



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas,  
gamificación y microlearning para el aprendizaje del diseño de base  
de datos

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Quispe Talavera, Alexander Moises (orcid.org/0000-0003-3126-8600)

**ASESOR:**

Dr. Zamora Mondragon, Jesus Elmer (orcid.org/0000-0001-6362-1603)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

Esta investigación está dedicada a mi madre Alicia, a mi padre Amancio, gracias a su esfuerzo, su apoyo y sus enseñanzas en todo este camino por cumplir una de mis metas profesionales. A mis hermanos Daniel, Klevert y Milett, quienes son mi fuente inspiración y motivación para ser un mejor profesional y ser un ejemplo para ellos.

### **Agradecimiento**

Agradecer al Dr. Jesús Elmer Zamora Mondragon por su apoyo en la elaboración de esta tesis. De igual manera, agradecer a los familiares y amigos quienes me motivaron en seguir adelante en busca de cumplir mis objetivos profesionales.



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ZAMORA MONDRAGON JESUS ELMER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje del diseño de base de datos", cuyo autor es QUISPE TALAVERA ALEXANDER MOISES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ZAMORA MONDRAGON JESUS ELMER <b>DNI:</b> 40123042 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6362-1603	Firmado electrónicamente por: JEZAMORAZ el 13- 12-2023 11:38:15

Código documento Trilce: TRI - 0688326



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, QUISPE TALAVERA ALEXANDER MOISES estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje del diseño de base de datos", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
QUISPE TALAVERA ALEXANDER MOISES DNI: 75803233 ORCID: 0000-0003-3126-8600	Firmado electrónicamente por: AQUISPET12 el 21-12- 2023 17:25:39

Código documento Trilce: INV - 1404810



## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	iv
Declaratoria de originalidad del autor .....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	18
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	26
3.1.1 Tipo de investigación .....	26
3.1.2 Diseño de investigación .....	26
3.2 Variables y operacionalización.....	27
3.3 Población, muestra y muestreo.....	27
3.3.1 Población .....	27
3.3.2 Muestra.....	28
3.3.3 Muestreo.....	28
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5 Procedimientos .....	28
3.6 Método de análisis de datos .....	29
3.7 Aspectos éticos .....	29
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES .....	46
VII. RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS .....	58

## Índice de tablas

Tabla 1: Estadístico descriptivo para el incremento de conocimiento .....	32
Tabla 2: Prueba de normalidad para el incremento de conocimiento.....	33
Tabla 3: Rango prueba de signos para el incremento de conocimiento .....	33
Tabla 4: Estadístico de prueba z para el incremento de conocimiento .....	34
Tabla 5: Estadístico descriptivo para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje.....	35
Tabla 6: Prueba de normalidad para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje.....	35
Tabla 7: Rango prueba de signos para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje.....	36
Tabla 8: Estadístico de prueba z para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje.....	36
Tabla 9: Estadístico descriptivo para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje.....	37
Tabla 10: Prueba de normalidad para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje.....	37
Tabla 11: Rango prueba de signos para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje.....	38
Tabla 12: Estadístico de prueba z para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje.....	38
Tabla 13: Estadístico descriptivo para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos .....	39
Tabla 14: Prueba de normalidad para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos .....	40
Tabla 15: Rango prueba de signos para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos .....	40
Tabla 16: Estadístico de prueba z para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos .....	41
Tabla 17: Resumen de evaluación de las hipótesis .....	42
Tabla 18: Matriz de consistencia .....	56
Tabla 19: Matriz de operacionalización de variables.....	58

## Índice de figuras

Figura 1: Pantalla de inicio de la aplicación .....	59
Figura 2: Pantalla de inicio de sesión .....	59
Figura 3: Pantalla de registro de usuario.....	60
Figura 4: Pantalla principal de la aplicación .....	60
Figura 5: Pantalla del módulo 1 – conceptos generales.....	61
Figura 6: Pantalla de evaluación del módulo 1 – conceptos generales.....	61
Figura 7: Pantalla del módulo 2 – fases del diseño de base de datos.....	62
Figura 8: Pantalla de evaluación del módulo 2 – fases del diseño de base de datos .....	62
Figura 9: Pantalla del módulo 3 – normalización del diseño de base de datos	63
Figura 10: Pantalla de evaluación del módulo 3 – normalización del diseño de base de datos.....	63
Figura 11: Pantalla de ranking.....	64
Figura 12: Pantalla de temario de la aplicación.....	64
Figura 13: Pantalla de resultados de la evaluación .....	65



## Resumen

El problema de la investigación fue: ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos?

El objetivo general fue determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos. La investigación fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y diseño pre experimental. La muestra estuvo conformada por 40 personas, las cuales fueron elegidas por conveniencia. Se realizó el pre-test y el post-test a través de exámenes de conocimiento y cuestionarios.

Los resultados de la investigación determinaron un incremento del 11.90% en el nivel de conocimiento sobre diseño de base de datos, un incremento del 114.72% en la motivación con el aprendizaje, un incremento del 128.75% en la satisfacción con el aprendizaje y un incremento del 35.82% en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos. Para futuras investigaciones, se recomendó ampliar el contenido de la aplicación, con la finalidad de abarcar otros tipos de bases de datos, como las NoSQL, distribuidas, orientadas a objetos, entre otras.

**Palabras clave:** Rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación, microlearning, diseño de base de datos.

## **Abstract**

The research problem was: What extent does the mobile application with personalized learning paths, gamification and microlearning influence database design learning?

The general objective was to determine to what extent the mobile application with personalized learning paths, gamification and microlearning influences the learning of database design. The research was applied, with a quantitative approach and pre-experimental design. The sample consisted of 40 people, who were chosen by convenience. Pre-test and post-test were carried out through knowledge tests and questionnaires.

The results of the research determined an increase of 11.90% in the level of knowledge about database design, an increase of 114.72% in learning motivation, an increase of 128.75% in learning satisfaction and an increase of 35.82% in the ability to recognize errors in database design. For future research, it was recommended to expand the content of the application, in order to cover other types of databases, such as NoSQL, distributed, object-oriented, among others.

