenido del curso.

*Tabla 42 mlef-09 Cursos disponibles*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-10	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Visualizar curso como usuario estudiante.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	El instructor podrá visualizar el curso como estudiante para revisar como estudiante su contenido.		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Visualizarán todos los cursos disponibles para cada usuario.		

*Tabla 5 MLEF-13 Visualizar curso como usuario estudiante*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-11	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Visualizar cursos disponibles como usuario estudiante.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	Los estudiantes en su pantalla principal visualizarán los cursos disponibles para inscribirse, o los cursos que ya están inscritos y pendiente de revisarlo.		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Visualizarán todos los cursos disponibles para cada usuario.		

*Tabla 64 MLEF-11 Cursos disponibles*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-12	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Visualizar Historial de cursos realizados como usuario estudiante.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	El sistema debe presentar una opción para el estudiante revisar el historial de cursos inscritos, culminados, aprobados, notas de cada curso.		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Como estudiante debe permitir revisar los cursos cursados y su contenido.		

*Tabla 15 MLEF-12 Visualizar Historial de cursos*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-13	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Generar reportes consolidados como usuario instructor.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	Los usuarios instructor es tendrán la opción de generar los reportes de los cursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios registrados</li> <li>• Progreso de cada curso</li> <li>• Usuarios que terminaron cada curso</li> <li>• Aprobados y reprobados</li> <li>• Tiempos que se tomaron</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben ser instructores.		
<b>Post-Condición:</b>	Descargar y visualizar los reportes.		

*Tabla 16 MLEF-13 Reportes*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-14	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Opción de seleccionar idioma de curso a tomar como usuario estudiante.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	Los usuarios al registrase en un curso disponible debe seleccionar el idioma del curso. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro de selección de idioma del curso.</li> </ul>		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben estar logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Visualizar el curso en el idioma seleccionado.		

*Tabla 77MLEF-14 Seleccionar idioma*

<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>			
<b>Código:</b>	MLEF-15	<b>Categoría:</b>	Prioridad 1
<b>Nombre:</b>	Crear cursos en lenguaje quechua como instructor.		
<b>Fecha:</b>	06/05/2022	<b>Responsable:</b>	Fernando Moposita
<b>Observación:</b>	El sistema debe permitir crear los cursos y módulos en idioma quechua y español.		
<b>Actores:</b>	Usuarios del Sistema		
<b>Pre-Condición</b>	Los usuarios deben logeados.		
<b>Post-Condición:</b>	Cursos en dos idiomas español y quechua.		

*Tabla 18 MLEF-15 Cursos en lengua quechua*

#### 2.7.1.5. Requerimientos no Funcionales

Así mismo fue importante la definición de los requerimientos no funcionales que se detallan en la siguiente tabla:

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
Código	Descripción
MLEF-01	El diseño debe ser responsive para ordenadores, tables y móviles.
MLEF -02	Los datos ingresados de los usuarios deben ser validados.
MLEF -03	Mensajes de ayuda que orienten a los usuarios.
MLEF -04	El sistema debe manejar notificaciones cuando existan noticias o nuevos cursos para tomar a los usuarios.
MLEF -05	La app debe permitir ser instalado desde Play store.

*Tabla 19 Requerimientos no funcionales*

### 2.7.1.6. Usuarios del Sistema

Para el sistema de especificaron los siguientes usuarios:

TIPOS DE USUARIO EN SWIRL	
<b>Primer Nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instructor:</b> poseen acceso total a funciones de la aplicación.</li> </ul>
<b>Segundo Nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estudiante:</b> Usuarios con acceso a los cursos y diferentes módulos.</li> </ul>

*Tabla 80 Usuarios SWIRL*

<b>Usuario:</b>	Instructor
<b>Tipo de usuario:</b>	Principal
<b>Nivel:</b>	Primer Nivel
<b>Tipo de Interacción:</b>	Directa, Total
<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de usuarios.</li> <li>• Proceso de autenticación y recuperación de contraseñas.</li> <li>• Gestión de la información del perfil de usuario.</li> <li>• Actualización de contraseña.</li> <li>• Gestión de cursos.</li> <li>• Gestión de módulos de cursos.</li> <li>• Gestión de cursos en idioma Quechua.</li> <li>• Dashboard informativo</li> <li>• Módulo de reportes.</li> <li>• Módulo de soporte y ayuda</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Uso de tecnologías web y móviles

*Tabla 91 Usuario para el sistema instructor*

<b>Usuario:</b>	Estudiante
<b>Tipo de usuario:</b>	Principal
<b>Nivel:</b>	Primer Nivel
<b>Tipo de Interacción:</b>	Directa
<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de usuarios.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de autenticación y recuperación de contraseñas.</li> <li>• Gestión de la información del perfil de usuario.</li> <li>• Actualización de contraseña.</li> <li>• Inscripción a cursos disponibles.</li> <li>• Revisión de los cursos y módulos.</li> <li>• Dashboard informativo</li> <li>• Revisar historial de cursos realizados.</li> <li>• Módulo de soporte y ayuda</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Uso de tecnologías web y móviles

Tabla 22 Usuario para el sistema estudiante

## 2.8. Fase II: Planificación

### 2.8.1. Historias de usuarios

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	1		
<b>Nombre de historia:</b>	Registro de usuarios.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-01	<b>Iteración Asignada:</b>	1
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios sean estudiante o instructores deben ingresar en al aplicativo y seleccionar el botón registrarse, para ingresar al formulario de registro de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Email será el usuario para el ingreso.</li> <li>• Nombres, apellidos, cédula, edad y teléfono de los usuarios.</li> <li>• Grupo Étnico del usuario.</li> <li>• Genero del usuario.</li> <li>• Rol default usuario Estudiante.</li> <li>• Verificación de la cuenta mediante enlace enviado al email.</li> </ul> <p>Por medio del email serán validados para poder ingresar a la aplicación, en caso de que los datos ingresados sean incorrectos se mostrará una alerta para notificar al usuario del problema existente.</p>		
<b>Observación:</b>	El email al cual se envié el enlace de validación debe estar registrado en la plataforma.		

Tabla 23 10Historia de usuario - Registro de usuario

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	2		
<b>Nombre de historia:</b>	Autenticación de usuarios y recuperación de contraseñas.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-02	<b>Iteración Asignada:</b>	1
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>			



Los usuarios ingresan al sistema en el formulario de login con su usuario y contraseña personal. Si existe el caso que no se acuerde su contraseña el usuario buscará la opción disponible de restablecer contraseña, en el siguiente formulario debe ingresar el correo registrado y por medio del email será notificado el enlace para el reset de la contraseña, dando clic en el enlace le presenta un formulario para ingresar la nueva contraseña. Luego debe redirigir a la app login.

**Observación:**

El email al cual se envié el enlace de validación debe estar registrado en la plataforma.

*Tabla 11 Historia de usuario - Autenticación y recuperación de contraseñas*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	3		
<b>Nombre de historia:</b>	Visualizar datos del perfil de usuarios.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-03	<b>Iteración Asignada:</b>	1
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>			
Los usuarios logeados al sistema:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentará la pantalla principal de acuerdo al perfil.</li> <li>• El usuario se dirige a la opción de perfil usuario</li> <li>• Le presenta la información del perfil de usuario.</li> <li>• Con opciones de regresar o editar perfil.</li> </ul>			
<b>Observación:</b>			
Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.			

*Tabla 2412 Historia de usuario - Visualizar datos perfil*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	4		
<b>Nombre de historia:</b>	Edición de datos personales del usuario.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-04	<b>Iteración Asignada:</b>	1
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>			
Los usuarios logeados al sistema:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro del perfil de usuario elije la opción editar perfil.</li> <li>• En el formulario de edición puede cambiar los siguientes datos: (Email, teléfono, etnia, fecha de nacimiento).</li> <li>• Luego para salvar los cambios selecciona guardar.</li> <li>• Si no está seguro hacer cambio selecciona cancelar.</li> <li>• Luego regresa al formulario de perfil de usuario.</li> </ul>			
<b>Observación:</b>			
Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.			

*Tabla 2513 Historia de usuario - Edición datos perfil*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	5		
<b>Nombre de historia:</b>	Actualizar contraseñas.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-05	<b>Iteración Asignada:</b>	1
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>			
Los usuarios logeados en el sistema deben dirigirse a la opción actualizar contraseña.			
En el formulario de actualización de contraseña debe ingresar la nueva contraseña y confirmar la nueva contraseña. En este formulario debe existir dos botones cancelar y guardar.			
Selecciona la opción de guardar nueva contraseña.			
<b>Observación:</b>			
Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.			

*Tabla 26 Historia de usuario - Actualizar contraseña*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	6		
<b>Nombre de historia:</b>	Creación de cursos como Instructor.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-06	<b>Iteración Asignada:</b>	2
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>			
Los usuarios logeados con rol instructor en la ventana principal se dirige a la opción crear curso, luego les presenta el formulario para ingresar los datos del curso nuevo con los siguientes datos:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subir la foto de portada del curso</li> <li>• Nombre del curso</li> <li>• Descripción breve del curso.</li> <li>• Nivel del curso.</li> <li>• Categoría</li> <li>• Estado (habilitado /Inhabilitado).</li> <li>• Cantidad estrellas para aprobar curso.</li> <li>• Vigencia de Curso fecha desde y fecha Hasta</li> <li>• Idioma del curso</li> </ul>			
Para salvar el curso nuevo seleccionar guardar y siguiente.			
En la siguiente pestaña Módulos permitirá crear una prueba diagnóstica,			
Al seleccionar la prueba diagnóstica presentará la ventana con opciones de crear y visualizar las preguntas, Al seleccionar crear preguntas presenta los campos para ingresar:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregunta.</li> <li>• Cantidad de estrellas</li> <li>• A descripción de opción</li> <li>• B descripción de opción</li> <li>• C descripción de opción</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• D descripción de opción</li> <li>• Seleccionar la opción Correcta.</li> <li>• Guardar o Cancelar.</li> </ul> <p>Al seleccionar crear módulos debe ingresar los campos de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema</li> <li>• Resumen</li> <li>• Descripción del contenido del tema</li> <li>• Link opcional Video</li> <li>• Link de recurso opcional</li> <li>• Subir imágenes opcionales</li> <li>• Seleccionar evaluación por cada módulo</li> <li>• Debe seleccionar crear preguntas por cada módulo una evaluación.</li> </ul>
<p><b>Observación:</b> Esta funcionalidad solo está disponible para usuarios instructores.</p>

*Tabla 27 Historia de usuario - Creación de cursos*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	7		
<b>Nombre de historia:</b>	Visualización de cursos como instructor.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-07	<b>Iteración Asignada:</b>	2
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios logeados en el sistema deben dirigirse a la opción Tus cursos: Al seleccionar permite visualizar los cursos con sus respectivas evaluaciones presenta los módulos ingresados y sus respectivas evaluaciones.</p>		
<b>Observación:</b>	<p>Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.</p>		

*Tabla 28 Historia de usuario - Visualización de cursos*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	8		
<b>Nombre de historia:</b>	Edición de cursos como instructor.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-08	<b>Iteración Asignada:</b>	2
<b>Usuarios:</b>	Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios logeados en el sistema deben dirigirse a la opción editar curso. En el formulario de actualización permitirá actualizar los datos de la portada del curso en la opción Curso, en la opción módulos editar los datos de los módulos del curso y sus evaluaciones, y la información de test final. Cuando los cursos estén habilitados permitirá cambiar los datos de todos los campos nombres de cursos y contenidos de los módulos, evaluaciones.</p>		
<b>Observación:</b>	<p>Todos los usuarios instructores deben acceder a esta opción.</p>		

*Tabla 29 Historia de usuario - Edición de cursos*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	9		
<b>Nombre de historia:</b>	Permitir inscribirse en cursos disponibles como usuario estudiante.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-09	<b>Iteración Asignada:</b>	3
<b>Usuarios:</b>	Estudiante		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios estudiantes logeados en el sistema deben dirigirse a la opción inscribirse de los cursos disponibles.</p> <p>En la pantalla principal tiene disponible los cursos habilitados con las opciones de inscribirse, al seleccionar la opción inscribirse abrirá el formulario de inscripción donde se presentará la información del curso, resumen, fecha inicio, fecha fin y datos del curso.</p>		
<b>Observación:</b>	Todos los usuarios con perfil estudiante.		

*Tabla 30 Historia de usuario - Habilitar curso para estudiante*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	10		
<b>Nombre de historia:</b>	Visualizar curso como usuario estudiante.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-10	<b>Iteración Asignada:</b>	3
<b>Usuarios:</b>	Estudiante		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios logeados como estudiantes una vez inscritos pueden revisar el contenido del curso seleccionado el curso.</p> <p>En cada curso siempre habrá una evaluación inicial, una vez cumplido cada tarea del curso se irá activando los módulos y sus evaluaciones, al final del curso siempre habrá una evaluación final, terminado la evaluación final se le visualizará si aprobó el curso según las estrellas alcanzadas, y con la posibilidad de descargar su certificado de aprobación del curso.</p>		
<b>Observación:</b>	Los usuarios estudiantes deben estar inscritos en el curso para visualizar los cursos.		

*Tabla 31 Historia de usuario - Visualizar curso estudiante*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	11		
<b>Nombre de historia:</b>	Visualizar cursos disponibles como usuario estudiante.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-11	<b>Iteración Asignada:</b>	3
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>			

<p>Los usuarios logeados en el sistema como estudiantes tendrán la opción de visualizar los cursos disponibles por inscribirse y cursos inscritos. En cada caso se podrá visualizar los contenidos de los cursos tanto para inscribirse o revisar los cursos inscritos.</p>
<p><b>Observación:</b>          Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.</p>

*Tabla 32 Historia de usuario - Presentar curso a estudiante*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	12		
<b>Nombre de historia:</b>	Visualizar Historial de cursos realizados como usuario estudiante.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-12	<b>Iteración Asignada:</b>	3
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios logeados en el sistema deben dirigirse a la opción historial de cursos tomados.</p> <p>Los usuarios podrán revisar el historial de curso según sea su perfil, tanto para el instructor como para el estudiante.</p> <p>Según el perfil podrán visualizar los datos relevantes del historial de cursos.</p>		
<b>Observación:</b>	<p>Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.</p>		

*Tabla 33 Historia de usuario - historial de cursos*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	13		
<b>Nombre de historia:</b>	Generar reportes consolidados como usuario instructor.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-13	<b>Iteración Asignada:</b>	4
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e Instructor		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	<p>Los usuarios logeados en el sistema como instructor podrán acceder a los reportes.</p> <p>Las opciones a generar los reportes de los cursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios registrados</li> <li>• Progreso de cada curso</li> <li>• Usuarios que terminaron cada curso</li> <li>• Aprobados y reprobados</li> <li>• Tiempos que se tomaron.</li> </ul>		
<b>Observación:</b>	<p>Todos los usuarios con el perfil de instructor.</p>		

*Tabla 34 Historia de usuario - Reportes*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	14		
<b>Nombre de historia:</b>	Opción de seleccionar idioma de curso a tomar como usuario estudiante.		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-14	<b>Iteración Asignada:</b>	4
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e instructores		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	Los usuarios logeados en el sistema con perfil estudiante En el formulario de inscripción escogerá el idioma a tomar el curso español o Quechua si el curso dispone de estas opciones.		
<b>Observación:</b>	Todos los usuarios deben acceder a esta opción sin distinción del perfil que manejen.		

*Tabla 35 Historia de usuario - Idioma curso*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>			
<b>Número</b>	15		
<b>Nombre de historia:</b>	Crear cursos en lenguaje quechua como instructor		
<b>Prioridad de negocio:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alto
<b>Requerimiento Funcional:</b>	MLEF-03	<b>Iteración Asignada:</b>	4
<b>Usuarios:</b>	Estudiante e instructores		
<b>Programador responsable:</b>	Fernando Moposita		
<b>Descripción:</b>	Los usuarios logeados en el sistema como instructor podrán crear cursos en idioma quechua y español con sus diferentes evaluaciones y módulos correspondientes.		
<b>Observación:</b>	Todos los usuarios con perfil instructor ingresan a esta opción.		