**Keywords:** Personalized learning paths, gamification, microlearning, database design.

# I. INTRODUCCIÓN

Este apartado resaltó las consecuencias de cometer errores al plantear el diseño que tendrá una base de datos, a raíz del desconocimiento sobre los conceptos fundamentales de esta fase. De igual manera, se mencionaron las aportaciones del estudio, además de indicarse las justificaciones, entre las cuales, se buscó contribuir en el aprendizaje de los estudiantes, a través del incremento de sus conocimientos, su motivación, satisfacción y de su habilidad para detectar errores al plantear el diseño que tomará la base de datos. Asimismo, el estudio planteó el siguiente problema ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos?

El propósito del estudio fue determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos. De igual manera, se plantearon las hipótesis, tanto la general como las específicas, basándose en los indicadores, los cuales consistieron en el incremento del conocimiento, de la motivación hacia el aprendizaje, de la satisfacción por el aprendizaje y del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos.

Según Kamišalić *et al.* (2018) mencionaron que, con el paso del tiempo, se ha podido identificar diversas deficiencias en la percepción y conocimiento de los conceptos fundamentales de base de datos, basándose en entrevistas individuales a educadores involucrados en la enseñanza de esta materia (p. 422). El desconocimiento de definiciones importantes conlleva a un mal diseño del repositorio de datos.

Un diseño mal hecho, genera diversos problemas, tal y como señala Peinl (2020) quien indicó que los costos de corrección de los errores cometidos en la fase inicial del proyecto de construcción de la base de datos, suelen incrementarse, tomando como base el número de fases intermedias entre la detección y la solución de cada problema (p. 29). Por ello, es indispensable la formación correcta de conocimientos sólidos en la materia de base de datos.

Ciurea (2019) explicó que la evolución de la tecnología y su incursión en la educación ha supuesto un cambio total de paradigma, tanto en los profesores,

como en los alumnos (p. 639). Ante ello, Zhou et al. (2018) comentaron que es muy importante el descubrimiento de patrones a partir de los datos generados por los alumnos durante el aprendizaje, ya que permite el acceso a la generación de rutas de aprendizaje personalizadas (p. 2). Asimismo, Maseleno et al. (2018) indicaron que los entornos de aprendizaje personalizados deben brindar las herramientas de aprendizaje tomando en cuenta los requisitos, capacidades, esquemas e intereses de cada estudiante, además de centrarse en su progreso (p. 1125).

En tal sentido, Cai (2018) determinó que el aprendizaje adaptativo mejoró el rendimiento y el compromiso de los estudiantes al ser aplicado en su sistema de gestión de aprendizaje web, además de impactar significativamente en el resultado de su evaluación (p. 108). De igual manera, Dwivedi et al. (2018) indicaron que es muy importante proporcionar materiales personalizados de aprendizaje, así como de otorgar rutas óptimas para la secuenciación de temáticas de una determinada materia, debido a que permite incrementar el rendimiento de los participantes durante el aprendizaje en el entorno virtual (p. 16).

Ahmad (2018) afirmó que la integración de la gamificación y el microlearning influyó positivamente en los resultados de los exámenes y el proceso de aprendizaje (p. 7). Asimismo, Sailer y Homner (2020) mencionaron que un enfoque gamificado, es eficaz para la obtención de resultados con respecto al conocimiento y la motivación de los estudiantes, esto debido a que permite su interacción bajo entornos competitivos (p. 107).

Por otro lado, Fitria (2022) indicó que el aprendizaje electrónico tiene diversos retos a superar, tales como la falta de interés, la motivación y la concentración por parte de los estudiantes, por lo que el microlearning nace como una solución (p. 2).

A continuación, se procede a describir las justificaciones para la presente investigación, la cual, en resumen, se justificó de manera teórica, debido a que se buscó contribuir en el proceso cognitivo de los estudiantes, mediante la implementación el uso de rutas personalizadas, gamificación y microlearning.

Asimismo, tuvo su justificación metodológica en el uso de la aplicación como complemento de la metodología de enseñanza tradicional, aportando así diversos beneficios a los estudiantes. De igual manera, se justificó tecnológicamente con el uso de tecnologías innovadoras, a fin de aportar significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Este estudio encontró su justificación teórica en la contribución con el rendimiento de los estudiantes, a través del incremento de la motivación, tal y como lo indicaron Halbach y Solheim (2018), quienes mencionaron que la aplicación de gamificación y microlearning afectó positivamente en la motivación de los estudiantes (p. 261). Además, Suciu (2022) afirmó que la incorporación del microlearning y algunos aspectos de la gamificación permitieron incrementar el rendimiento y la retención del conocimiento con respecto a la materia de gestión de proyectos, además de sentirse motivados en su participación (p. 37).

Asimismo, se buscó que los estudiantes asuman un compromiso mayor con el aprendizaje de la materia. Al respecto Fakooa et al. (2019) señalaron que el desarrollo de una herramienta de aprendizaje personalizado permitió mantener a los estudiantes comprometidos con el aprendizaje, a través del análisis del patrón de aprendizaje de los estudiantes (p. 407).

De igual manera, se justificó metodológicamente, mediante la facilitación del aprendizaje de todo lo concerniente a la fase en la que se diseña el modelo de datos, además de mejorar las capacidades de los estudiantes a través del uso de la aplicación como complemento de la enseñanza tradicional. Putri y Rosmansyah (2021) indicaron que el uso de una plataforma de microaprendizaje gamificada proporciona una mayor participación por parte de los estudiantes, aumentando su motivación y su compromiso con la materia (p. 130).

Además, se justificó tecnológicamente, debido a que se utilizaron de tendencias tecnológicas, que van de la mano con la gamificación y el microlearning, con la finalidad de alcanzar resultados beneficiosos en el aprendizaje del diseño de una base de datos. Ante ello, Peinl (2020) detalló que al considerarse el proceso elaboración de un repositorio de datos una materia compleja, esta puede ser enseñada satisfactoriamente, tanto en el aula como de

manera remota, obteniendo mejores resultados con el uso intensivo de herramientas tecnológicas (p. 37).