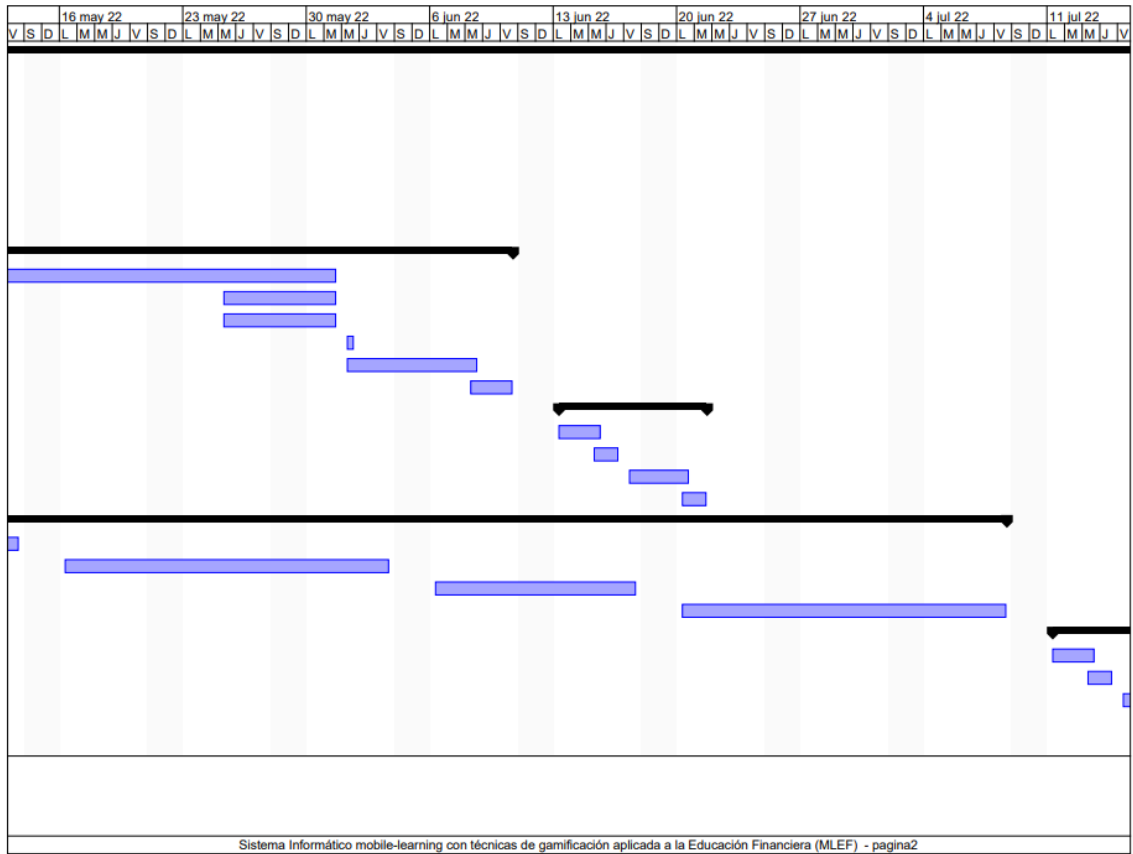
*Tabla 36 Historia de usuario - Creación cursos lengua quechua*

## 2.8.2. Gestión de Cronograma

	📌	Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	25 abr 22							2 may 22							9 may 22						
						V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
1		<b>Sistema Informático m...</b>	<b>64 days?</b>	<b>25/04/22 8:00</b>	<b>21/07/22 17:00</b>																					
2		<b>Fase I: Análisis</b>	<b>13 days?</b>	<b>25/04/22 8:00</b>	<b>11/05/22 17:00</b>																					
3		Definición Sistema	3 days?	25/04/22 8:00	27/04/22 17:00																					
4		Definición de Stakehol...	3 days?	27/04/22 8:00	29/04/22 17:00																					
5		Definición Alcance	2 days?	02/05/22 8:00	03/05/22 17:00																					
6		Requerimientos Funcio...	3 days?	03/05/22 8:00	05/05/22 17:00																					
7		Requerimientos No Fu...	1 day?	06/05/22 8:00	06/05/22 17:00																					
8		Usuarios del Sistema	1 day?	07/05/22 8:00	09/05/22 17:00																					
9		Análisis Factibilidad Ec...	3 days?	09/05/22 8:00	11/05/22 17:00																					
10		<b>Fase II: Planificación</b>	<b>23 days?</b>	<b>11/05/22 8:00</b>	<b>10/06/22 17:00</b>																					
11		Historias de usuarios	15 days?	11/05/22 8:00	31/05/22 17:00																					
12		Definición Entregables	5 days?	25/05/22 8:00	31/05/22 17:00																					
13		Gestión Cronograma	5 days?	25/05/22 8:00	31/05/22 17:00																					
14		Gestión de Riesgos	1 day?	01/06/22 8:00	01/06/22 17:00																					
15		Gestión de Cambios	6 days?	01/06/22 8:00	08/06/22 17:00																					
16		Gestión de Calidad	3 days?	08/06/22 8:00	10/06/22 17:00																					
17		<b>Fase III: Modelado</b>	<b>7 days</b>	<b>13/06/22 8:00</b>	<b>21/06/22 17:00</b>																					
18		Diseño conceptual	3 days	13/06/22 8:00	15/06/22 17:00																					
19		Diseño Navegacional	2 days	15/06/22 8:00	16/06/22 17:00																					
20		Diseño de Interfaces	2 days	17/06/22 8:00	20/06/22 17:00																					
21		Diseño de diagramas	2 days	20/06/22 8:00	21/06/22 17:00																					
22		<b>Fase IV: Implementa...</b>	<b>50 days?</b>	<b>02/05/22 8:00</b>	<b>08/07/22 17:00</b>																					
23		Iteración 1	10 days	02/05/22 8:00	13/05/22 17:00																					
24		Iteración 2	15 days?	16/05/22 8:00	03/06/22 17:00																					
25		Iteración 3	10 days	06/06/22 8:00	17/06/22 17:00																					
26		Iteración 4	15 days	20/06/22 8:00	08/07/22 17:00																					
27		<b>Fase V: Revisión</b>	<b>7 days</b>	<b>11/07/22 8:00</b>	<b>19/07/22 17:00</b>																					
28		Revisión Entregables	3 days	11/07/22 8:00	13/07/22 17:00																					
29		Evaluaciones Sistema	2 days	13/07/22 8:00	14/07/22 17:00																					
30		Análisis Resultados	3 days	15/07/22 8:00	19/07/22 17:00																					
31		<b>Fase VI: Lanzamiento</b>	<b>3 days</b>	<b>19/07/22 8:00</b>	<b>21/07/22 17:00</b>																					
32		Publicación Tienda Play...	3 days	19/07/22 8:00	21/07/22 17:00																					

Sistema Informático mobile-learning con técnicas de gamificación aplicada a la Educación Financiera (MLEF) - página1

Ilustración 3 Cronograma página 1



*Ilustración 4 Cronograma página 2*



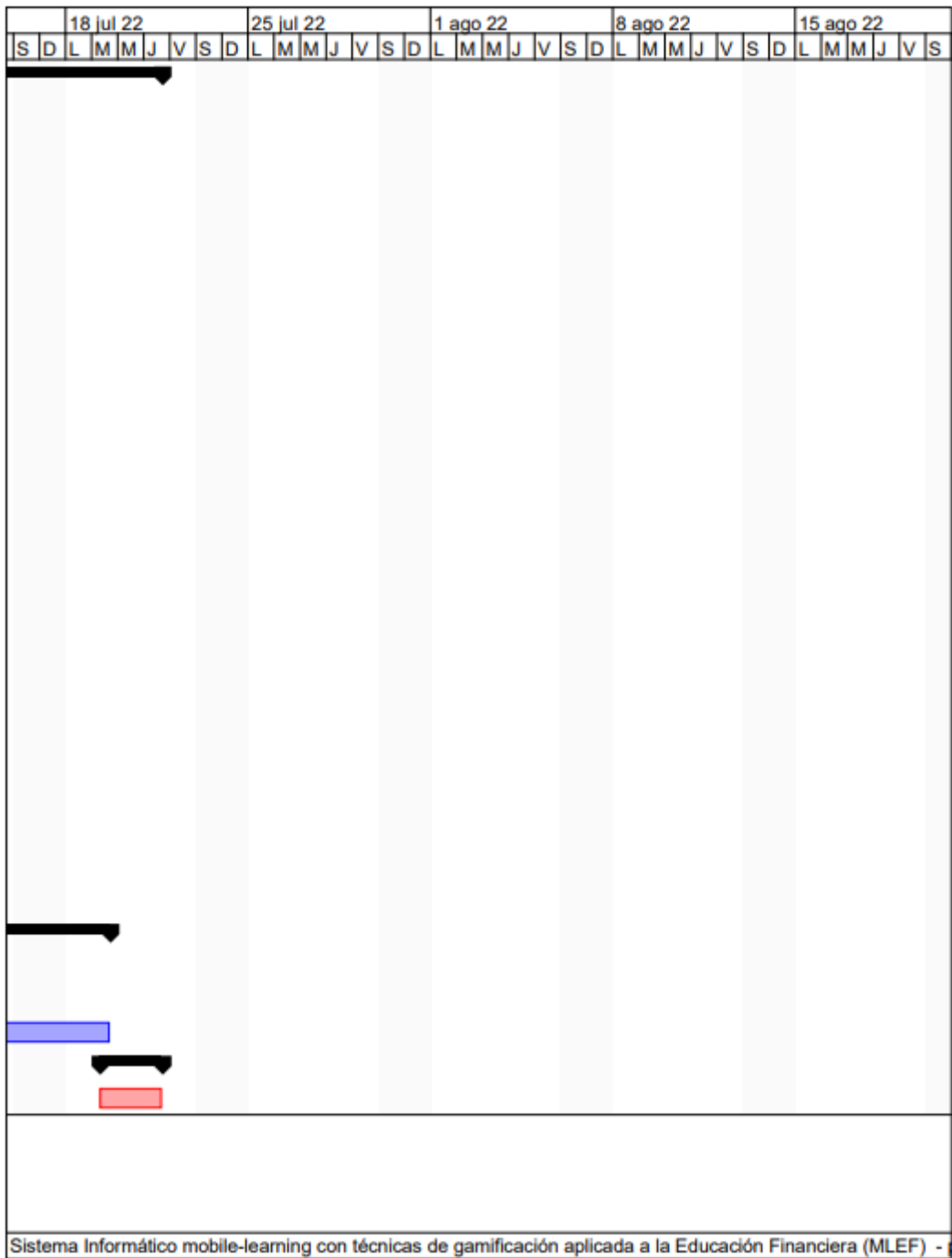


Ilustración 5 Cronograma página 3

### 2.8.3. Iteraciones

N	1	<b>Duración Total (Semanas)</b>	10
Observaciones	Ninguna		
#	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Encargado</b>	<b>Duración</b>
1	Registro de usuarios Autenticación de usuarios y recuperación de contraseñas	Fernando Moposita	2
			<b>Prioridad</b>
			Alta

2	Creación Cursos Visualización de Cursos Editar Cursos Y Visualizar curso como estudiante	Fernando Moposita	3	Alta
3	Visualizar cursos disponibles Historial de cursos	Fernando Moposita	2	Alta
4	Generar reportes Selección de idioma cursos	Fernando Moposita	3	Alta

*Tabla 37 Distribución de iteraciones*

#### 2.8.4. Gestión de Riesgos

Número	Riesgo	Probabilidad	Evento	Prevención o mitigación
R1	Tiempo	Alta	No se cumpla con el tiempo límite según la resolución del comité de tecnología 15-10-2022	Definir tiempos acorde a la complejidad de las iteraciones
R2	Presupuesto	Medio	Que se requieran recursos que no han sido presupuestados	Establecer los recursos necesarios para el desarrollo
R3	Rentabilidad	Baja	Que la inversión requerida para el proyecto supere el costo actual que invierte en educación financiera.	Establecer un presupuesto dentro el establecido para la actividad
R4	Técnicos	Medio	Incompatibilidad de las plataformas a utilizar.	Definir plataformas acordes a la arquitectura
R5	Organizacionales	Baja	Separación o rotación del personal involucrado.	Que el personal mantenga documentado el proceso para que se realice la transición.
R6	Externos	Alta	Reactivación de pandemia por Covid 19.	Establecer tiempos de holgura

*Tabla 38 Gestión de Riesgos*

## 2.8.5. Desglose del trabajo

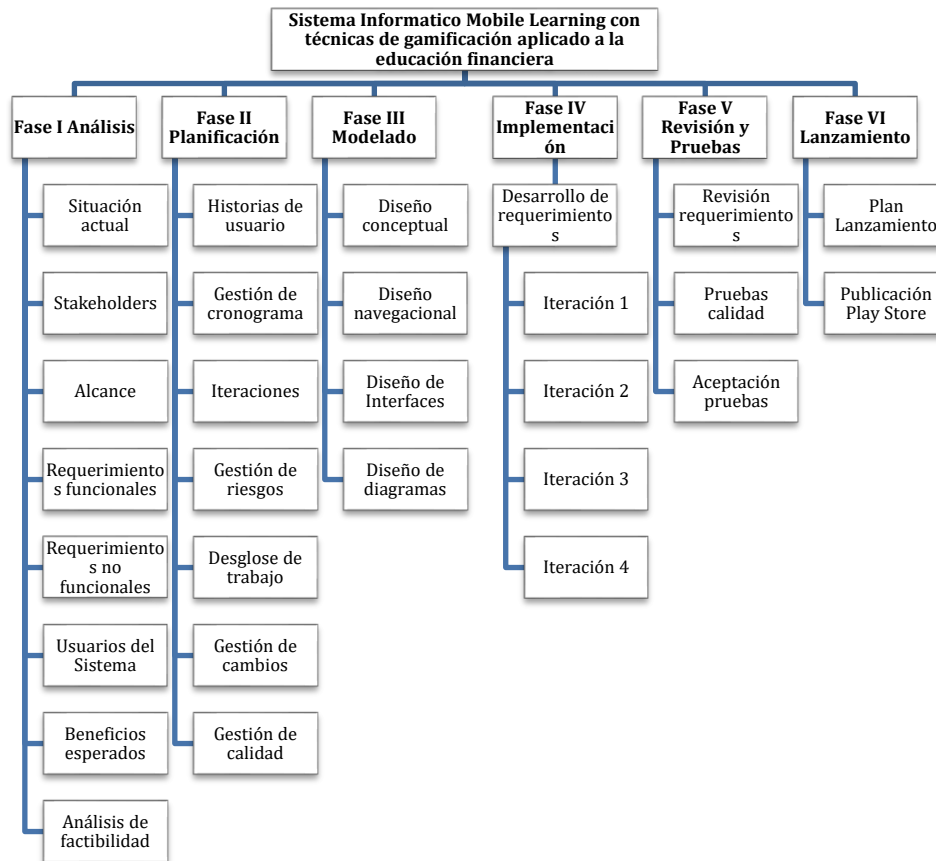


Ilustración 6 Estructura Desglose del Trabajo (EDT)

## 2.8.6. Gestión de cambios

Para la gestión de cambios siguiendo la metodología es oportuno que se lleve un control de las modificaciones como una buena práctica en este tipo de proyectos. Es por ello que es evidente que el gerente del proyecto desarrolle un registro de estos eventos de cambio.

Número	Descripción	Iteración	Fecha

Tabla 39 Plantilla registro de cambios

## 2.8.7. Gestión de Calidad

Con el fin de garantizar la calidad de la aplicación es fundamental definir los parámetros de calidad que la aplicación debe cumplir con los requerimientos establecidos y los indicadores de calidad que está definidos por normas como la ISO 25010.



Ilustración 7 Métricas de la ISO 25010 Fuente: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

## 2.9. Fase III: Modelado

### 2.9.1. Diseño Conceptual

La fase permite la presentación de los datos, la interacción de los datos en el sistema de gestión de datos, para ejecutar este diseño fue muy importante tener a la mano la definición de los requerimientos y las historias de usuario de la aplicación y sus funcionalidades.

En la siguiente ilustración se evidencia el modelado de la estructura de las identidades de la base de datos no SQL orientado a documentos.