Por lo tanto, se formuló el problema general ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos? De la misma manera, se expusieron los problemas específicos:

**PE 1:** ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el conocimiento?

**PE 2:** ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la motivación hacia el aprendizaje?

**PE 3:** ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la satisfacción con el aprendizaje?

**PE 4:** ¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos?

Ante ello, se enunció el objetivo general: Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos. Del mismo modo, se propusieron los objetivos específicos:

**OE 1:** Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el conocimiento.

**OE 2:** Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la motivación hacia el aprendizaje.

**OE 3:** Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la satisfacción con el aprendizaje

**OE 4:** Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos.

En la misma línea, se planteó la siguiente hipótesis general: La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en el aprendizaje del diseño de base de datos. Ante ello Oe et al. (2020) explicaron que la implementación de un módulo basado en la gamificación incrementó la motivación de los estudiantes, por el tema que se estaba enseñando (p. 7). Además, se plantearon las siguientes hipótesis específicas:

**HE 1:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en el conocimiento.

Al respecto Ahmad (2018) determinó que una herramienta con microlearning y gamificación contribuyó con los estudiantes en la obtención de mejores resultados en sus exámenes (p. 4). Asimismo, Polasek y Javorcik (2019) obtuvieron que la implementación del microlearning produjo mejores resultados en la evaluación de fin de semestre, en comparación con el grupo que no tuvo acceso a la versión con el microlearning (p. 200).

**HE 2:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en la motivación hacia el aprendizaje.

Oppong-Tawiah et al. (2020) señalaron que una aplicación móvil con gamificación, logró incrementar su motivación por aportar comportamientos pro ambientales (p. 8). De igual manera, Zourmpakis, Kalogiannakis y Papadakis (2023) indicaron que la incorporación de un entorno gamificado incrementó la motivación de los estudiantes con



respecto al aprendizaje de ciencias, mediante el uso de juegos integrados y la mejora de su experiencia (p. 16).

**HE 3:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en la satisfacción con el aprendizaje.

Ante ello Segura et al. (2020) explicaron que los alumnos que interactuaron con la gamificación, vieron incrementada su satisfacción con el aprendizaje (p. 6). De igual forma, Ahmad (2017) identificó que, la interacción con la gamificación, como herramienta del microlearning fue agradable y se mostró una actitud positiva ante su uso (p. 7).

**HE 4:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en el porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos.

Tzelepi et al. (2020) indicaron que los elementos de la gamificación contribuyen con la mejora del razonamiento de los estudiantes, mediante el aprendizaje profundo (p. 94). Además, Huang y Yeh (2017) señalaron que la interacción con una plataforma gamificada permitió mejorar el pensamiento crítico en un entorno de aprendizaje mixto (p. 47).

## **II. MARCO TEÓRICO**

Este capítulo detalla los estudios realizados previamente, los cuales, evaluaron el impacto de la gamificación en el nivel de conocimiento, la satisfacción y la motivación hacia el aprendizaje de los participantes del estudio. Asimismo, se definen las teorías relacionadas manejadas y los indicadores planteados para la investigación, entre los cuales están el incremento de conocimiento, la motivación por el aprendizaje, la satisfacción y la habilidad para la detección de errores en el diseño de base de datos.

Dos Reis et al. (2021) estudiaron el impacto del uso de actividades de gamificación en la enseñanza de farmacología. Para esta investigación se desarrollaron 11 juegos, los cuales se usaron en las clases. El instrumento de evaluación utilizado, fue un cuestionario de 19 ítems, el cual estaba orientado a evaluar, el efecto del enfoque de la gamificación en la farmacología, basado en el rendimiento de los estudiantes. Entre los resultados, se obtuvo que un 92.7% estaba de acuerdo con el método de estudio basado en gamificación utilizado. Asimismo, un 90.5% de los estudiantes afirmaron, que la gamificación mejoró la conexión con los contenidos teóricos.

OE, Takemoto y Ridwan (2020) proporcionaron una manera más efectiva de implementar la gamificación. Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo y un total de 24 estudiantes evaluados. Entre los principales resultados, se determinó que las herramientas basadas en la gamificación, son de gran apoyo durante el aprendizaje. Uno de los inconvenientes identificados, fue la dificultad para tomar apuntes, durante las sesiones de aprendizaje con la gamificación. Además, se desarrolló un marco conceptual, sobre el cual puedan desarrollarse curriculas, haciendo un uso efectivo de la gamificación. Para futuras investigaciones, recomiendan acumular mayor información, basadas en la experiencia y conocimiento, con respecto a los módulos basados en la gamificación, para así, mejorar el marco conceptual planteado.

Christopher y Waworuntu (2021) determinaron el impacto de un software móvil con gamificación para la enseñanza de programación en Java. El framework de gamificación manejado fue Octalysis de Yu-kai Chou. Además, el instrumento utilizado fue un cuestionario. Como conclusión, el resultado medio

de cálculo de la escala de Likert fue de 74,27%, lo que significó que la aplicación con gamificación para el aprendizaje de Java, fue bien aceptada por los usuarios. En un futuro estudio, se planea experimentar y analizar con cada unidad central, dentro del marco del framework Octalysis, con la finalidad de averiguar la unidad de genere mayor efecto en los estudiantes.

Maskeliūnas et al. (2020) evaluaron las consecuencias de implementar una aplicación móvil interactiva con gamificación para aprender a resolver problemas algorítmicos comunes con JavaScript. Se utilizaron dos encuestas basadas en el TAM y el TETEM. A través de la encuesta TETEM, se determinó que la experiencia de aprendizaje con la gamificación, condujo a una mayor valencia, obteniendo resultados positivos del aprendizaje. Por otro lado, mediante la encuesta TAM, se obtuvo resultados positivos al relacionar la PU y la PEU, además de la ATU y la IU, por lo que se determinó la contribución de la gamificación en la mejora de las competencias y la intención de los estudiantes por el uso de la aplicación para el aprendizaje. En un futuro trabajo, se recomienda la utilización de este enfoque en otros campos, ajenos a la programación y la informática.

Bhattacharjee et al. (2018) propusieron un algoritmo de aprendizaje evolutivo, mediante el cual se diseñaba la ruta de aprendizaje de cada usuario, además de modificar su entorno de aprendizaje. Tuvieron como objetivo crear una ruta de aprendizaje personalizada por cada estudiante, tomando como referencia el nivel de conocimiento actual, a fin de lograr de que el aprendizaje sea profundo a través de la realidad virtual. El tipo del estudio fue cuasi-experimental, para lo cual se tomaron diferentes casos y así determinar la eficacia del modelo de aprendizaje. Como resultados se obtuvieron que el modelo de aprendizaje logra una retención a largo plazo, además de lograr un conocimiento inmersivo.

Ennouamani et al. (2020) identificaron el impacto del modelo D-MALCOF en el conocimiento logrado por los estudiantes de educación superior marroquí con respecto al aprendizaje del lenguaje de programación Java. Para ello, desarrollaron una aplicación móvil Android, la cual implementaba dicho modelo.

Como resultado, se obtuvo que la aplicación tiene el potencial para mejorar los conocimientos de los participantes, además de mostrar una satisfacción general y una actitud positiva.

De igual manera, Zhu et al. (2018) determinaron la eficacia de un algoritmo de recomendación de rutas de aprendizaje personalizadas, basándose en el escenario de aprendizaje y el tiempo que tienen los estudiantes para aprender. Para ello se identificaron cuatro escenarios de aprendizaje y se determinaron ocho tipos de rutas de aprendizaje. Se tomó un cuestionario a 110 alumnos electrónicos. Como resultado, se obtuvo una similitud entre las rutas de aprendizaje organizadas por los propios estudiantes y las rutas de aprendizaje recomendadas, demostrando así la eficacia del algoritmo planteado.

Asimismo, Shi et al. (2020) demostraron el impacto de un modelo para la recomendación de rutas de aprendizaje basado en un grafo de conocimiento multidimensional en los e-learners. Para ello, diseñaron un marco de grafos de conocimiento multidimensional, el cual contenga los items de aprendizaje clasificados en varios grupos. Por consiguiente, propusieron seis relaciones entre los objetos de aprendizaje. Se procedió a diseñar el modelo, tomando como base el marco creado. Como resultado, se obtuvo que el modelo propuesto permitió generar rutas de aprendizaje personalizadas adecuadas para los e-learners. Para un futuro estudio, recomendó enfocarse en mejorar la tasa de éxito de generación de rutas de aprendizaje con restricciones de relaciones complejas, para así mejorar su calidad.

Calsin (2022) determinó el efecto de implementar gamificación y microlearning para la enseñanza de la lengua quechua. Realizó un estudio aplicado junto a un diseño de tipo pre experimental. La muestra estuvo integrada por 30 personas. Se obtuvieron resultados positivos, debido a que se tuvo un incremento del 105.42% en el conocimiento del lenguaje quechua, del 136.79% de la motivación y del 129.95% en la satisfacción de los participantes. Para futuras investigaciones, recomendó continuar con la línea de investigación, con el fin de fortalecer el aprendizaje a través de medios digitales.

Guillen y Zapata (2022) identificaron el impacto de unir tecnologías innovadoras como la realidad aumentada, el microlearning y la gamificación para la instrucción del reino de los hongos, o también llamado Fungi. La investigación tomó una muestra de 35 participantes evaluándolos antes y después del experimento. Como conclusión del estudio, se alcanzó un incremento del conocimiento de 148.22%, del 72.11% en la motivación hacia el aprendizaje, del 77.18% en la satisfacción con el aprendizaje. Asimismo, se disminuyó el tiempo que toma el aprendizaje en un 27.11%, además de incrementar su habilidad para la identificación de hongos en un 567.38%. Para próximos estudios, recomendaron la implementación de interfaces más amigables y sencillas, con la finalidad de facilitar el uso de la aplicación y reducir la brecha educacional.

Avila y Bustamante (2022) utilizaron gamificación, análisis sintáctico y microlearning para enseñar programación en Python. Se tuvo como muestra a un total de 40 participantes con nociones básicas de programación, aplicando el examen de conocimiento y el cuestionario de una sola pregunta, como instrumentos de recolección de datos. Como resultados, se logró una reducción del tiempo de aprendizaje del 27%, un incremento del 4.58% y de 6.0%, en la motivación y la satisfacción respectivamente, además de un incremento del 91.59% en el conocimiento de Python. Para futuras investigaciones, recomendó la incorporación de mayor contenido multimedia de corta duración y de juegos didácticos, con la finalidad de mostrar mejores resultados en los indicadores del estudio señalado.

Bendezú y Canales (2020) implementaron gamificación y microlearning, con la finalidad de evaluar su impacto en el aprendizaje de programación en JavaScript. Para lo cual, incorporaron algunas características de la gamificación, tales como, juegos de preguntas, tablas de posiciones y recompensas. El estudio tuvo como resultado un incremento del 96.88% en conocimiento, además de un incremento del 14.59% y del 13.14% en la motivación y satisfacción de los participantes respectivamente. Para futuras investigaciones, recomendaron incrementar la muestra, además de incorporar tecnologías adicionales, como la realidad aumentada o virtual.

De igual manera, se definieron las teorías relacionadas para la presente investigación, mediante las cuales, se podrá entrar en contexto con respecto a los conceptos manejados en el estudio.

Según Mahmudova (2019), las bases de datos son conocidas como almacenes de datos, los cuales se relacionan entre sí y pueden ser consultados, además de permitir la generación de nueva información (p. 74).

Una ruta de aprendizaje personalizada consiste en la modificación del orden o el contenido de un curso o temática, basándose en las características de cada estudiante y sus interacciones, con la finalidad de mejorar su rendimiento (Ennouamani, Mahani y Akharraz, 2020, p. 7). Asimismo, Cai (2018) mencionó que las rutas de aprendizaje personalizadas permiten a los estudiantes hacer uso de su conocimiento previo y preferencias, para así, alcanzar sus objetivos de aprendizaje (p. 1881).

La gamificación es un método el cual consiste en la implementación de los componentes de un videojuego, en entornos ajenos a este. Ahmad (2018) señaló que la gamificación es una técnica de enseñanza, la cual tiene como finalidad incrementar el nivel de motivación y compromiso del estudiante, además de incrementar su conocimiento en la materia (p. 3).

Por otro lado, Skalka (2020) definió al microlearning como un concepto aplicado en la educación, el cual consiste en ofrecer contenidos en partes pequeñas, para así implicar a los estudiantes en un aprendizaje más inmersivo (p. 981). Asimismo, Aldosemani (2019) comentó que el aprendizaje basado en microlearning está compuesto por múltiples elementos de aprendizaje de corta duración (p. 189).

Bolisani y Bratianu (2017) indicaron que el conocimiento es desarrollado por el ser humano y se amplifica mediante la interacción con la sociedad (p. 19). Putz et al. (2020) identificaron que la gamificación afectó de manera positiva en la retención e incremento de conocimientos de los estudiantes que interactuaron con este método (p. 9).