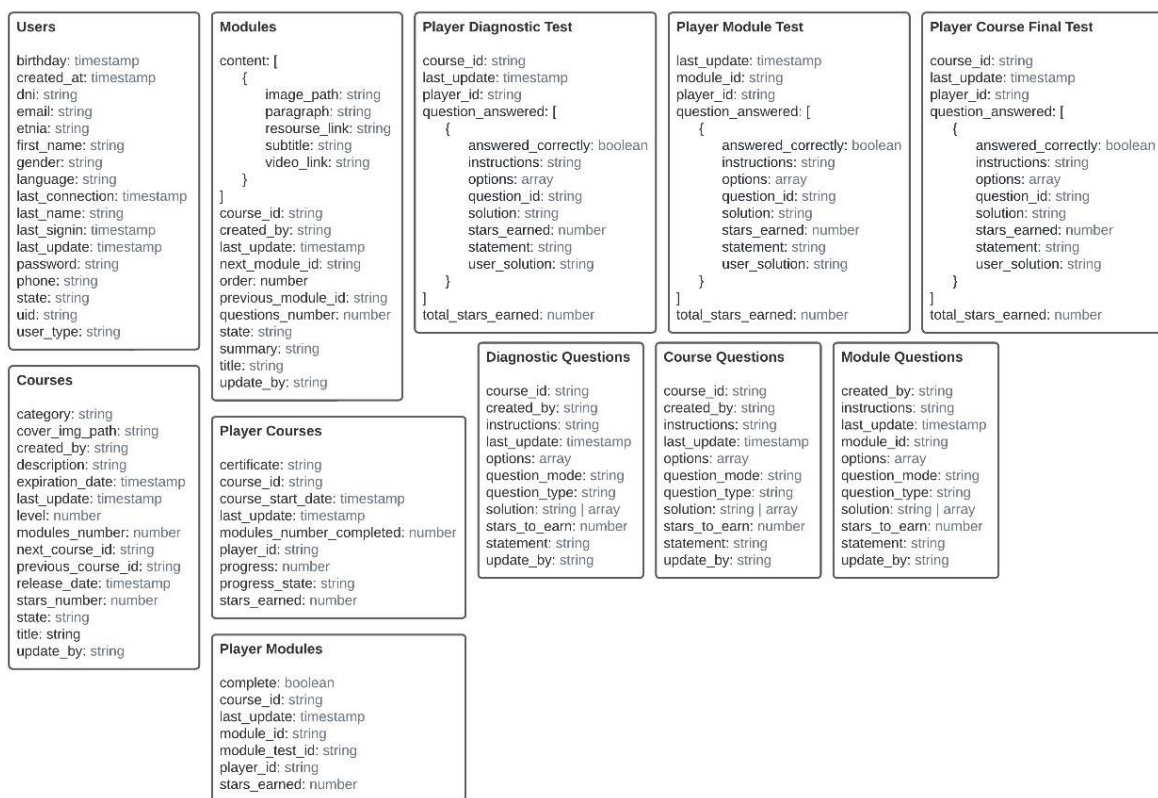


Ilustración 8 Diseño Conceptual - Modelo Base de Datos

### 2.9.2. Diseño de Navegación del sistema

La metodología SWIRL plantea que el diseño de navegación permite de manera gráfica representar el comportamiento del sistema, facilitando la comprensión y aceptación.

Para el modelo se consideró algunos componentes que permitieron describir gráficamente los nodos, las páginas, menús del sistema los cuales permiten evidenciar los direccionamientos del sistema.

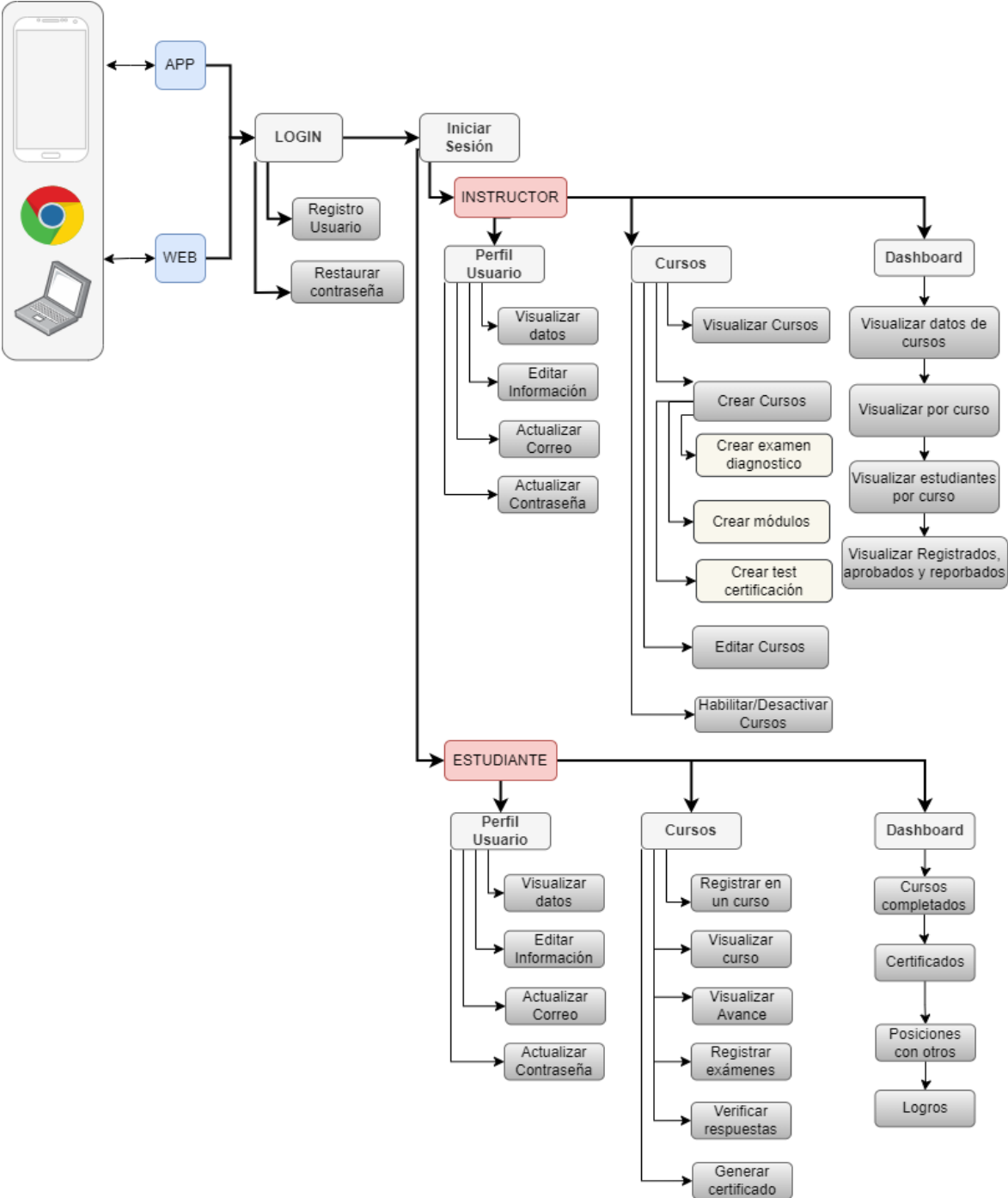


Ilustración 9 Diseño de Navegación

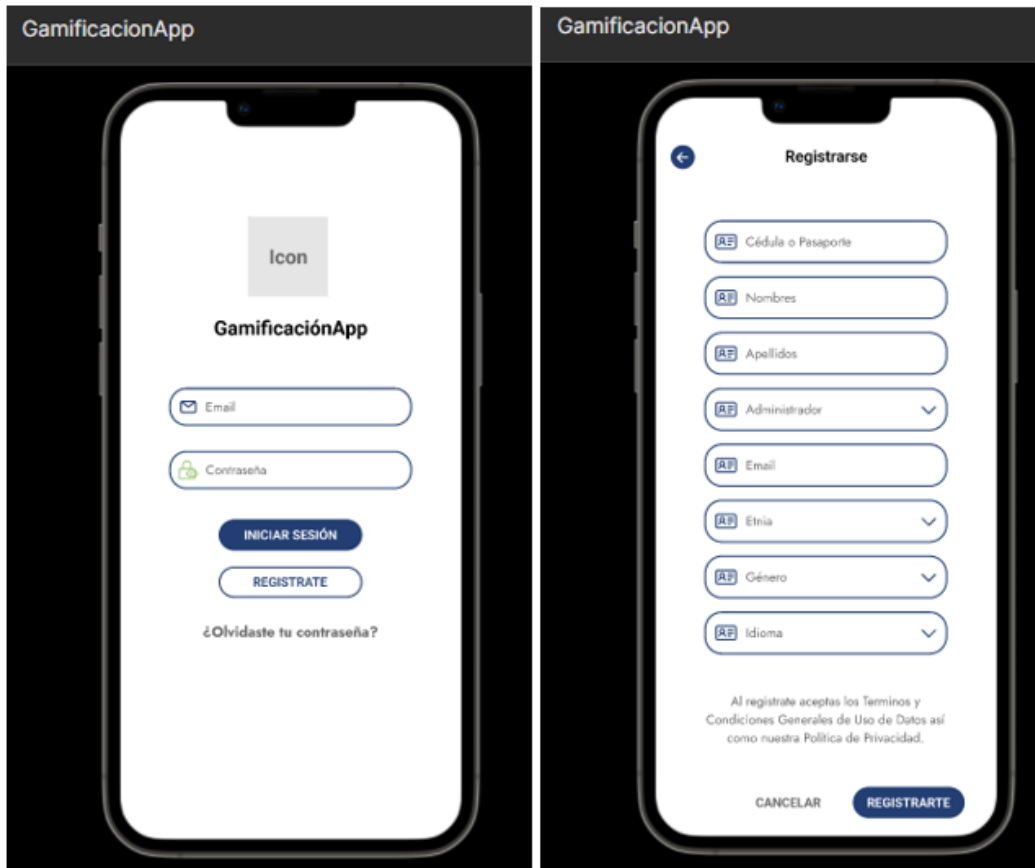
**2.9.3. Diseño de Interfaces**

Para el diseño del sistema se trabajó en el desarrollo de las interfaces a través de un prototipo que permita visualizar las funciones y los requerimientos levantados con los interesados, de esta manera permitió al usuario percibir fácilmente al diseño final.

La herramienta que se utilizó fue FIGMA se definió el prototipo con las funciones cercanas al diseño y desarrollo final del sistema, a continuación, se detallan los principales resultados:

- **Inicio de Sesión y Registro de Usuario**

Representa la interface del inicio de sesión y el registro de usuarios, los mismos que pueden ser de dos tipos: Instructor o estudiante.

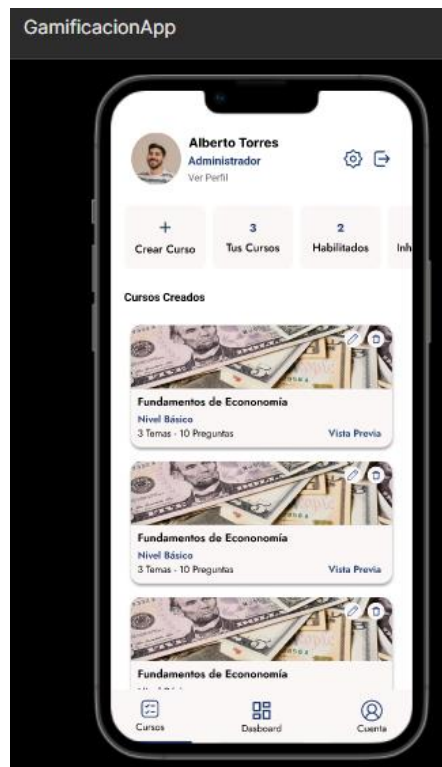


*Ilustración 10 Interface de Inicio Sesión - Registro usuario*

- **Modo Instructor**

- **Principal**

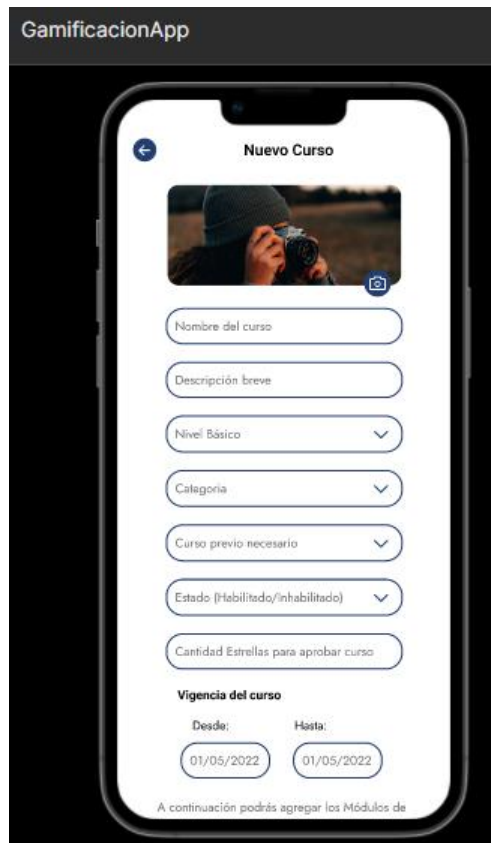
En la siguiente imagen del prototipo diseñado se evidencia la pantalla principal con sus diferentes componentes y accesos para el usuario con rol instructor, una imagen del usuario, descripción del perfil, link de acceso para consultar su perfil, los componentes de cursos, los cursos creados, los dashboard.



*Ilustración 11 Interfaces de Pantalla Principal - Instructor*

- **Crear curso**

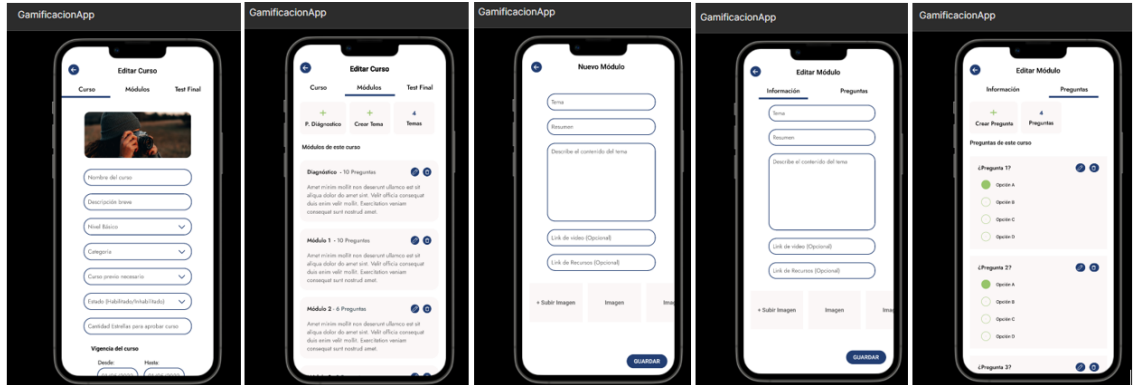
En la siguiente ventana presenta el formulario del crear curso nuevo donde se debe ingresar los datos del curso:



*Ilustración 12 Interface crear curso nuevo*

- **Editar curso**

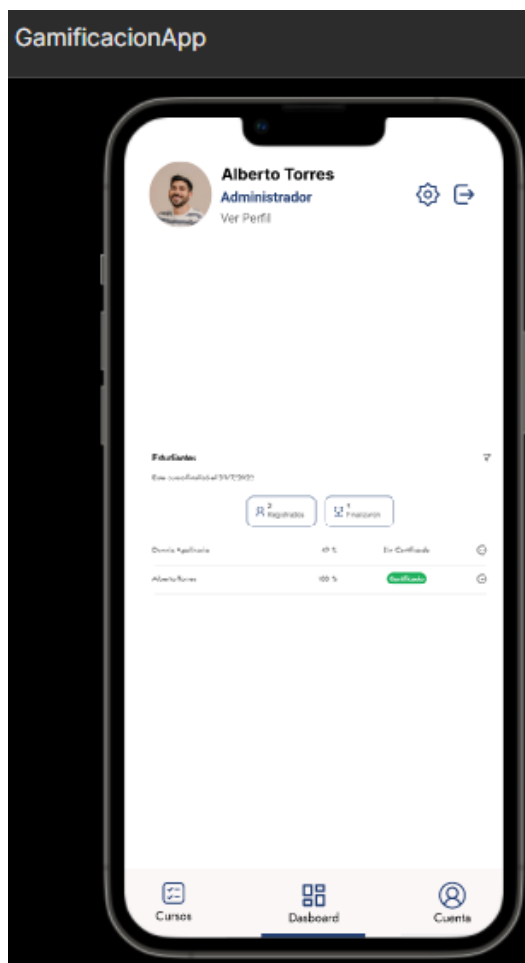
La siguiente imagen del prototipo presenta la funcionalidad de editar el curso con sus diferentes componentes como son los módulos, la prueba de diagnóstico y los test de evaluación:



*Ilustración 13 Prototipo de edición de curso*

- **Dashboard**

En esta pestaña la funcionalidad es poder evidenciar los datos de los diferentes cursos por el instructor.



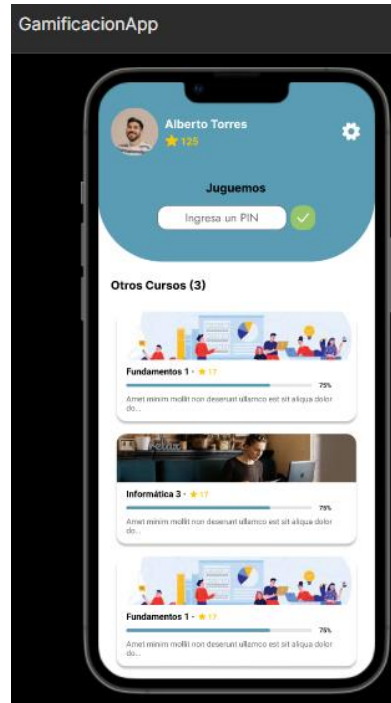
*Ilustración 14 Interface de dashboard*



- **Modo Estudiante**

- **Principal**

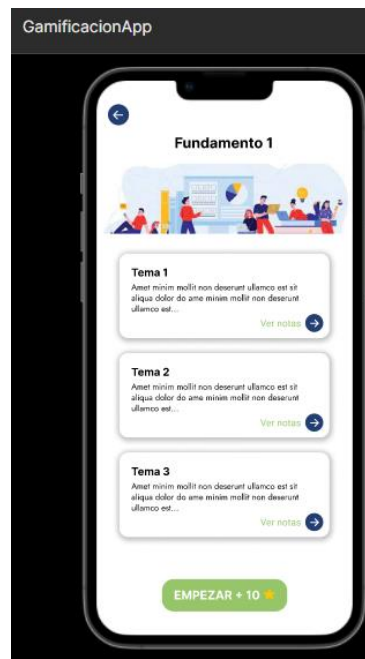
En la siguiente ilustración se grafica la pantalla principal al iniciar sesión como estudiante donde presenta los cursos activos y cursos disponibles.



*Ilustración 15 Interface principal usuario estudiante*

- **Registrar en un curso**

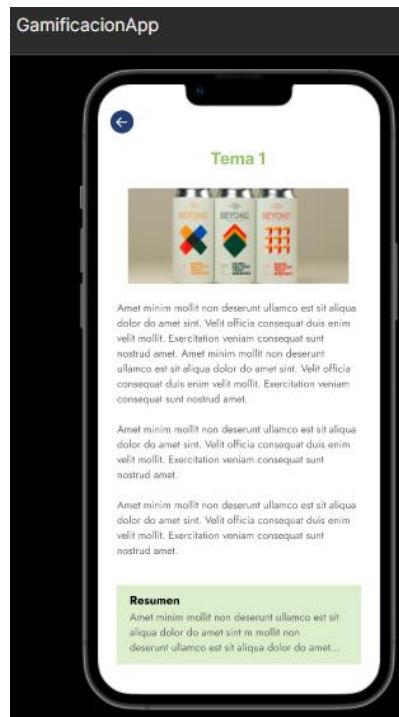
Al seleccionar un curso disponible el estudiante puede tomar un curso y revisarlo hasta certificarse y obtener su certificado.



*Ilustración 16 Interface registra en un curso*

- **Ejecutar el curso**

El estudiante registrado en un curso revisa su contenido y desarrollar las actividades del curso. En la siguiente la ventana del curso.



*Ilustración 17 Interface contenido del curso*

- **Ejecutar test por módulo**

El estudiante en cada módulo del curso debe completar un test para certificar su conocimiento en la siguiente imagen los diferentes test de evaluación.



*Ilustración 18 Interface test de evaluación*

- **Ejecutar test certificado**

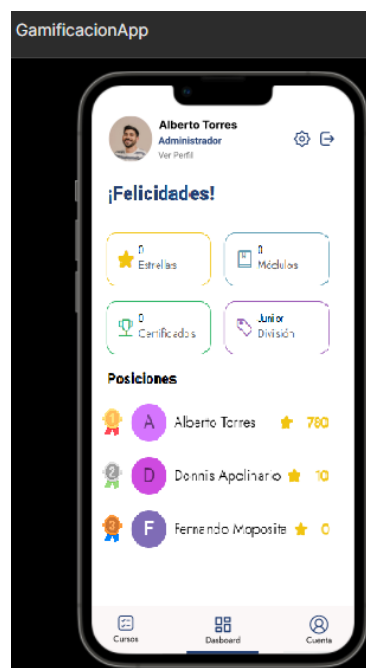
Para obtener el certificado del curso se debe desarrollar un test final en la imagen del prototipo se visualiza un cómo se debe desarrollarse el test por el estudiante.



*Ilustración 19 Interface certificado final*

- **Dashboard**

En la siguiente ilustración presenta el diseño del dashboard donde el estudiante podrá revisar sus avances, cursos completados y su nivel de conocimiento frente a otros estudiantes.



*Ilustración 20 Interface dashboard estudiante*

## 2.9.5. Diseño de diagramas

- **Diagrama de actividades - registro de usuario**

La siguiente ilustración representa el flujo de procesos que se llevan a cabo para el registro de usuarios, los mismos que pueden ser de dos tipos: Instructor o estudiante. Por regla general todos los usuarios se registran como estudiante, el instructor de la plataforma es quien asignará el cargo de instructor a determinados usuarios. La aplicación validará el tipo de usuario cada vez que se inicie sesión para así presentar los módulos que correspondan.

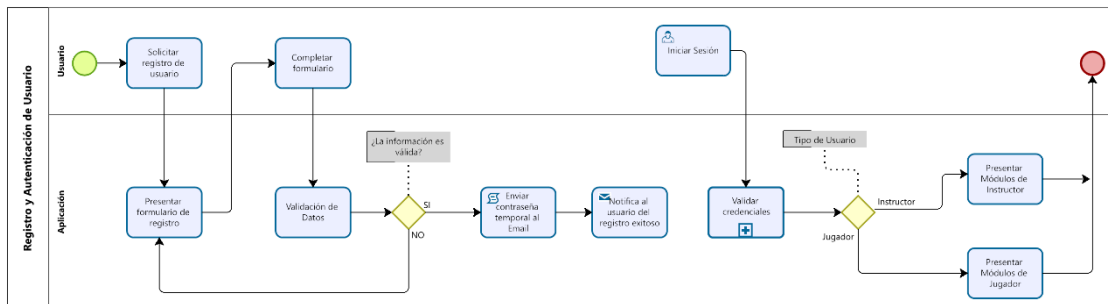


Ilustración 21 Diagrama actividades - registro usuario

- **Modo Instructor**

- **Registro de Curso**

La ilustración presenta el proceso de registro de un nuevo curso, el mismo que tiene dos fases. La primera consiste completar toda la información general del curso, tal como título, portada, vigencia, etc. Mientras que la segunda fase está destinada a la personalización del mismo, aquí el instructor llevará a cabo los distintos subprocesos que se detallan en la imagen, éstos están detallados a continuación.

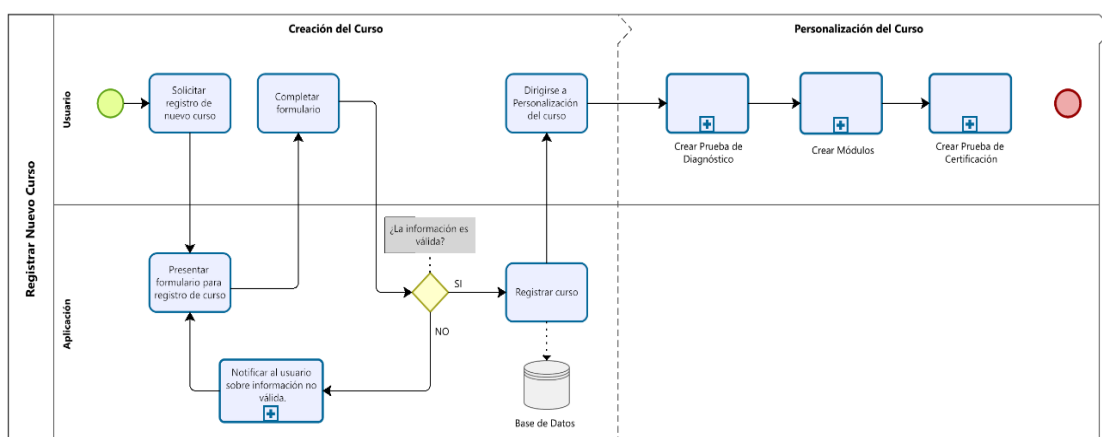


Ilustración 22 Diagrama de actividades - Registro curso

- **Crear Prueba de Diagnóstico**

Para crear la prueba de diagnóstico, el instructor necesitará registrar un conjunto de preguntas que pueden ser de distintos tipos tales como Completar, Opción Múltiple,

Ordenar, etc. La ilustración presenta cada uno de los pasos que el usuario debe seguir para registrar correctamente la pregunta.

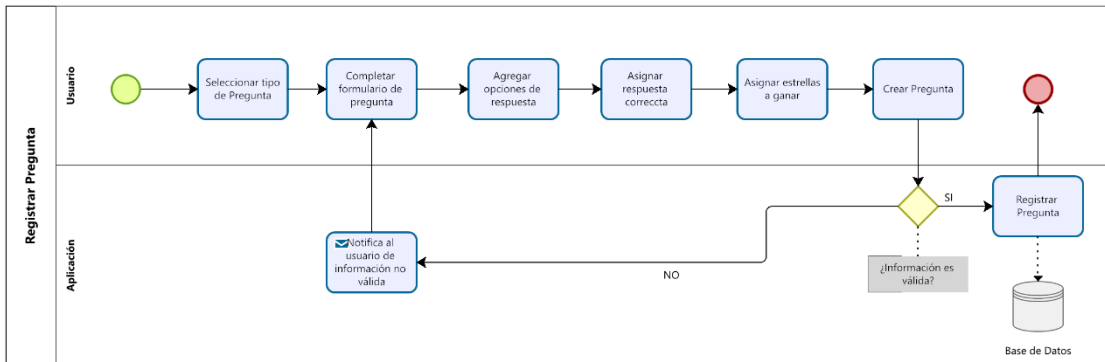


Ilustración 23 Diagrama actividades - Registrar prueba diagnóstico

○ **Crear Módulo**

La siguiente ilustración presenta los procesos que el instructor llevará a cabo para registrar un nuevo módulo, iniciando por agregar todo el contenido relacionado al tema del mismo, tal como título, descripción, imágenes, contenido, etc.

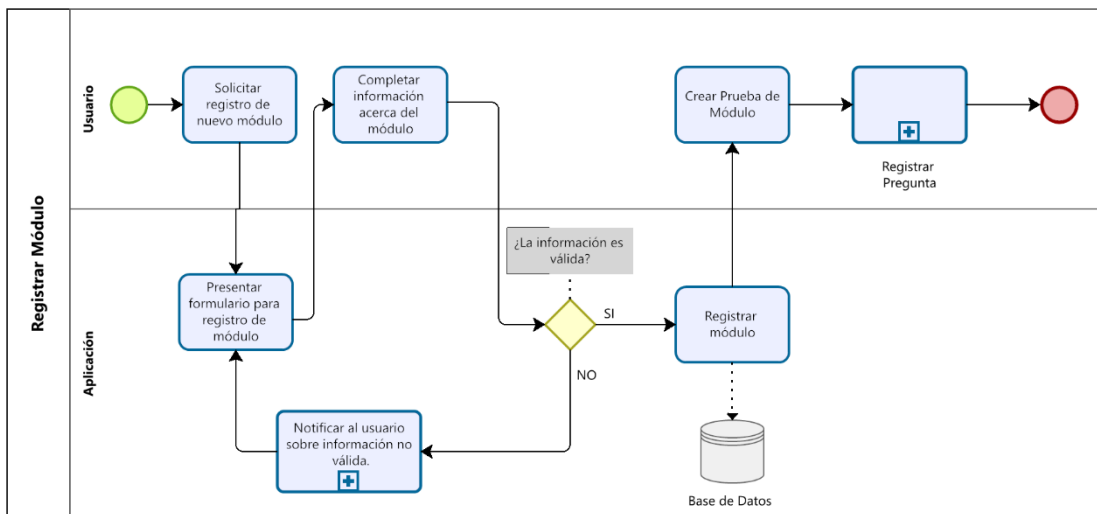


Ilustración 24 Diagrama de actividades - Crear módulos

● **Modo Estudiante**

Cuando el usuario es de tipo de estudiante la aplicación le presentará los distintos cursos disponibles de la plataforma, al presionar el botón “Iniciar” la aplicación procederá a registrar al usuario en el curso seleccionado, como primer paso el usuario tendrá que realizar una prueba de diagnóstico que no tendrá ninguna puntuación, luego la aplicación habilitará uno por uno los módulos correspondientes al curso conforme el estudiante los complete, internamente se irá registrando las

estrellas obtenidas así como el avance. Si el jugador logra completar todos los módulos, tendrá acceso a la prueba de certificación y una vez aprobada obtendrá su certificado.

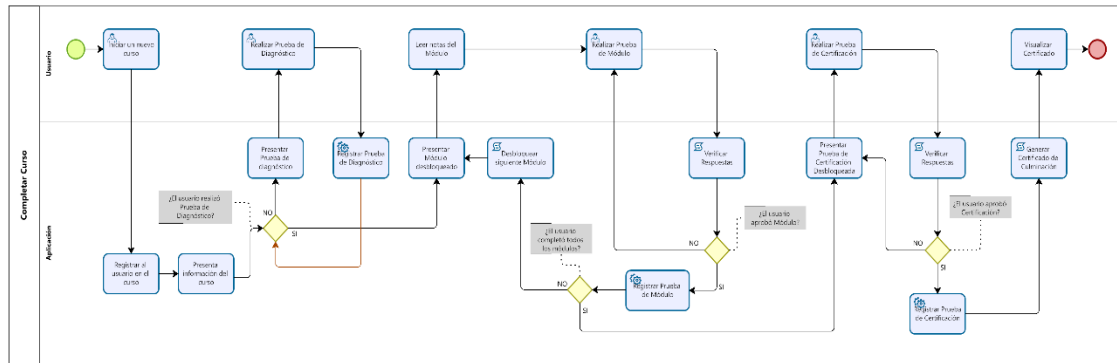


Ilustración 25 Diagrama de actividades - Rol estudiante

## 2.10. Fase IV: Implementación

Luego de haber realizado el levantamiento de las fases previas de la metodología entramos en la construcción del sistema para lo cual se determinó las iteraciones y los requerimientos distribuidos según las funcionalidades determinadas en la plantilla de requerimientos.

Los diagramas construidos permitieron a los desarrolladores tener claro el flujo de información. Fue muy importante el prototipo por que permitieron que los usuarios interesados evalúen preliminarmente el sistema. Con la aprobación se ejecuta esta etapa según las iteraciones detalladas:

### 2.10.1. Estándares de codificación

Es importante adoptar los estándares de codificación a la hora de garantizar un sistema con estándares de calidad, por esta razón se desarrolló una plantilla donde se detallan las sentencias, sangría e identificadores más importantes.

Identificador	Nomenclatura	Excepciones	Descripción
Variables globales	Los nombres de variables deben ser escritos con notación camelCase	Ninguna	var test; // Nombre de variable correcto
Nombres de funciones	Los nombres de funciones deben ser escritos con notación camelCase.	Ninguna	function testFunction() { // code here }
Construcción de cadenas	Deben ser usadas comillas simples ( ' )	Ninguna	var containerString = '<div class="container"

			data- type="html"></div>;
Operaciones	Todas las operaciones deben tener espacios entre los operadores y los operandos para mejorar la legibilidad del código.	Ninguna	var v1 = b * h / 2, v2 = (location.toLowerCase() === 'medellin') ? 'frijoles' : 'lentejas';
Notas o Comentarios	El código debe agregar los comentarios necesarios, los comentarios son significativos y fáciles de entender	Ninguna	/*Con esto se obtiene el token actual del usuario */

Tabla 40 Estándar de codificación

### 2.10.2. Diseño y codificación

De acuerdo a la distribución de las diferentes iteraciones con los requerimientos se construyeron los módulos del sistema de la siguiente manera:

- **Iteración 1 Registro de usuarios**

Aprovechando la arquitectura de Firebase Authentication se desarrolla y aprovecha estas bibliotecas de IU para registrar los usuarios en el sistema.

```

.....<AuthContext.Provider
.....value={{
.....user, setUser,
.....register: async (email, password) => {
.....try {
.....await createUserWithEmailAndPassword(auth, email, password).then((user) => {
.....// console.log(user)
.....})
.....} catch (error) {
.....if (Platform.OS === 'web') {
.....alert('Lo sentimos ha ocurrido un error al intentar registrar al usuario.')
.....} else {
.....Alert.alert('Lo sentimos', 'Ha ocurrido un error al intentar registrar al usuario.')
.....}
.....}
.....},
.....},
.....}

```

Ilustración 26 Conexión de proyecto sistema con Firebase

- **Iteración 1 Autenticación de usuarios**

Desde el proyecto se realiza el llamado a las bibliotecas de Firebase Authentication para la autenticación de usuario con correo y contraseña.

```

login: (email, password) => {
  return new Promise(async (resolve, reject) => {
    try {
      await signInWithEmailAndPassword(auth, email, password).then((user) => {
        resolve(user)
        setUser(user.user)
        /*Con esto se obtiene el token actual del usuario*/
        //https://firebase.google.com/docs/auth/admin/verify-id-tokens?hl=es-419#web
        //console.log('auth.provider', user)
        //setUser(user.user)
      }).catch(error => {
        reject('error')
      })
    } catch (error) {

```

*Ilustración 27 Autenticación de usuarios*

- **Iteración 1 Recuperación de contraseñas**

Aprovechando este servicio de Firebase se desarrolla esta función de recuperación de contraseñas. Donde pedirá ingresar el email registrado por el usuario una vez validado se le envía al correo el link de restauración de la contraseña.