Según explicaron Rheinberg y Engeser (2018) la motivación es denominada al compromiso y disfrute de un individuo por realizar una actividad (p. 580). De igual manera, Persson (2021) comentó que la gamificación puede incrementar la motivación por el aprendizaje, siempre y cuando el contexto y la composición sean aplicados correctamente (p. 33).

Alqurashi (2018) definió a la satisfacción como el resultado de la interacción con el aprendizaje, además, es considerada un criterio de evaluación de la calidad de lo aprendido (p. 133). Asimismo, Silic et al. (2020) identificó que un sistema para la gestión de recursos humanos con gamificación, impactó significativamente en la satisfacción de los usuarios en los que se aplicó (p. 15).

De igual manera, Stadnicka y Deif (2019) determinaron que la gamificación permite mejorar el procesamiento cognitivo, lo que conlleva a una mayor comprensión de los conceptos estudiados, logrando así un mejor aprendizaje (p. 119). Además, Ahmad (2018) afirmó que la gamificación como parte del microaprendizaje contribuye con el proceso del aprendizaje, obteniendo así, mejores resultados en los exámenes.

Prieto (2021) detalló que los estudiantes que poseen un estilo visual de aprendizaje tienden a preferir las imágenes, mapas conceptuales, gráficos, entre otros, mientras que los poseen un estilo verbal se inclinan por los textos y la lectura (p. 94).



### **III. METODOLOGÍA**

En esta sección, se describió el método optado para el presente estudio, el cual fue aplicada, cuantitativa y pre-experimental. De igual manera, se mencionan las variables planteadas, las cuales fueron: Aplicación móvil como variable independiente y aprendizaje del diseño de base de datos como variable dependiente, además, se describe la matriz de operacionalización. Asimismo, se plantean los elementos para el procesamiento de la información y los aspectos éticos.

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

#### **3.1.1 Tipo de investigación**

La investigación es aplicada. Al respecto Saldaña y de los Godos, indicaron que una investigación es aplicada cuando busca generar nuevo conocimiento, a partir de la solución de problemas prácticos (2019, p. 74). Se busca determinar en qué medida una aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos, a través de su impacto en el conocimiento, motivación hacia el aprendizaje, la satisfacción por el aprendizaje y en su habilidad para la detección de errores en el diseño de base de datos.

El enfoque de la investigación es cuantitativo. Ante ello, Ortega (2018) señaló que el enfoque cuantitativo trabaja con mediciones numéricas y análisis estadísticos (p. 3). Por ello, se busca corroborar las hipótesis planteadas, mediante el análisis de resultados de cada indicador.

#### **3.1.2 Diseño de investigación**

El diseño fue pre-experimental. Al respecto Salas (2013) señaló que estos diseños son muy usados en el campo de la educación (p. 133). Se aplica este diseño debido a que se requirió determinar la influencia de una aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning en el aprendizaje del diseño de base de datos, por lo que se realizó una pre evaluación

y una evaluación póstuma al uso de la aplicación, a fin de obtener el resultado para cada indicador de la presente investigación.

### **3.2 Variables y operacionalización**

Las variables son las siguientes: Aplicación móvil como variable independiente y aprendizaje del diseño de base de datos como variable dependiente. La matriz de operacionalización de variables podrá ser apreciada en el Anexo 2.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1 Población**

Conformada por los que viven en Lima Metropolitana, quienes según el INEI (2022) alcanzaron los 10 004 141 habitantes, representando el 29,9% del total (párr. 1).

Seguidamente, se procede a detallar los criterios utilizados para la participación en la muestra:

- Criterios de inclusión: Mayores de 18 años con ganas de aprender o reforzar sus conocimientos con respecto al diseño de base de datos, personas con un conocimiento intermedio en el manejo de dispositivos móviles y personas que dispongan de un dispositivo móvil Android.
- Criterios de exclusión: Menores de 18 años, personas con una de las siguientes discapacidades: visual, auditiva o intelectual; personas con conocimiento nulo sobre el manejo de dispositivos móviles.

### **3.3.2 Muestra**

Constituida por 40 personas.

### **3.3.3 Muestreo**

Realizada por conveniencia. Ante ello, Lerma et al. (2021) quienes citaron a Supo (2014) mencionaron que un muestreo por conveniencia es aquel que se realiza deliberadamente, sin seguir algún procedimiento o bajo alguna razón (p. 88).

## **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se manejó la encuesta y la observación. De igual manera, se utilizaron como instrumentos el examen de conocimiento, el cuestionario, el cuestionario ILS en la dimensión visual-verbal además de la ficha de recolección de datos, cuyos formatos se presentan en el Anexo 8.

## **3.5 Procedimientos**

A continuación, se procede a detallar el procedimiento a seguir para la recolección de datos:

Paso 1: Firma del consentimiento informado

Se entregará un documento informando sobre el propósito de la investigación, el cual cada participante deberá firmar expresando así su consentimiento expreso y aceptando los puntos que se muestran en el documento.

Paso 2: Realizar una evaluación previa de conocimientos, satisfacción, motivación y de detección de errores en diseños de base de datos a los usuarios

Se realizará una evaluación de conocimientos, satisfacción, motivación y de detección de errores a los usuarios, para así obtener los valores previos al experimento y evaluar el incremento en los indicadores.

Paso 3: Realizar la evaluación ILS en la dimensión visual / verbal

Se evaluará el estilo de aprendizaje del usuario a través del cuestionario ILS en la dimensión visual / verbal, con fines de personalizar el contenido que se mostrará en la aplicación.

#### Paso 4: Hacer uso de la aplicación

Se entregará la aplicación en formato apk a los usuarios, para que puedan hacer uso de esta y poder lograr la determinación de los indicadores de la investigación. De igual forma, se hará un seguimiento minucioso al uso que se le dé a la aplicación, brindando soporte durante su manejo.