← **Restablecer Contraseña**

---

Ingrese el email asociado a su cuenta para recibir un enlace de restablecimiento de contraseña.

Email

**ENVIAR**

*Ilustración 278 formulario de recuperación de contraseñas*



- **Iteración 2 Creación Cursos**

- **Pantalla Principal**



*Ilustración 289 Pantalla principal mobile learning*

- **Crear curso**



*Ilustración 30 Creación de curso*

## ○ Crear módulos



Ilustración 291 Creación de módulos

## ○ Crear preguntas

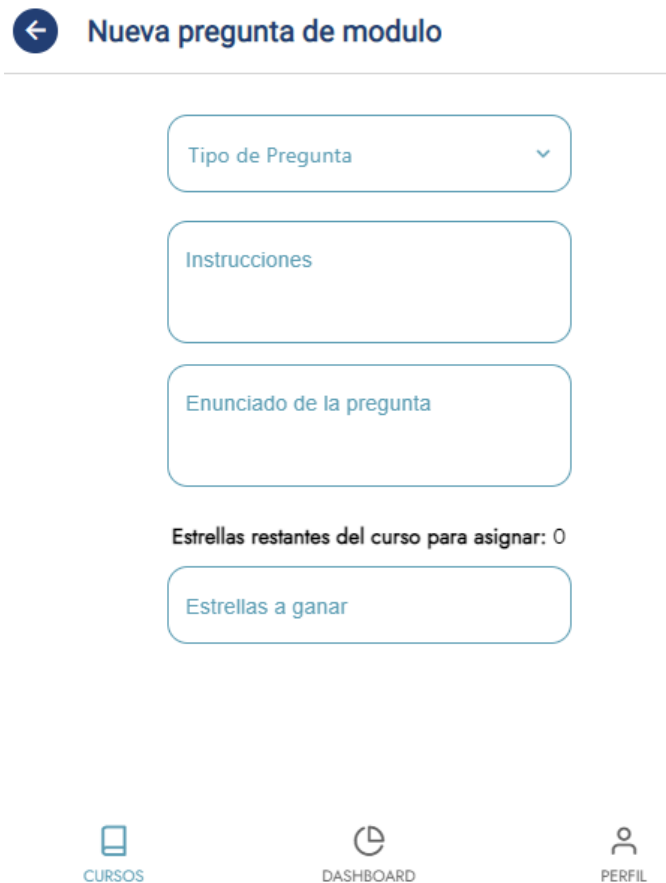
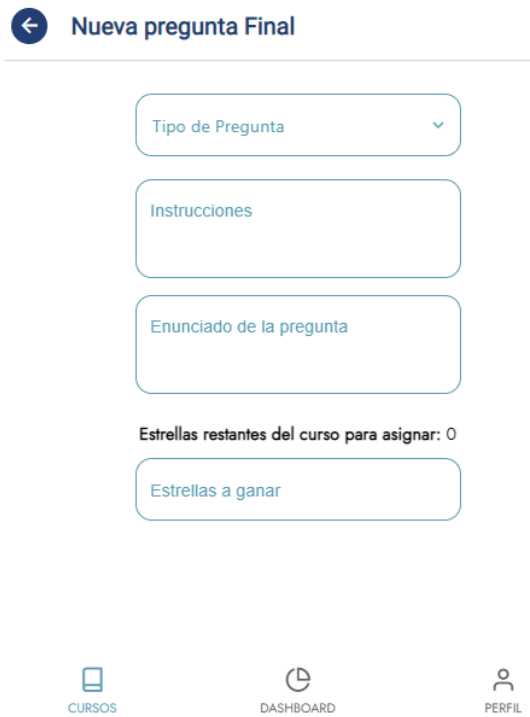


Ilustración 302 Crear preguntas de los módulos

- **Crear test final**



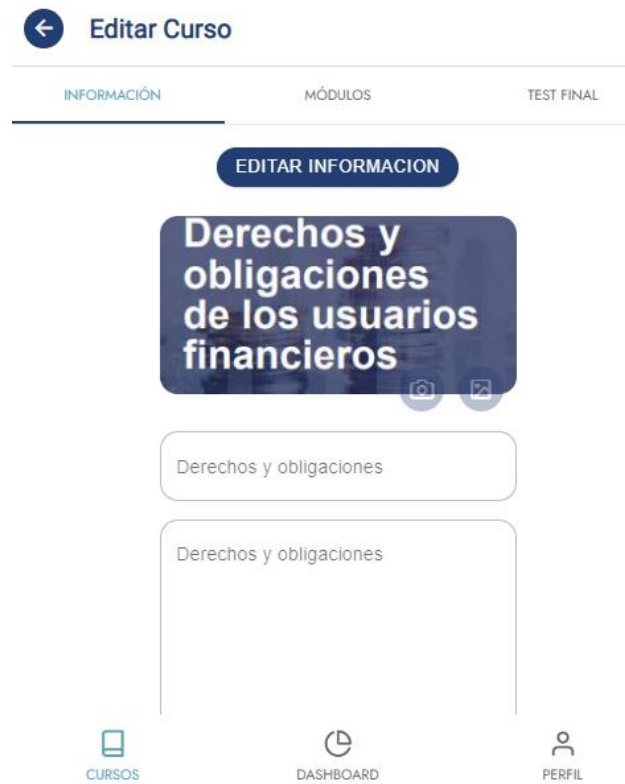
*Ilustración 313 Creación test final*

- **Iteración 2 Visualización de Cursos**



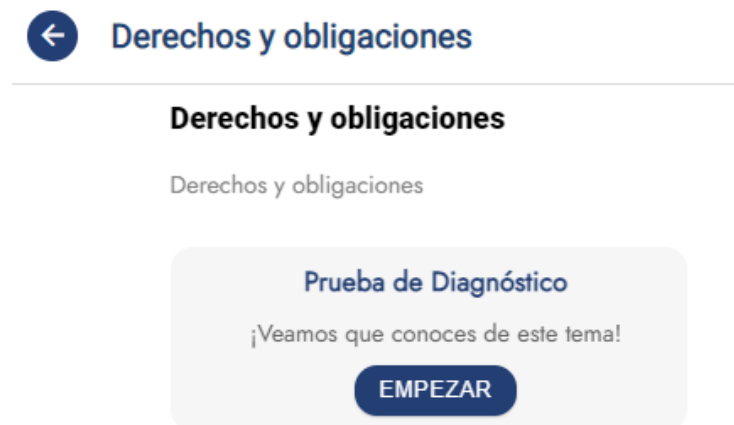
*Ilustración 324 Visualización de cursos creados*

- **Iteración 2 Editar Cursos**



*Ilustración 335 Editar cursos instructor*

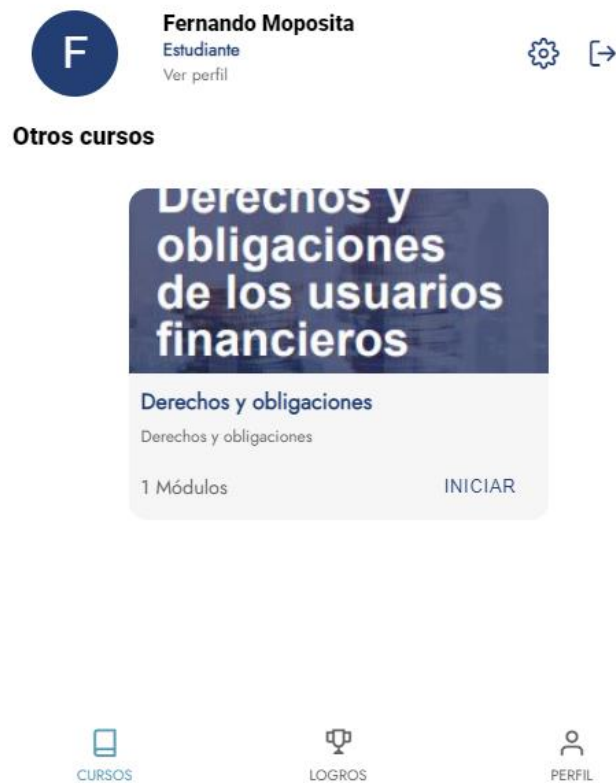
- **Iteración 3 Visualizar cursos instructor**



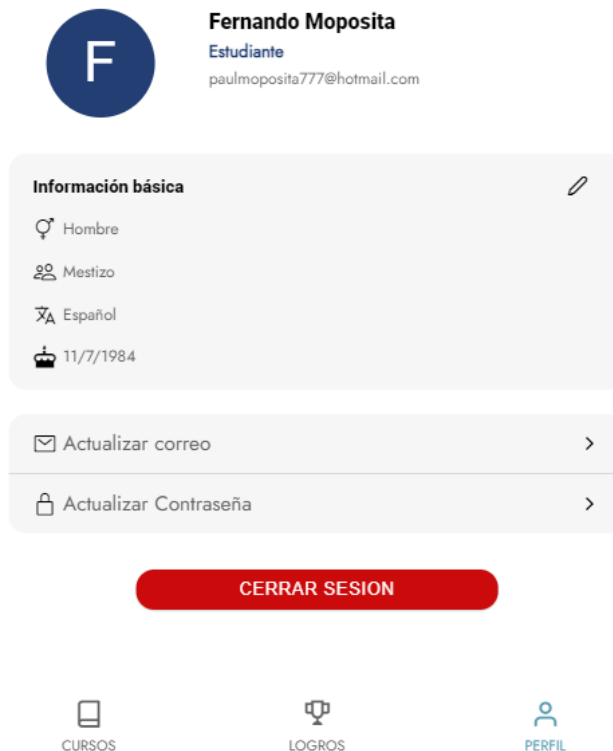
*Ilustración 346 Vista previa curso – instructor*

- Iteración 3 Modo estudiante

- Pantalla principal



- Perfil



- **Cursos**

← **Derechos y obligaciones**

---

**Derechos y obligaciones**

Derechos y obligaciones

**Prueba de Diagnóstico**

¡Veamos que conoces de este tema!

**INICIAR**

← **Derechos y obligaciones**

---

**Derechos y obligaciones**

Derechos y obligaciones

**Derechos**

★ 0

Derechos a la educación financiera

**APUNTES** **INICIAR**

- **Iteración 4 Dashboard de cursos instructor**

**Dashboard**

Curso básico de React Native **✓ Tips de Educación Financiera** Curso de intr

**Estudiantes** ▾

Este curso finalizó el 15/7/2022

1 Registrados 0 Finalizaron

Fernando Moposita 0 % Sin Certificado ▾

CURSOS DASHBOARD PERFIL

- **Iteración 4 Dashboard de estudiante**



### 2.11. Fase V: Revisión y Pruebas

Para ejecutar la revisión y las pruebas siguiendo la metodología SWIRL se ejecutó de manera individual las iteraciones, de esta manera permitió evaluar el cumplimiento de los requerimientos una vez culminado cada uno de los ciclos.

N. Iteración	1	Fecha de revisión	
Cod. Req.	Requerimiento	Detalle	Resultado (Error/Correcto)
MLEF-01	Registro de usuarios	Formulario de registro de usuarios	
MLEF -02	Autenticación de usuarios	Autenticación de usuarios	
MLEF -03	Datos del perfil de usuarios.	Visualizar datos del perfil de usuarios.	
MLEF -04	Edición de datos perfil	Edición de datos personales del usuario.	
MLEF -05	Actualizar contraseñas	Actualizar contraseñas y recuperación de contraseñas	

*Tabla 4114 Matriz revisión y pruebas - Iteración 1*

N. Iteración	2	Fecha de revisión	
Cod. Req.	Requerimiento	Detalle	Resultado (Error/Correcto)
MLEF -06	Creación de cursos	Creación de cursos	
		Test diagnóstico	
		Creación de módulos	
		Test por módulo	
		Test final	
MLEF -07	Visualización de cursos	Vista previa cursos	
		Vista previa test diagnóstico	

		Vista previa de módulos	
		Vista previa de test módulos	
		Vista previa Test final	
MLEF -08	Edición de cursos	Edición de cursos	
		Edición Test diagnóstico	
		Edición de módulos	
		Edición Test por módulo	
		Edición Test final	

Tabla 42 Matriz revisión y pruebas - Iteración 2

N. Iteración	3	Fecha de revisión	
Cod. Req.	Requerimiento	Detalle	Resultado (Error/Correcto)
MLEF -09	Inscribirse en cursos disponibles	Permitir inscribirse en cursos disponibles como usuario estudiante.	
MLEF -10	Ejecutar y visualizar curso	Visualizar curso como usuario estudiante.	
MLEF -11	Revisar cursos disponibles	Visualizar cursos disponibles como usuario estudiante.	
MLEF -12	Revisar Historial de cursos realizados	Visualizar historial de cursos realizados como usuario estudiante.	

Tabla 43 Matriz revisión y pruebas - Iteración 3

N. Iteración	4	Fecha de revisión	
Cod. Req.	Requerimiento	Detalle	Resultado (Error/Correcto)
MLEF -09	Inscribirse en cursos disponibles	Permitir inscribirse en cursos disponibles como usuario estudiante.	
MLEF -10	Ejecutar y visualizar curso	Visualizar curso como usuario estudiante.	
MLEF -11	Revisar cursos disponibles	Visualizar cursos disponibles como usuario estudiante.	
MLEF -12	Revisar Historial de cursos realizados	Visualizar historial de cursos realizados como usuario estudiante.	

Tabla 44 Matriz revisión y pruebas - Iteración 4

N. Iteración	5	Fecha de revisión	
Cod. Req.	Requerimiento	Detalle	Resultado (Error/Correcto)
MLEF -13	Generar reportes consolidados	Generar dashboard sobre cursos como	



		estudiantes e instructor	
MLEF -14	Opción de seleccionar el idioma de curso a tomar como usuario estudiante.	Crear cursos con idioma diferente	
MLEF -15	Crear cursos en lenguaje quechua como instructor	Crear en lenguaje quechua	

*Tabla 45 Matriz revisión y pruebas - Iteración 5*

## **2.12. Fase VI: Lanzamiento**

La última fase no se aplicó en el documento ya que la institución financiera a través de su departamento tecnológico establecerá la infraestructura para la instalación del sistema de acuerdo a las políticas definidas de la institución. Sin embargo, se realiza la entrega del código fuente y la documentación levantada de acuerdo con la metodología empleada.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

### 3.1. Revisión sistemática: Establecer metodología de diseño

Para investigar los estudios que permitieron guiar el diseño del sistema mobile-learning, se utilizó la guía metodológica de Barbara Kitchenham, esta guía se divide en tres partes fundamentales como son la planificación de la revisión, la ejecución de la revisión y la documentación de la revisión [62]–[64].

#### 3.1.1. Planificación de la revisión

En esta fase se identificó el propósito de la revisión, se especificó las preguntas guías y se definió el protocolo de revisión.

##### Propósito de la revisión

En esta revisión sistemática tuvo como objetivo establecer la metodología ágil de desarrollo más adecuada que permita el diseño del sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para educación financiera.

##### Preguntas de revisión sistemática

En la tabla 1 se reflejan las preguntas que permitieron orientar la ejecución de la revisión sobre las metodologías ágiles para el diseño de aplicaciones móviles, además de métodos y herramientas utilizados.

PREGUNTAS DE REVISIÓN SISTEMÁTICA	
P1	¿Cuáles son las metodologías existentes de desarrollo enfocados en sistemas mobile-learning para educación?
P2	¿Cuáles son los métodos, herramientas para el desarrollo de apps?
P3	¿Cuáles son los recursos utilizados en el desarrollo de apps para mobile-learning?

*Tabla 46 Preguntas de investigación*

##### Protocolo de revisión

En esta parte se definieron las fuentes bibliográficas, las palabras claves, las cadenas de búsqueda, Criterios de inclusión y exclusión.

##### Fuentes bibliográficas

Las fuentes bibliográficas seleccionadas virtuales fueron las siguientes:

- ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com/s>)
- IEEE Xplore (<https://ieeexplore.ieee.org>)

- ScieELO (<https://www.scielo.org/es/>)
- Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)

### Palabras claves

Se establecieron un conjunto de palabras claves que permitieron dar respuesta a las preguntas de investigación.

- mobile web development
- development methodology
- education mobile app
- agile development methodology
- app development tools
- Backend as a Service
- Firebase app development tools

### Cadenas de búsqueda

Para realizar la búsqueda en las fuentes bibliográficas virtuales se desarrollaron de la siguiente manera:

Biblioteca Virtual	Cadena de búsqueda
ScienceDirect	"agile development methodology" AND "web" AND "Year:2018 -2022" AND "app development tools" OR "Backend as a Service"
IEEE Xplore	"agile development methodology" AND "web" AND "app development tools" OR "Backend as a Service" OR "Cloud Firebase".
ScieELO	"agile development methodology" AND "web" AND "app development tools" OR "Backend as a Service" OR "Cloud Firebase" Metodologías Ágil de desarrollo OR Web OR Mobile OR FireBase.
Google Scholar	"agile development methodology" AND "web" AND "app development tools" OR "Backend as a Service" Metodologías Ágil de desarrollo AND Web AND Mobile AND FireBase AND year>=2018

*Tabla 47 Cadenas de búsqueda*

### Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Documentos de artículos científicos.
- Que incluya las palabras clave.
- Contengan características del tema consultado.
- Idioma inglés – español.
- Publicaciones superiores de los 5 últimos años.

Criterios de exclusión:

- Revistas documentos que no sean artículos científicos.
- Idiomas que no sean inglés o español.
- Publicaciones mayores de 5 años.
- Publicaciones que no contengan las palabras claves.

#### 3.1.2. Ejecución de la revisión

Para dar respuesta a las preguntas planteadas en la planificación de la revisión sistemática en la tabla 3 se detalla un resumen cuantitativo de los estudios encontrados y seleccionados, que aportaron con información valiosa respecto a la metodología y guía a nuestro sistema informático mobile-learning con técnicas de gamificación para educación financiera.

<b>Fuente</b>	<b>Encontrados</b>	<b>Seleccionados</b>
ScienceDirect	<b>25</b>	<b>2</b>
IEEE Xplore	<b>16</b>	<b>4</b>
ScieELO	<b>15</b>	<b>4</b>
Google Scholar	<b>122</b>	<b>5</b>

*Tabla 48 Selección de estudios*

#### 3.1.3. Síntesis de la revisión

<b>Número Estudio</b>	<b>Estudios seleccionados</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fuente</b>
1	NoOps – A Multivocal literature review	<a href="https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.002">https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.002</a>	ScienceDirect
2	Sharpening the edge: Towards improved edge computing environment for mobile and IoT	<a href="https://doi.org/10.1016/j.future.2019.06.017">https://doi.org/10.1016/j.future.2019.06.017</a>	ScienceDirect

	applications		
3	A Smart City System using Backend as a Service Approach: Biskra City Case Study	<a href="https://doi.org/10.1109/ISIICT.2018.8613725">https://doi.org/10.1109/ISIICT.2018.8613725</a>	IEEE Xplore
4	Determining Feature Gaps Of Open Source Cloud Platforms for Mobile Backend as service (MBaaS) in Enterprise Mobile Applications	<a href="https://doi.org/10.1109/DISCOVER50404.2020.9278113">https://doi.org/10.1109/DISCOVER50404.2020.9278113</a>	IEEE Xplore
5	Cloud Computing: Serverless	<a href="https://doi.org/10.1109/IISA52424.2021.9555534">https://doi.org/10.1109/IISA52424.2021.9555534</a>	IEEE Xplore
6	Determining Feature Gaps Of Open Source Cloud Platforms for Mobile Backend as service (MBaaS) in Enterprise Mobile Applications	<a href="https://doi.org/10.1109/DISCOVER50404.2020.9278113">https://doi.org/10.1109/DISCOVER50404.2020.9278113</a>	IEEE Xplore
7	Implementación de una solución web y móvil para la gestión vehicular basada en Arquitectura de Aspectos y metodologías ágiles: Un enfoque educativo de la teoría a la práctica	<a href="https://doi.org/10.17013/risti.25.98-111">https://doi.org/10.17013/risti.25.98-111</a>	ScieELO
8	Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio	<a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1405-77432014000300007&amp;lang=es">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1405-77432014000300007&amp;lang=es</a>	ScieELO
9	Elección entre una metodología ágil y tradicional basado en técnicas de soft computing	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2227-18992016000500011&amp;lang=es">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2227-18992016000500011&amp;lang=es</a>	ScieELO
10	Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos	<a href="http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1850-99592018000100008&amp;lang=es">http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1850-99592018000100008&amp;lang=es</a>	ScieELO
11	Modelo de evaluación de metodologías de desarrollo de software web	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=295964">https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=295964</a>	Google Scholar
12	Modelo de evaluación de metodologías de desarrollo de software web	<a href="http://hdl.handle.net/2183/28902">http://hdl.handle.net/2183/28902</a>	Google Scholar

13	«SWIRL», metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web	<a href="http://dx.doi.org/10.17993/IngyTec.2019.55">http://dx.doi.org/10.17993/IngyTec.2019.55</a>	Google Scholar
14	A comparison of Ionic 2 versus React Native and Android in terms of performance, by comparing the performance of applications,	<a href="https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1201487&amp;dswid=-3974">https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1201487&amp;dswid=-3974</a>	Google Scholar
15	Commercial Cloud Services for a Robust Mobile Application Backend Data Storage	<a href="http://ojs.sampoernauniversity.ac.id/index.php/IJOED/article/view/139">http://ojs.sampoernauniversity.ac.id/index.php/IJOED/article/view/139</a>	Google Scholar

*Tabla 159 Síntesis de Revisión*

### 3.1.4. Beneficios Esperados

Al desarrollar el aplicativo mobile learning se buscó entregar a la institución financiera un instrumento para ejecutar educación financiera para sus socios y clientes:

- Los socios de la institución se interesen y se inscriban en los cursos en esta plataforma.
- Mejorar la experiencia en la utilización de este tipo de plataformas
- Obtener mejor control y desarrollar datos que permitan medir los resultados de estos procesos.

### 3.1.5. Análisis de Factibilidad

#### • Operativa

A continuación, se detallan los procesos necesarios para ejecutar el desarrollo del proyecto:

Número	Actividad	Prioridad
1	Contratar un servicio en la nube para el alojamiento del sistema	Alta
2	Desarrollar los contenidos de los cursos sobre educación financiera	Alta
3	Comprar una cuenta de desarrollador en Play Store	Alta
4	Ejecutar los cursos para los socios y clientes de la institución financiera	Alta

*Tabla 50 Síntesis Operativa*

#### • Técnica

Fue muy importante establecer los recursos para la puesta en marcha del sistema para ello se determinó los recursos de software y hardware. Para nuestro caso se determinó

por la contratación de servicios en la nube aprovechando la facilidad de accesibilidad a estos recursos ya que permiten facturar según la necesidad y la cantidad utilizada de recursos.

RECURSO	DESCRIPCIÓN
Servicios	Firebase Authentication
Servicios	Firebase Cloud Firestore
Servicios	* Operaciones de Escritura de documentos
Servicios	* Operaciones de Lectura de documentos
Servicios	* Operaciones de Eliminación de documentos
Servicios	Firebase Storage
Servicios	* GB de almacenamiento de archivos
Servicios	* GB de transferencia de archivos
Servicios	* Operaciones de Carga y Descarga de archivos
Servicios	Firebase Fuctions
Servicios	* Invocaciones al servidor
Servicios	* Memoria provisionada
Servicios	Firebase Messaging

*Tabla 51 Recursos de la nube*

- **Económica**

Se determinó con detalle los recursos humanos, tecnológicos y materiales para el desarrollo del sistema que se detallan en las siguientes tablas.

Recursos Materiales			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Costo Total
1	Escritorio	112	112
2	Sillas	50	50
1	Oficina por 3 meses	165	495
1	Suministros de oficina varios insumos		110
1	3 meses de servicios básicos	50	150

*Tabla 52 Recursos Materiales*

Recursos Tecnológicos			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Costo Total
1	Node JS	\$ -	\$ -
1	React Native	\$ -	\$ -
1	Expo	\$ -	\$ -
1	Suite Microsoft Office	\$ -	\$ -
1	ProjectLibre	\$ -	\$ -
1	Canvas	\$ -	\$ -
1	Diagrams.net	\$ -	\$ -
1	Visual Studio Code	\$ -	\$ -
1	Android Studio Emulator	\$ -	\$ -
2	Laptop Core i7, 540 GB SSD, 16 RAM	\$ 1,450.00	\$ 2,900.00
1	Dispositivo Android	\$ 400.00	\$ 400.00

1	Dispositivo iOS	\$ 900.00	\$ 900.00
10000	Firebase Authentication	\$ -	\$ -
	Firebase Cloud Firestore		
62,500,000	* Operaciones de Escritura de documentos	-	\$ 115.00
205,000,000	* Operaciones de Lectura de documentos	-	\$ 132.00
70,000,000	* Operaciones de Eliminación de documentos	-	\$ 22.60
	Firebase Storage		
100	* GB de almacenamiento de archivos		\$ 3.52
100	* GB de transferencia de archivos		\$ 9.60
3,126,000	* Operaciones de Carga y Descarga de archivos		\$ 0.35
	Firebase Fuctions		
25,000,000	* Invocaciones al servidor		\$ 8.50
1,500,000	* Memoria provisionada		\$ 2.60
Ilimitada	Firebase Messaging	\$ 0	\$ 0
1	App Store	\$ 100.00	\$ 100.00
1	Play Store	\$ 25.00	\$ 25.00
3	Github		
3	Internet	\$ 25.00	\$ 75.00

*Tabla 53 Recursos Tecnológicos*

<b>Recursos Humanos</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Cargo</b>	<b>Costo Individual</b>	<b>Costo Total</b>
1	Desarrollador 1	750	4200
1	Desarrollador 2	750	4200

*Tabla 5416 Recursos Humanos*

### **3.3. Evaluación con la norma ISO/IEC 25010**

Con el fin de garantizar un producto de software de calidad, la metodología en la fase de pruebas y revisión con la parte interesada ejecutó una revisión sistematizada del cumplimiento de los requerimientos establecidos. Sin embargo, fue muy importante evaluar en base a un estándar de calidad como la ISO 25010 ejecutado a los criterios de especialistas de la institución financiera, las características y métricas de calidad de la norma.

#### **3.3.1. Características de la norma ISO/IEC 25010**

Al ejecutar la evaluación con la norma se evidenció que lo importante es tener claro lo que la norma propone para la ejecución de este proceso, en base a esto se evidencia que la norma determina las características de calidad que se toman en cuenta a la hora de evaluar y las propiedades que debe cumplir el sistema.

Es evidente que el sistema debe cumplir estrictamente con las características y sub-características definidas en la norma las cuales se detallan en la siguiente tabla:



<b>Característica</b>	<b>Sub-Características</b>	<b>Detalle</b>
<b>Adecuación Funcional</b>	Complejidad funcional	Cumple el conjunto de funcionalidades, cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados
	Corrección funcional	Capacidad del sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
	Pertinencia funcional	Capacidad del sistema para proporcionar funciones para tareas y objetivos de usuario especificados
<b>Eficiencia del desempeño</b>	Comportamiento temporal	Los tiempos de respuesta y procesamiento
	Utilización de recursos	Recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función
	Capacidad	Los límites máximos de un parámetro del sistema cumplen con los requisitos
<b>Compatibilidad</b>	Coexistencia	Capacidad del sistema para coexistir con otro software independiente
	Interoperabilidad	Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada
<b>Usabilidad</b>	Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad si el sistema permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades
	Capacidad de aprendizaje	Capacidad si el sistema permite al usuario aprender su aplicación
	Capacidad para ser usado	Capacidad si el sistema permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad
	Protección contra errores de usuario	Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de errores
	Estética de la interfaz de usuario	Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario
	Accesibilidad	Capacidad si el sistema permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades
<b>Fiabilidad</b>	Madurez	Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad
	Disponibilidad	Capacidad del sistema de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere
	Tolerancia a fallos	Capacidad del sistema para operar según lo previsto en presencia de fallos
	Capacidad de recuperación	Capacidad del sistema para recuperar los datos afectados y reestablecer el estado deseado del sistema
<b>Seguridad</b>	Confidencialidad	Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados

	Integridad	Capacidad del sistema para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos
	No repudio	Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente
	Responsabilidad	Capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad
	Autenticidad	Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso
<b>Mantenibilidad</b>	Modularidad	Capacidad de un sistema permita que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo
	Reusabilidad	Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos
	Analizabilidad	Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto
	Capacidad para ser modificado	Capacidad que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño
	Capacidad para ser probado	Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba
<b>Portabilidad</b>	Adaptabilidad	Capacidad que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados
	Capacidad para ser instalado	Facilidad con la se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno
	Capacidad para ser reemplazado	Capacidad para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno

*Tabla 55 Características Norma ISO 25010*

### **3.3.2. Resultados de la evaluación**

Para la evaluación del sistema con la norma de calidad ISO 25010, siguiendo las sugerencias de la metodología SWIRL se establece las métricas y la escala de Likert con el fin de establecer un rango de evaluación.

<b>VALOR</b>	<b>CRITERIO DE RESULTADO</b>
1	Pésimo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

*Tabla 176 Escala de evaluación*

Con las características y sub-características definidas se procedió con la construcción de la matriz de evaluación del sistema, que fue aplicado al personal especializado de la institución financiera.

<b>Característica</b>	<b>Sub- Características</b>	<b>VALORES</b>					<b>Observaciones</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>Adecuación Funcional</b>	Compleitud funcional						
	Corrección funcional						
	Pertinencia funcional						
<b>Eficiencia del desempeño</b>	Comportamiento temporal						
	Utilización de recursos						
	Capacidad						
<b>Compatibilidad</b>	Coexistencia						
	Interoperabilidad						
<b>Usabilidad</b>	Capacidad para reconocer su adecuación						
	Capacidad de aprendizaje						
	Capacidad para ser usado						
	Protección contra errores de usuario						
	Estética de la interfaz de usuario						
	Accesibilidad						
<b>Fiabilidad</b>	Madurez						
	Disponibilidad						
	Tolerancia a fallos						
	Capacidad de recuperación						
<b>Seguridad</b>	Confidencialidad						
	Integridad						
	No repudio						

<b>Mantenibilidad</b>	Responsabilidad						
	Autenticidad						
	Modularidad						
	Reusabilidad						
	Analizabilidad						
	Capacidad para ser modificado						
<b>Portabilidad</b>	Capacidad para ser probado						
	Adaptabilidad						
	Capacidad para ser instalado						
	Capacidad para ser reemplazado						

Tabla 187 Matriz de evaluación de calidad ISO 25010

La matriz fue aplicada a tres departamentos especializados e interesados en la construcción del sistema para la institución financiera como son el departamento de Tecnología, Seguridad de la Información y Responsabilidad social a continuación el resumen de los resultados:

Característica	Sub Características	DEPARTAMENTO DE TI				Valor Promedio
		Adm. Aplicaciones	Soporte Usuarios	Jefe Tecnología	Desarrollador Aplicaciones	
Adecuación Funcional	Compleitud funcional	5	5	4	4	4,5
	Corrección funcional	5	5	5	5	5
	Pertinencia funcional	4	4	4	4	4
Eficiencia del desempeño	Comportamiento temporal	5	5	5	5	5
	Utilización de recursos	5	5	5	5	5
	Capacidad	4	4	4	4	4
Compatibilidad	Coexistencia	5	5	5	5	5
	Interoperabilidad	5	5	5	5	5
Usabilidad	Capacidad para reconocer su adecuación	5	5	5	5	5
	Capacidad de aprendizaje	5	5	5	5	5
	Capacidad para ser usado	5	5	5	5	5
	Protección contra errores de usuario	4	4	4	4	4
	Estética de la interfaz de usuario	5	5	5	5	5
	Accesibilidad	5	5	5	5	5
Fiabilidad	Madurez	4	4	4	4	4
	Disponibilidad	5	5	5	5	5
	Tolerancia a fallos	5	5	5	5	5
	Capacidad de recuperación	4	5	4	5	4,5
Seguridad	Confidencialidad	5	5	5	5	5
	Integridad	5	5	5	5	5
	No repudio	5	5	5	5	5
	Responsabilidad	4	4	4	4	4
	Autenticidad	4	4	4	4	4
Mantenibilidad	Modularidad	5	5	5	5	5
	Reusabilidad	5	5	5	5	5
	Analizabilidad	5	5	5	5	5
	Capacidad para ser modificado	5	5	5	5	5
	Capacidad para ser probado	5	5	5	5	5
Portabilidad	Adaptabilidad	4	5	5	5	4,75
	Capacidad para ser instalado	5	5	5	5	5
	Capacidad para ser reemplazado	4	4	4	4	4
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						<b>4,73</b>

Tabla 198 Matriz resultados Departamento de TI

Para el departamento de TI cumple en un promedio de calidad del 4,73 el cual evidencia que el sistema cumple con un promedio entre Bueno y Excelente de calidad, la característica más relevante es la compatibilidad, mantenibilidad y en un nivel aceptable es la usabilidad como se observa en la siguiente ilustración.