#### Paso 5: Realizar un cuestionario de conocimiento, satisfacción, motivación y de detección de errores en diseños de base de datos

Se otorgará un cuestionario de conocimiento póstumo al uso de la aplicación, con el fin de obtener la mejora en el conocimiento. Asimismo, se evaluará la satisfacción y motivación por parte de los usuarios, después de hacer uso de la aplicación. Además, se realizará una evaluación de la capacidad para la detección de errores por parte de los usuarios, en los diseños de bases de datos presentados en el cuestionario.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Se empleó la evaluación de Shapiro-Wilk, con la finalidad de comprobar la normalidad de la muestra. Asimismo, se evaluó la significancia de la muestra, para así, determinar su normalidad. Para muestras normales, se aplicó la prueba paramétrica Z; en caso contrario, se procedió a aplicar la prueba de Wilcoxon.

### **3.7 Aspectos éticos**

Esta investigación ha sido desarrollada sobre la base del código de ética de investigación de la UCV y del código de ética del CIP. De igual manera, la información extraída de otras investigaciones, las cuales fueron utilizadas como parte del marco teórico y los antecedentes, han sido correctamente citadas y referenciadas, respetando la normativa ISO 690:2010. Asimismo, se logra el

cumplimiento del artículo N° 9 del código de ética de la UCV, la cual promueve la originalidad evitando el plagio en las investigaciones. De la misma forma, se cumple con el artículo N° 37, inciso H del código de ética del CIP, el cual menciona el respeto por la autoría de otras investigaciones.

Además, para la participación de personas en la presente investigación, se les otorgó un documento solicitando su consentimiento expreso, informando de forma clara, el propósito de la presente investigación, cumpliendo así el artículo N° 4 del código de ética de la UCV.

Este estudio, busca lograr un beneficio colectivo, ya que contribuye con la obtención de nuevo conocimiento o el fortalecimiento de este, con respecto a la enseñanza del diseño de una base de datos, cumpliendo así, el artículo N° 14 del código de ética del CIP.

## **IV. RESULTADOS**

Este capítulo detalla los resultados alcanzados, por intermedio del análisis y procesamiento de los indicadores. Para ello, se utilizaron dos pruebas de conocimiento y dos cuestionarios en la pre y en la post evaluación. Los datos se procesaron mediante los programas IBM SPSS Statistics y Microsoft Excel.

#### 4.1 Prueba de la hipótesis específica 1

**HE1<sub>0</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning no influyó significativamente en el conocimiento.

**HE1<sub>1</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en el conocimiento.

Tomando como base el análisis de las medias de la pre evaluación y la post evaluación con 15 preguntas cada una, se obtuvieron los estadísticos descriptivos para el indicador incremento de conocimiento, los que se exponen en la tabla 1.

Tabla 1: Estadístico descriptivo para el incremento de conocimiento

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre evaluación	40	8	15	11.93	1.760
Post evaluación	40	11	15	13.35	1.331

$$IC = (13.35-11.93) / 11.93 = 11.90\%$$

En la tabla 2 se muestra la normalidad obtenida mediante el método Shapiro-Wilk, ya que se cuenta con una muestra de 40 personas.



Tabla 2: Prueba de normalidad para el incremento de conocimiento

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Pre evaluación	0.960	40	0.164
Post evaluación	0.892	40	0.001

Tal y como se muestra, tras la evaluación de la normalidad en la pre evaluación, se obtuvo una significancia superior a 0.05, por tanto la muestra se asemeja a lo normal. Asimismo, al analizar la normalidad de la post evaluación, se obtuvo una significancia inferior a 0.05, indicando que no se acopla a lo normal.

Como no se obtuvo la normalidad en ambas evaluaciones, se compararon los resultados de la evaluación póstuma y de la evaluación previa, a través de la prueba de Wilcoxon, el cual puede visualizarse en la tabla 3.

Tabla 3: Rango prueba de signos para el incremento de conocimiento

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post evaluación –	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	16.00	32.00
	Rangos positivos	32 <sup>b</sup>	17.59	563.00
Pre evaluación	Empates	6 <sup>c</sup>		
	Total	40		
a. Post evaluación < Pre evaluación				
b. Post evaluación > Pre evaluación				
c. Post evaluación = Pre evaluación				

En la tabla 4, se puede apreciar el estadístico de prueba Z para el indicador incremento de conocimiento.

Tabla 4: Estadístico de prueba z para el incremento de conocimiento

	Post evaluación – Pre evaluación
Z	-4.630 <sup>b</sup>
Sig. Asintótica (bilateral)	<.001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos	

Basándose en los valores logrados a través de la evaluación previa y la evaluación póstuma, se logró un incremento promedio de 11.90% en el nivel de conocimiento, con un 95% de nivel de confianza. Asimismo, se puede identificar que tras el test de Wilcoxon, la significancia fue inferior a 0.05. En síntesis, se admite la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, en otros términos, la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en el conocimiento.

#### 4.2 Prueba de la hipótesis específica 2

**HE2<sub>0</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning no influyó significativamente en la motivación hacia el aprendizaje.

**HE2<sub>1</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la motivación hacia el aprendizaje.

Tomando como base el análisis de las medias de la pre evaluación y la post evaluación con 1 pregunta cada una, se obtuvieron los estadísticos descriptivos para el indicador incremento de la motivación hacia el aprendizaje, tal y como se expone en la tabla 5.

Tabla 5: Estadístico descriptivo para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre evaluación	40	1	3	1.63	0.586
Post evaluación	40	2	4	3.50	0.555

$$IM = (3.50-1.63) / 1.63 = 114.72\%$$

En la tabla 6 se muestra la normalidad obtenida mediante el método Shapiro-Wilk en una muestra de 40 personas.

Tabla 6: Prueba de normalidad para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Pre evaluación	0.737	40	< 0.001
Post evaluación	0.700	40	< 0.001

Tal y como se muestra, tras la evaluación de la normalidad en la pre evaluación, se obtuvo una significancia inferior a 0.05, por ende, la muestra no se asemeja a lo normal. De igual manera, al evaluar la normalidad en la post evaluación, se obtuvo una significancia por debajo de 0.05, demostrando la no normalidad de la muestra.

Al no obtener la normalidad en ambas evaluaciones, se compararon los resultados de la prueba de salida y la prueba de entrada, mediante la evaluación de Wilcoxon, el cual puede ser apreciado en la tabla 7.

Tabla 7: Rango prueba de signos para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post evaluación – Pre evaluación	Rangos negativos	0 <sup>d</sup>	.00	.00
	Rangos positivos	39 <sup>e</sup>	20.00	780.00
	Empates	1 <sup>f</sup>		
	Total	40		
a. Post evaluación < Pre evaluación				
b. Post evaluación > Pre evaluación				
c. Post evaluación = Pre evaluación				

En la tabla 8 se puede apreciar el estadístico de prueba z para el indicador incremento de la motivación hacia el aprendizaje.