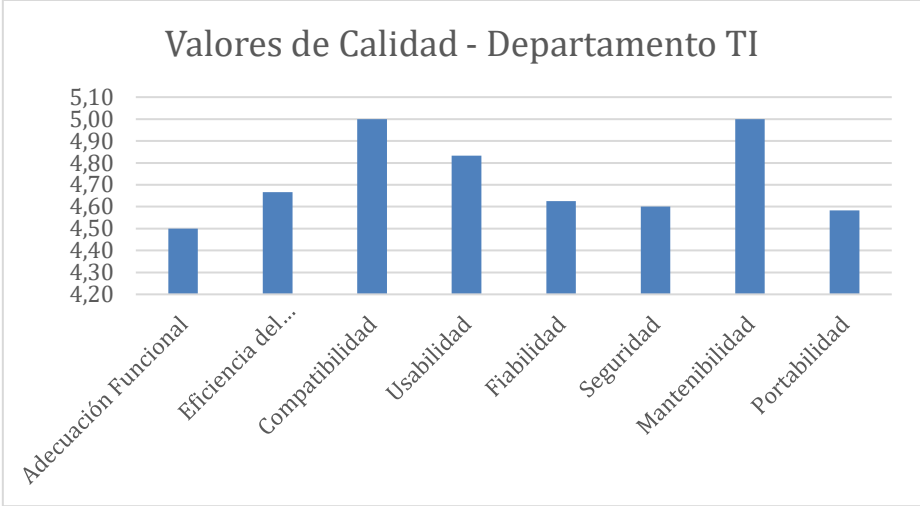


Ilustración 27 Valor promedio de Calidad - Dept. TI

Característica	Sub Características	DEPARTAMENTO SEGURIDAD INFORMACIÓN			Valor Promedio
		Asist. Seguridad	Oficial Seguridad	Jefe Seguridad Integral	
Adecuación Funcional	Complejidad funcional	5	5	5	5
	Corrección funcional	5	5	5	5
	Pertinencia funcional	4	5	4	4,33
Eficiencia del desempeño	Comportamiento temporal	5	5	5	5
	Utilización de recursos	5	5	5	5
	Capacidad	5	5	5	5
Compatibilidad	Coexistencia	5	5	5	5
	Interoperabilidad	5	5	5	5
Usabilidad	Capacidad para reconocer su adecuación	4	5	4	4,33
	Capacidad de aprendizaje	5	5	5	5
	Capacidad para ser usado	5	5	5	5
	Protección contra errores de usuario	5	5	4	4,67
	Estética de la interfaz de usuario	5	5	5	5
	Accesibilidad	5	5	5	5
Fiabilidad	Madurez	4	4	4	4
	Disponibilidad	5	5	5	5
	Tolerancia a fallos	5	5	5	5
	Capacidad de recuperación	4	5	4	4,33
Seguridad	Confidencialidad	5	5	5	5
	Integridad	5	4	5	4,67
	No repudio	5	5	5	5
	Responsabilidad	4	5	4	4,33
	Autenticidad	4	4	4	4
Mantenibilidad	Modularidad	5	5	5	5
	Reusabilidad	5	5	5	5
	Analizabilidad	5	5	5	5
	Capacidad para ser modificado	5	5	5	5
	Capacidad para ser probado	5	5	5	5
Portabilidad	Adaptabilidad	5	5	5	5
	Capacidad para ser instalado	5	5	5	5
	Capacidad para ser reemplazado	4	4	4	4
<b>PROMEDIO TOTAL</b>					<b>4,80</b>

*Tabla 59 Matriz de resultados Departamento de Seguridad de Información*

El departamento de Seguridad de la Información integrado por 3 especialistas califica con un promedio de calidad del 4,8 el cual evidencia que el sistema cumple con un promedio entre Bueno y Excelente de calidad, la característica más relevante es la eficiencia de desempeño, la compatibilidad, mantenibilidad y en un nivel aceptable es la usabilidad como se observa en la siguiente ilustración.

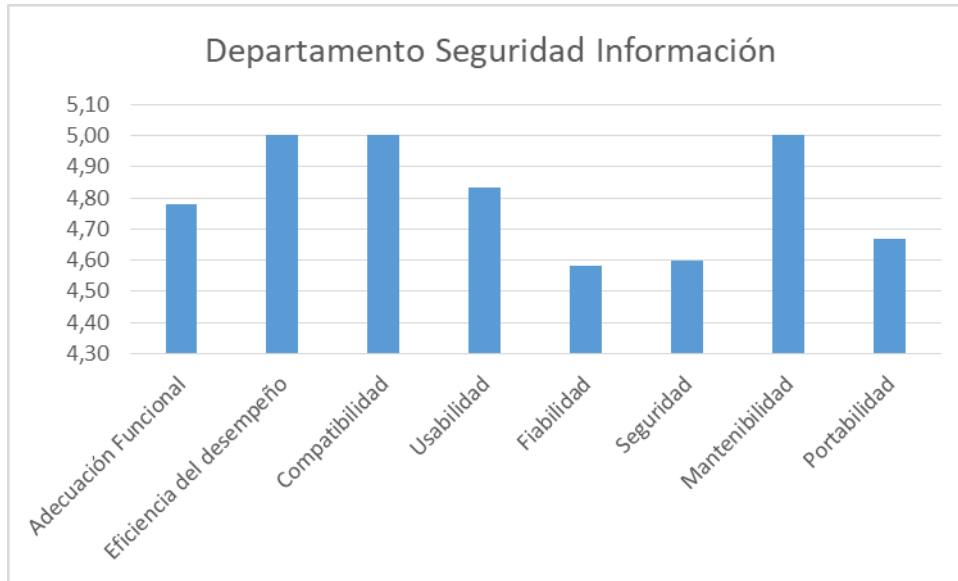
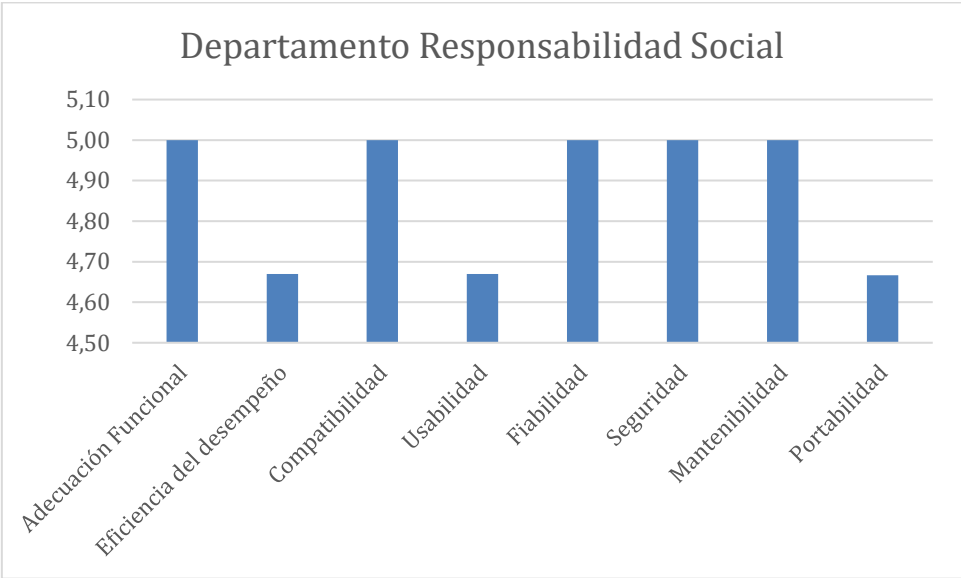


Tabla 20 Ilustración 28 Valor promedio de Calidad - Dept. Seg. Información

Característica	Sub Características	DEPARTAMENTO RESPONSABILIDAD SOCIAL	Valor Promedio
		Jefe de Responsabilid Social	
Adecuación Funcional	Completitud funcional	5	5
	Corrección funcional	5	5
	Pertinencia funcional	5	5
Eficiencia del desempeño	Comportamiento temporal	5	5
	Utilización de recursos	4	4
	Capacidad	5	5
Compatibilidad	Coexistencia	5	5
	Interoperabilidad	5	5
Usabilidad	Capacidad para reconocer su adecuación	5	5
	Capacidad de aprendizaje	4	4
	Capacidad para ser usado	5	5
	Protección contra errores de usuario	4	4
	Estética de la interfaz de usuario	5	5
	Accesibilidad	5	5
Fiabilidad	Madurez	5	5
	Disponibilidad	5	5
	Tolerancia a fallos	5	5
	Capacidad de recuperación	5	5
Seguridad	Confidencialidad	5	5
	Integridad	5	5
	No repudio	5	5
	Responsabilidad	5	5
Mantenibilidad	Autenticidad	5	5
	Modularidad	5	5
	Reusabilidad	5	5
	Analizabilidad	5	5
	Capacidad para ser modificado	5	5
Portabilidad	Capacidad para ser probado	5	5
	Adaptabilidad	5	5
	Capacidad para ser instalado	5	5
	Capacidad para ser reemplazado	4	4
<b>PROMEDIO TOTAL</b>			<b>4,87</b>

Tabla 21 Matriz resultados - Departamento de Responsabilidad Social

El departamento de Responsabilidad Social integrado por 1 especialista califica con un promedio de calidad del 4,87 el cual evidencia que el sistema cumple con un promedio entre Bueno y Excelente de calidad, la característica más relevante es la adecuación funcional, la compatibilidad, la fiabilidad, la Seguridad, la mantenibilidad y en un nivel aceptable es la usabilidad, la eficiencia del desempeño y la portabilidad como se observa en la siguiente ilustración.



*Tabla 22 Valor promedio de Calidad - Dept. Responsabilidad Social*



## **CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1. Revisión Sistemática de Literatura**

Desarrollar la revisión sistemática de literatura permitió dar orientación a nuestro trabajo de investigación, se evidenció claramente que la guía metodológica de Barbara Kitchenham ejecutada entorno a la búsqueda de una metodología ágil para el diseño del sistema fue precisa y con respuestas consistentes.

En primera instancia la fase de planificación de la revisión nos permitió definir el propósito estableciendo las preguntas para la revisión sistemática y el protocolo de búsqueda con el fin de conseguir los insumos importantes sobre las metodologías ágiles para el desarrollo del sistema.

De esta forma se definía el propósito de la revisión, buscando una metodología ágil que permita el desarrollo del sistema planteado. Se establecieron las preguntas que necesitaban respuesta para lo cual siguiendo el protocolo de la guía metodológica de Barbara Kitchenham se determinan las fuentes bibliográficas de consulta. De igual forma la definición de las palabras claves y con ellas establecer las cadenas de búsqueda. Fue importante también conocer los parámetros de cada uno de los motores de búsqueda.

Establecer los criterios de inclusión y exclusión nos permitió obtener material acorde a las necesidades de búsqueda de esta manera definir la documentación que permitía encontrar el método para el desarrollo de la aplicación.

Al ejecutar la revisión se pudo documentar y sobre todo encontrar varios desarrollos de sistemas mobile-learning en diferentes campos como la salud, electrónica, la ciencia de la educación, el marketing digital y un poco cercano a desarrollar plataformas de banca digital.

De igual manera en la revisión se encontró material sobre metodologías ágiles y arquitecturas en la nube totalmente accesibles para el desarrollo de nuestro sistema. Unos los factores muy interesantes fueron los bajos costos, accesibilidad y los tiempos de entrega de estos sistemas.

Bajo estos parámetros se definió que la metodología ágil SWIRL permitiría la construcción del sistema mobile learning con técnicas de gamificación aplicado a la educación financiera.

### **4.2. Desarrollo del sistema con la metodología SWIRL**

Dando respuesta al tema de investigación y después de la revisión sistemática de literatura permitió guiar la implementación de la solución. La metodología SWIRL con sus fases definió el camino para el desarrollo.

El desarrollo sistemático iterativo beneficia en gran magnitud a los interesados y al proyecto, fue importante la participación de los interesados en cada una de las fases que plantea la metodología.

Dentro del desarrollo del proyecto la metodología SWIRL se definen correctamente los criterios de costo, tiempo, calidad, alcance y las comunicaciones cada uno de estos criterios fueron definidos por las partes interesadas en el proyecto.

Los tiempos de duración y los costos fueron definidos en la parte inicial en la fase de análisis y planificación permitiendo de esta manera generar cada uno de estos entregables después de cada fase. Esta documentación permitió al final revisar si el sistema cumplía con el alcance definido. En cambio, en las fases de modelado e implementación fueron netamente técnica donde el director del proyecto, los desarrolladores interpretaban y trasladaban los requerimientos a modelos, interfaces que permitan a la parte interesada entender la funcionalidad del sistema. Los usuarios se mantenían atentos a los resultados, generaban criterios de cambios en cuanto como se presentaba los datos a través de la interfaz.

La fase de Revisión y pruebas permitía que la parte interesada verifique cada una de las funcionalidades que se levantaron en las fases anteriores generando retro alimentación, se vayan corrigiendo errores, se aprueben y se documenten las pruebas realizadas.

#### 4.3. Evaluación del sistema con la ISO 25010

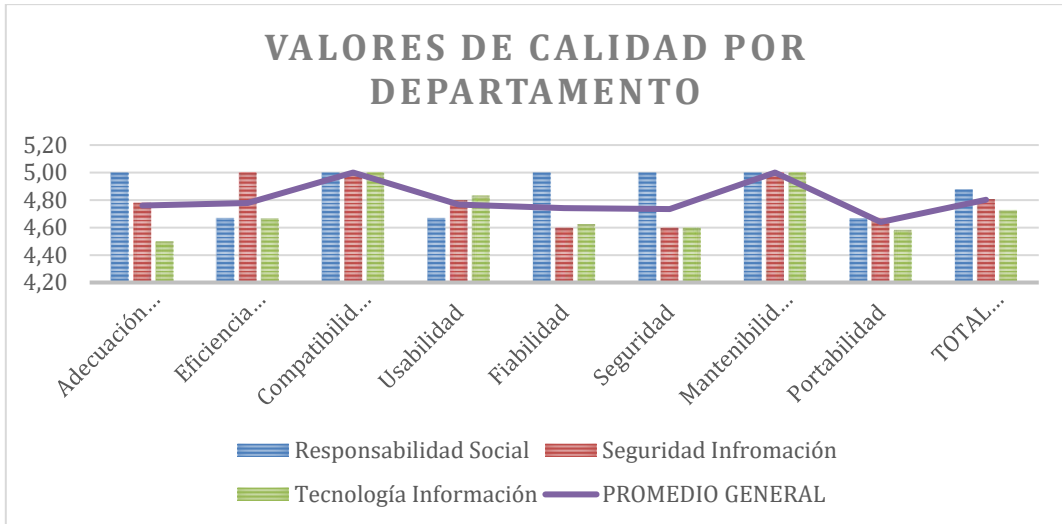
Siguiendo las recomendaciones de la metodología SWIRL fue preciso calificar evaluar con la norma ISO 25010 que permitió determinar si el producto de software, el sistema desarrollado cumplía con las funcionalidades y las características que plantea la norma de calidad.

Fue determinante los departamentos especializados de la institución financiera en este fin, con sus criterios profesionales calificaron al sistema si cumplía con cada una de las métricas establecidas en la norma.

Los resultados promedios detallados en la tabla 62 evidencian que existen puntajes muy altos que permiten confirmar que el desarrollo del sistema con la metodología SWIRL alcanzan altos estándares de calidad. A continuación, el resumen con los resultados de la evolución:

Características	Responsabilidad Social	Seguridad Infomación	Tecnología Información	PROMEDIO GENERAL
Adecuación Funcional	5,00	4,78	4,50	4,76
Eficiencia del desempeño	4,67	5,00	4,67	4,78
Compatibilidad	5,00	5,00	5,00	5,00
Usabilidad	4,67	4,80	4,83	4,77
Fiabilidad	5,00	4,60	4,63	4,74
Seguridad	5,00	4,60	4,60	4,73
Mantenibilidad	5,00	5,00	5,00	5,00
Portabilidad	4,67	4,67	4,58	4,64
<b>TOTAL GENERAL</b>	4,88	4,81	4,73	4,80

Tabla 23 Resultados promedio por departamentos



*Ilustración 35 Valores promedio de calidad por Departamento*

## CONCLUSIONES

- La revisión sistemática de literatura con la guía metodológica de Barbara Kitchenham permitió determinar la metodología de desarrollo para la construcción del sistema informático mobile learning, los resultados arrojados en la ejecución permitieron determinar el camino correcto de desarrollo.
- El desarrollo del sistema móvil con la metodología SWIRL, un modelo iterativo ágil, permitió una participación de las partes interesadas en todas las fases de la metodología desde el análisis hasta la fase de revisión y pruebas. El producto final es un sistema que cumple con las funcionalidades y características de calidad planteadas por la norma ISO 25010.
- En el proceso de desarrollo un factor importante fue la infraestructura que permitió la participación de los usuarios en el proceso de implementación de las funcionalidades; los servicios en la nube proporcionados por el sistema gestor de base de datos Firebase y con el framework Node.js facilitaron el procesamiento de la data y el desarrollo online de la aplicación móvil. Es importante mencionar que por la excelente compatibilidad los frameworks React Native y Expo permitieron desarrollar la API REST para atender las peticiones de la aplicación móvil por solicitudes http, al ser nativos son compatibles con la plataforma Android.
- Para determinar la calidad del sistema móvil fue importante la participación de los departamentos especializados en tecnología de la información, seguridad de la información y responsabilidad social de la Cooperativa Ambato, con su criterio basado en las dimensiones planteadas por la norma ISO/IEC 25010 determinando que el sistema mobile learning cumple con nivel alto de calidad.
- Del desarrollo de esta investigación se desprende que el aporte práctico consistió en la presentación de un sistema informático mobile learning con técnicas gamificación aplicado a la educación financiera, permite fortalecer los conocimientos de los clientes de la cooperativa Ambato relacionado con temas financieros asociados a la economía popular y solidaria.