Tabla 8: Estadístico de prueba z para el incremento de la motivación hacia el aprendizaje

	Post evaluación – Pre evaluación
Z	-5.524 <sup>b</sup>
Sig. Asintótica (bilateral)	<.001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos	

De acuerdo a los resultados alcanzados mediante la evaluación previa y la evaluación póstuma, se logró un incremento promedio de 114.72% en la motivación hacia el aprendizaje, con un 95% de nivel de confianza. Asimismo, se puede identificar que, tras la evaluación de Wilcoxon, la significancia estuvo por debajo de 0.05. En síntesis, se admite la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, en otras palabras, la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la motivación hacia el aprendizaje.

### 4.3 Prueba de la hipótesis específica 3

**HE3<sub>0</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning no influyó significativamente en la satisfacción con el aprendizaje.

**HE3<sub>1</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la satisfacción con el aprendizaje.

Tomando como base el análisis de las medias de la pre evaluación y la post evaluación con 1 pregunta cada una, se obtuvieron los estadísticos descriptivos para el indicador incremento de la satisfacción con el aprendizaje, tal y como se presenta en la tabla 9.

Tabla 9: Estadístico descriptivo para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre evaluación	40	1	2	1.53	0.506
Post evaluación	40	3	4	3.50	0.506

$$IS = (3.50-1.53) / 1.53 = 128.75\%$$

La evaluación de la normalidad obtenida mediante Shapiro-Wilk puede ser observada en la tabla 10.

Tabla 10: Prueba de normalidad para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Pre evaluación	0.636	40	< 0.001
Post evaluación	0.637	40	< 0.001

Tras el análisis de la normalidad en la pre evaluación, se alcanzó una significancia inferior a 0.05, denotando que la muestra no se adapta a lo normal. De igual manera, tras analizar la normalidad de la post evaluación, se obtuvo una significancia inferior a 0.05, lo que significó que la muestra no se adecua a lo normal.

Al no obtener la normalidad en ambas evaluaciones, se compararon los resultados de la prueba de salida y la prueba de entrada, por medio del test de Wilcoxon, el cual puede ser apreciado en la tabla 11.

Tabla 11: Rango prueba de signos para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post evaluación – Pre evaluación	Rangos negativos	0 <sup>g</sup>	.00	.00
	Rangos positivos	40 <sup>h</sup>	20.50	820.00
	Empates	0 <sup>i</sup>		
	Total	40		
a. Post evaluación < Pre evaluación				
b. Post evaluación > Pre evaluación				
c. Post evaluación = Pre evaluación				

El estadístico de prueba Z para el indicador incremento de la motivación hacia el aprendizaje se presenta en la tabla 12.

Tabla 12: Estadístico de prueba z para el incremento de la satisfacción con el aprendizaje

	Post evaluación – Pre evaluación
Z	-5.628 <sup>b</sup>
Sig. Asintótica (bilateral)	<.001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos	

En conformidad con los resultados alcanzados a través de la evaluación previa y la evaluación póstuma, se logró un incremento de 128.75% en la satisfacción con el aprendizaje, con un 95% de nivel de confianza. Asimismo, se muestra que, tras la evaluación de Wilcoxon, la significancia fue inferior a 0.05. En síntesis, se admite la hipótesis alternativa y se procede a rechazar la hipótesis nula, lo que significa que la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la satisfacción con el aprendizaje.

#### 4.4 Prueba de la hipótesis específica 4

**HE4<sub>0</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning no influyó significativamente en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos.

**HE4<sub>1</sub>:** La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos.

Tomando como base el análisis de las medias de la pre evaluación y la post evaluación con 10 preguntas cada una, se obtuvieron los estadísticos descriptivos para el indicador incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos, cuyos valores se exponen en la tabla 13.

Tabla 13: Estadístico descriptivo para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre evaluación	40	40.00	90.00	63.50	15.61
Post evaluación	40	60	100	86.25	12.12

$$IS = (86.25 - 63.50) / 63.50 = 35.82\%$$

La evaluación de la normalidad obtenida mediante el método Shapiro-Wilk, con una muestra de 40 personas, se presenta en la tabla 14.

Tabla 14: Prueba de normalidad para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Pre evaluación	0.921	40	0.008
Post evaluación	0.876	40	< 0.001

Tras la aplicación del test de normalidad en la pre evaluación, se alcanzó una significancia inferior a 0.05, por lo que se identificó que la muestra no se amolda a lo normal. De igual manera, al revisar la normalidad de la post evaluación, se obtuvo una significancia menor a 0.05, dejando en evidencia la no normalidad de la muestra.

Al no obtener la normalidad en ambas evaluaciones, se compararon los resultados de la prueba de salida y la prueba de entrada, a través el test de Wilcoxon, el cual se presenta en la tabla 15.

Tabla 15: Rango prueba de signos para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post evaluación – Pre evaluación	Rangos negativos	2 <sup>j</sup>	10.00	20.00
	Rangos positivos	37 <sup>k</sup>	20.54	760.00
	Empates	1 <sup>l</sup>		
	Total	40		
a. Post evaluación < Pre evaluación				
b. Post evaluación > Pre evaluación				
c. Post evaluación = Pre evaluación				

En la tabla 16 se puede apreciar el estadístico de prueba Z para el indicador incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de una base de datos.



Tabla 16: Estadístico de prueba z para el incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos

	Post evaluación – Pre evaluación
Z	-5.225 <sup>b</sup>
Sig. Asintótica (bilateral)	<.001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos	

En base a los valores obtenidos a través de la evaluación previa y la evaluación póstuma, se logró un incremento de 35.82% en el porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos, con un 95% de nivel de confianza. Asimismo, se observa que, tras la evaluación de Wilcoxon, la significancia fue inferior a 0.05. En síntesis, se admite la hipótesis alternativa y se procede a rechazar la hipótesis nula, en otros términos, la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos.

#### 4.5 Prueba de la hipótesis general

En conformidad con los resultados, como producto del estudio de las hipótesis específicas, se determinó que se acepta la hipótesis general, en otras palabras, la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en el aprendizaje del diseño de base de datos.