## **RECOMENDACIONES**

Las siguientes recomendaciones servirán como guía para futuros estudios a fin de encontrar nuevos métodos y arquitecturas de implementación de sistemas mobile-learning:

- Ejecutar una revisión sistemática de literatura con el fin de encontrar estudios anteriores realizados que permitan revisar las tecnologías ya probadas, entendimiento de las características, las funciones principales y de igual manera las limitaciones frente al objeto de estudio que se está realizando.
- Establecer el personal capacitado para el desarrollo del sistema con las metodologías ágiles donde será importante el compromiso en cada una de las fases, cada aporte permita identificar errores, falencias, corregir errores y alcanzar los objetivos del proyecto.
- Definir una arquitectura con herramientas de hardware y software suficientes que permita garantizar el desarrollo de cada uno de los requerimientos, facilitar la capacidad de acceso y satisfacer el trabajo colaborativo del personal involucrado en el proyecto.
- Desarrollar el proceso de evaluación del sistema mobile learning con la norma ISO/IEC 25010 con personal especializado determina la calidad del producto de software construido.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] “OECD\_CAF\_Financial\_Education\_Latin\_AmericaES.pdf” [Online]. Available: [https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/OECD\\_CAF\\_Financial\\_Education\\_Latin\\_AmericaES.pdf](https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/OECD_CAF_Financial_Education_Latin_AmericaES.pdf)
- [2] J. Álvarez-Gamboa, P. Cabrera-Barona, and H. Jácome-Estrella, “Financial inclusion and multidimensional poverty in Ecuador: A spatial approach,” *World Development Perspectives*, vol. 22, p. 100311, Jun. 2021.
- [3] K. Raccanello and E. H. Guzmán, “Educación e inclusión financiera,” *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, vol. 44, no. 2, pp. 119–141, 2014.
- [4] I. E. P. el P. de Inclusión Económica-EIP, “de refugiados y migrantes venezolanos y población local en las ciudades de Lima (Perú), Quito y Guayaquil (Ecuador).” [Online]. Available: <https://www.calpnetwork.org/wp-content/uploads/2020/11/Infograf%C3%ADa-resultados-del-Estudio-de-Inclusi%C3%B3n-Financiera-1.pdf>. [Accessed: Apr. 13, 2021]
- [5] Á. Santana, “Reinicia: La Educación Financiera Colaborativa” [Online]. Available: [https://www.academia.edu/35831383/Reinicia\\_La\\_Educaci%C3%B3n\\_Financiera\\_Colaborativa](https://www.academia.edu/35831383/Reinicia_La_Educaci%C3%B3n_Financiera_Colaborativa). [Accessed: Apr. 07, 2021]
- [6] J. Rodríguez Arce and J. P. C. Juárez Pegueros, “[No title].” [Online]. Available: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74672017000200363](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672017000200363). [Accessed: Oct. 09, 2021]
- [7] S. Schuck, M. Kearney, and K. Burden, “Exploring mobile learning in the Third Space,” *Technology, Pedagogy and Education*, vol. 26, no. 2, pp. 121–137, Mar. 2017.
- [8] S. Kim, “How a company’s gamification strategy influences corporate learning: A study based on gamified MSLP (Mobile social learning platform),” *Telematics and Informatics*, vol. 57, p. 101505, Mar. 2021.
- [9] S. R. Gaxiola Laso, L. Mata Mata, and P. R. Valenzuela Reyes, “Análisis de la inclusión financiera: oportunidades para el desarrollo del sector financiero mexicano,” *Panorama económico (Ciudad de México)*, vol. 16, no. 31, pp. 215–232, 2020.
- [10] N. García, A. Grifoni, J. C. López, and D. Mejía, *Nº 12. La educación financiera en América Latina y el Caribe. Situación actual y perspectivas*. CAF, 2013.
- [11] A. T. Korucu and A. Alkan, “Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 15, pp. 1925–1930, Jan. 2011.
- [12] F. Moreira, M. J. Ferreira, C. P. Santos, and N. Durão, “Evolution and use of mobile devices in higher education: A case study in Portuguese Higher Education Institutions between 2009/2010 and 2014/2015,” *Telematics and Informatics*, vol. 34, no. 6, pp. 838–852, Sep. 2017.
- [13] H. Dollah, M. F. M. Ghalib, M. S. B. Sahrir, R. Hassan, and Z. Omar, “Prototype Development of Mobile App for Trilingual Islamic Banking and Finance Glossary of Terms via iOS and Android Based Devices,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, vol. 11, no. 3, pp. 145–161, Jul. 2017.
- [14] C.-H. Su and C.-H. Cheng, “A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements,” *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 31, no. 3, pp. 268–286, Jun. 2015.
- [15] D. F. Lobo-Rueda and M. Á. Lobo-Rueda, “El Inversor: un ejercicio gamificado para mercados de valores,” *I+D REVISTA DE INVESTIGACIONES*, vol. 16, no. 1, pp. 75–86, 2021.
- [16] J. L. Fuentes, J. Albertos, and F. Torrano, “Hacia el Mobile-Learning en la escuela: análisis de factores críticos en el uso de las tablets en centros educativos españoles,” *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 20, pp. 17–17, Apr. 2019.
- [17] S. Zakaria, M. M. Marzuki, M. Z. M. Zawawi, and R. Zakaria, “Puzzling Techniques: A Way Forward for Mastering the Islamic Finance,” *Journal of Contemporary Social Science Research*, vol. 4, no. 1, pp. 49–55, Aug. 2020.
- [18] G. Benavides Gallego, “[No title].” [Online]. Available: <https://repository.ean.edu.co/handle/10882/8951>. [Accessed: Oct. 11, 2021]
- [19] H. Crompton and D. Burke, “The use of mobile learning in higher education: A systematic review,” *Comput. Educ.*, vol. 123, pp. 53–64, Aug. 2018.
- [20] E. Nasirzadeh and M. Fathian, “Investigating the effect of gamification elements on bank customers to personalize gamified systems,” *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 143, p. 102469,

- Nov. 2020.
- [21] F. B. Grund and D. J. G. Gil, "Estado del Mobile Learning en España," *Educ. rev.*, no. SPE4, pp. 99–128, 2014.
- [22] N. Pachler, B. Bachmair, and J. Cook, "Mobile Learning: A Topography," in *Mobile Learning: Structures, Agency, Practices*, N. Pachler, B. Bachmair, and J. Cook, Eds. Boston, MA: Springer US, 2010, pp. 29–72.
- [23] R. Godwin-Jones, "Smartphones and language learning," *Language Learning & Technology*, vol. 21, no. 2, pp. 3–17, 2017.
- [24] G. Yıldız, A. Yıldırım, B. A. Akça, A. Kök, A. Özer, and S. Karataş, "Research Trends in Mobile Learning," *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.*, vol. 21, no. 3, May 2020, doi: 10.19173/irrodl.v21i3.4804. [Online]. Available: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/4804>
- [25] R. Cobcroft, S. Towers, J. Smith, and A. Bruns, "Mobile Learning in Review: Opportunities and Challenges for Learners, Teachers and Institutions," A. Brown, Ed. CD ROM: Queensland University of Technology, 2006, pp. 21–30.
- [26] C. Lai, "Trends of mobile learning: A review of the top 100 highly cited papers," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 51, no. 3, pp. 721–742, May 2020.
- [27] U. Kose, D. Koc, and S. A. Yucesoy, "An Augmented Reality based Mobile Software to Support Learning Experiences in Computer Science Courses," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 25, pp. 370–374, Jan. 2013.
- [28] M. L. Bernacki, J. A. Greene, and H. Crompton, "Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education," *Contemp. Educ. Psychol.*, vol. 60, p. 101827, Jan. 2020.
- [29] M. I. Qureshi, N. Khan, S. M. A. Gillani, and H. Raza, "A Systematic Review of Past Decade of Mobile Learning: What we Learned and Where to Go," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, vol. 14, no. 06, pp. 67–81, Apr. 2020.
- [30] C.-H. Chen and C.-C. Tsai, "In-service teachers' conceptions of mobile technology-integrated instruction: Tendency towards student-centered learning," *Comput. Educ.*, vol. 170, p. 104224, Sep. 2021.
- [31] M. Simkova, H. Tomaskova, and Z. Nemcova, "Mobile Education in Tools," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 47, pp. 10–13, Jan. 2012.
- [32] A. Pensabe-Rodriguez, E. Lopez-Dominguez, Y. Hernandez-Velazquez, S. Dominguez-Isidro, and J. De-la-Calleja, "Context-aware mobile learning system: Usability assessment based on a field study," *Telematics and Informatics*, vol. 48, p. 101346, May 2020.
- [33] I. Han and W. S. Shin, "The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students," *Comput. Educ.*, vol. 102, pp. 79–89, Nov. 2016.
- [34] A. M. Al-Rahmi, W. M. Al-Rahmi, U. Alturki, A. Aldraiweesh, S. Almutairy, and A. S. Al-Adwan, "Exploring the Factors Affecting Mobile Learning for Sustainability in Higher Education," *Sustain. Sci. Pract. Policy*, vol. 13, no. 14, p. 7893, Jul. 2021.
- [35] L. Díez-Echavarría, A. Valencia, and L. Cadavid, "Mobile learning on higher educational institutions: how to encourage it?. Simulation approach," *DYNA*, vol. 85, no. 204, pp. 325–333, 2018 [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v85n204.63221>
- [36] H.-H. Chung, S.-C. Chen, and M.-H. Kuo, "A study of EFL college students' acceptance of mobile learning," *Procedia Soc. Behav. Sci.*, vol. 176, pp. 333–339, Feb. 2015.
- [37] C. He, Z. Fu, H. Liu, and G. Li, "Development of Mobile Learning System Based on WeChat Public Platform," in *2019 10th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)*, Aug. 2019, pp. 363–367.
- [38] A. Kukulska-Hulme, "Will mobile learning change language learning?," *ReCALL*, vol. 21, no. 2, pp. 157–165, May 2009.
- [39] N. P. Cechetti, E. A. Bellei, D. Biduski, J. P. M. Rodriguez, M. K. Roman, and A. C. B. De Marchi, "Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-Health application for hypertension monitoring," *Telematics and Informatics*, vol. 41, pp. 126–138, Aug. 2019.
- [40] C. F. Hofacker, K. de Ruyter, N. H. Lurie, P. Manchanda, and J. Donaldson, "Gamification and Mobile Marketing Effectiveness," *Journal of Interactive Marketing*, vol. 34, pp. 25–36, May



2016.

- [41] L. Ding, C. Kim, and M. Orey, “Studies of student engagement in gamified online discussions,” *Comput. Educ.*, vol. 115, pp. 126–142, Dec. 2017.
- [42] K. Bovermann, J. Weidlich, and T. Bastiaens, “Online learning readiness and attitudes towards gaming in gamified online learning – a mixed methods case study,” *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 15, no. 1, Dec. 2018, doi: 10.1186/s41239-018-0107-0. [Online]. Available: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-018-0107-0>
- [43] B. Huang and K. F. Hew, “Implementing a theory-driven gamification model in higher education flipped courses: Effects on out-of-class activity completion and quality of artifacts,” *Comput. Educ.*, vol. 125, pp. 254–272, Oct. 2018.
- [44] O. Sitra, V. Katsigiannakis, C. Karagiannidis, and S. Mavropoulou, “The effect of badges on the engagement of students with special educational needs: A case study,” *Education and Information Technologies*, vol. 22, no. 6, pp. 3037–3046, Nov. 2017.
- [45] L. Ramírez-Donoso, M. Pérez-Sanagustín, A. Neyem, C. Alario-Hoyos, I. Hilliger, and F. Rojas, “Fostering the use of online learning resources: results of using a mobile collaboration tool based on gamification in a blended course,” *Interactive Learning Environments*, pp. 1–15, Mar. 2021.
- [46] L. E. Espino-Barranco, “Educación financiera en el ecosistema emprendedor,” *Investigación*, 2021 [Online]. Available: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-76782021000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-76782021000200002&script=sci_arttext)
- [47] B. Auricchio, K. Azar, E. Lara, D. Mejía, and M. Valdez, “Brechas de género en las encuestas de capacidades financieras de CAF: Brasil, Colombia, Ecuador y Perú,” Mar. 2021 [Online]. Available: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1700>. [Accessed: Nov. 05, 2021]
- [48] O. G. Mata, A. L. Z. del Castillo, A. B. García, and E. A. Herrera, “Actitud financiera, comportamiento financiero y conocimiento financiero en México,” *Cuad. Econ.*, vol. 40, no. 83, pp. 431–457, Aug. 2021.
- [49] D. Mejía and G. Rodríguez Guzmán, “Nº 23. Socio-Economic Determinants of Financial Education. Evidence for Bolivia, Colombia, Ecuador and Peru.” CAF, 2016 [Online]. Available: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/873>
- [50] J. R. Molina Ríos and M. de las N. Pedreira-Souto, “*SWIRL*”, *metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web*. Editorial Científica 3Ciencias, 2019.
- [51] G. Saldamli, A. Doshatti, D. Kapadia, D. Nyati, M. Bodiwala, and L. Ertaul, “Enterprise Backend as a Service (EBaaS),” in *Advances in Parallel & Distributed Processing, and Applications*, 2021, pp. 1077–1099.
- [52] Ł. R. Switaj, “Mobile app for stock positions monitoring using Backend as a Service platform,” Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej, 2021 [Online]. Available: <https://repo.pw.edu.pl/info/bachelor/WUT911e2c54bd7c4245910d3814ce3019af/>. [Accessed: Jun. 04, 2022]
- [53] F. M. Dahunsi and J. Idogun, “Commercial Cloud Services for a Robust Mobile Application Backend Data Storage,” *Indones. J. Biotechnol.*, 2021 [Online]. Available: <http://ojs.sampoernauniversity.ac.id/index.php/IJOCED/article/view/139>
- [54] “Elige una base de datos: Cloud Firestore o Realtime Database,” *Firebase*. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database/rtdb-vs-firestore>. [Accessed: Jun. 11, 2022]
- [55] H. Shah, “Node.js Challenges in Implementation,” *Global Journal of Computer Science and Technology*, May 2017 [Online]. Available: <https://computerresearch.org/index.php/computer/article/view/1735>. [Accessed: Jun. 16, 2022]
- [56] S. Hoque, *Full-Stack React Projects: Learn MERN stack development by building modern web apps using MongoDB, Express, React, and Node.js, 2nd Edition*. Packt Publishing Ltd, 2020.
- [57] F. Zammetti, *Modern Full-Stack Development*. Apress.
- [58] F. Asp, “A comparison of Ionic 2 versus React Native and Android in terms of performance, by comparing the performance of applications,” 2018 [Online]. Available: <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1201487&dswid=-3974>. [Accessed: Jun. 16, 2022]
- [59] A. Yulianty and A. Kurniawati, “Quality analysis of bios portal website at banking companies using ISO / IEC 25010:2011 method.” [Online]. Available: <http://irjaes.com/wp-content/uploads/2021/03/IRJAES-V6N2P16Y21.pdf>. [Accessed: Jun. 16, 2022]
- [60] “Lista de artículos - SEPS.” [Online]. Available: <https://www.seps.gob.ec/lista-de->



- articulos?boletines. [Accessed: Nov. 06, 2021]
- [61] “memoria%20FINAL%202019.pdf” [Online]. Available:  
<https://cooperativaambato.fin.ec/images/web2019/CAMBIOS/transparencia/2020/abril/memoria%20FINAL%202019.pdf>
- [62] KDE Group, University of Kassel, DMIR Group, University of Würzburg, L3S Research Center, and H. (Germany), “Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.” [Online]. Available:  
<https://www.bibsonomy.org/bibtex/aed0229656ada843d3e3f24e5e5c9eb9>. [Accessed: Jun. 25, 2022]
- [63] J. Carrión and V. Serrano, “Revisión sistemática de literatura: características y funcionamiento respecto a los modelos BERT y SQuAD,” *CEDAMAZ*, vol. 11, no. 1, pp. 79–86, Jul. 2021.
- [64] J. R. T. Jiménez, “Revisión Sistemática de Literatura: Análisis de viabilidad para la detección y diagnóstico de Covid-19, aplicando modelos de Inteligencia Artificial (IA),” *CEDAMAZ*, vol. 11, no. 2, pp. 142–151, Dec. 2021.