#### 4.6 Resumen

La tabla 17 presenta los resultados de las validaciones de las hipótesis planteadas:

Tabla 17: Resumen de evaluación de las hipótesis

<b>Hipótesis</b>	<b>Aceptada (Sí/No)</b>
La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en el conocimiento.	Si
La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la motivación hacia el aprendizaje.	Si
La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la satisfacción con el aprendizaje.	Si
La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos.	Si
La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en el aprendizaje del diseño de base de datos.	Si

## **V. DISCUSIÓN**

En este apartado se procedió a comparar los resultados alcanzados, por medio de la evaluación de las hipótesis con los resultados logrados por las investigaciones presentadas en los antecedentes y en las teorías relacionadas.

La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influyó significativamente en el aprendizaje del diseño de base de datos, mediante el incremento de los indicadores del estudio. La investigación se aplicó a una muestra de 40 personas, alcanzando un incremento de 11.90% del nivel de conocimiento en el aprendizaje de diseño de base de datos. Asimismo, se obtuvo un incremento de 114.72% en la motivación hacia el aprendizaje, un incremento de 128.75% en la satisfacción con el aprendizaje y un incremento de 35.82% en el porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos.

El incremento de conocimiento alcanzado en esta investigación fue menor al de Calsin (2022) quien empleó gamificación y microlearning a través de una aplicación, para la enseñanza de la lengua quechua, teniendo como resultado una mejora del 105.42% en el conocimiento. En su estudio se utilizó Flutter como framework para el desarrollo de su aplicación, a diferencia de que usó Firebase para el backend. Asimismo, incorporó un sistema de logros, el cual es una característica de la gamificación.

La aplicación LearningDBDA presentó un incremento del nivel de motivación del 114.72%, el cual fue superior a los 72.11% alcanzados en el estudio de Guillen y Zapata (2022) quienes incorporaron adicionalmente la realidad aumentada a su aplicación con microlearning y gamificación para la enseñanza del reino funji. Esto debido a que, tal y como lo explican Aggarwal y Singhal (2019) la realidad aumentada posee diversas desventajas, tales como el rendimiento y la alineación de los elementos visuales, los cuales afectan la interacción de los usuarios con la aplicación. Del mismo modo, el incremento del nivel de motivación fue superior a los 4.58% de Avila y Bustamante (2022) quienes implementaron la gamificación, junto con el microlearning y el análisis sintáctico para la instrucción del lenguaje de programación Python, añadiendo

una reducida cantidad de contenido multimedia para la explicación de la temática.

Con respecto al nivel de satisfacción alcanzado, el resultado fue mayor al de Bendezú y Canales (2020) quien implementó gamificación y microlearning mediante una aplicación móvil, para la enseñanza de JavaScript, alcanzando un incremento del nivel de satisfacción del 13.47%. Los resultados fueron distintos debido a que en esta investigación se incluyó un video en cada tema presentado. Asimismo, se incluyó una muestra de 40 personas, a diferencia de las 33 presentadas en el estudio indicado.

De igual manera, LearningDBDA obtuvo un incremento de 35.82% en la habilidad para la detección de errores en el diseño de base de datos, siendo menor a lo alcanzado por Guillen y Zapata (2022) quienes alcanzaron un incremento del 567.38% en la habilidad para la identificación de hongos. Su aplicación se desarrolló bajo el IDE Android Studio de la mano del lenguaje de programación Java. Asimismo, incorporaron un módulo de juegos mediante el cual los usuarios podían reforzar los conocimientos adquiridos.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se presentan las conclusiones del estudio:

1. En base a los resultados, se obtuvo un incremento del 11.90% del nivel de conocimiento, debido a que se adaptó la ruta de aprendizaje del usuario, enfocándose en su estilo de aprendizaje en la dimensión Visual / Verbal, lo cual, al ir de la mano de metodologías de enseñanza innovadoras tales como la gamificación y el microlearning, permitieron alcanzar dicha mejora.
2. Se incrementó un 114.72% la motivación hacia el aprendizaje de los usuarios, como resultado de la incorporación de una tabla de puntuaciones, una de las principales características de la gamificación, fomentando así la competencia en los participantes.
3. Se alcanzó un incremento del 128.75% en la satisfacción con el aprendizaje, gracias a la incorporación de contenido multimedia de corta duración, como complemento al desarrollo de los temas trabajados en cada módulo de la aplicación.
4. La aplicación LearningDBDA obtuvo un incremento de 35.82% en la habilidad para la detección de errores en el diseño de una base de datos, ya que se fortalecieron los conceptos base para la generación de un modelo correcto, a través de evaluaciones realizadas al finalizar cada módulo de la aplicación.

## **VII. RECOMENDACIONES**



Se presentan las recomendaciones del estudio:

1. Evaluar un mayor número de dimensiones de estilos de aprendizaje, tales como: sensitivo- intuitivo, inductivo-deductivo, activo-reflexivo y secuencial-global, con la finalidad de aplicar una mayor personalización en la ruta de aprendizaje de cada participante.
2. Abarcar más características de la gamificación, tales como, sistemas de recompensas, desafíos, mini juegos que contribuyan al fortalecimiento de los conocimientos sobre la temática en estudio.
3. Adaptar la aplicación para su uso en más sistemas operativos móviles, con la finalidad de reducir los criterios de inclusión de la muestra.
4. Ampliar el detalle de los temas dictados por la aplicación, con la finalidad de cubrir cada pormenor de la temática enseñada y lograr un mayor resultado en el incremento del conocimiento de los participantes.
5. Abarcar en la enseñanza una mayor cantidad de tipos de base de datos existentes, tales como bases de datos NoSQL, distribuidas, orientadas a objetos, entre otras, esto debido a que la aplicación LearningDBDA solo se basó en las bases de datos relacionales.
6. Implementar tecnologías innovadoras, tales como realidad virtual o realidad mixta, con el propósito de garantizar una mayor experiencia, mejorando la interacción de los estudiantes con la aplicación e incrementando los resultados de la investigación.

## **REFERENCIAS**

- Ahmad, N. (2018). Effects of gamification as a micro learning tool on instruction. *E-leader international Journal*, 13(1), 1-9.
- Aggarwal, R., & Singhal, A. (2019, January). Augmented Reality and its effect on our life. In *2019 9th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)* (pp. 510-515). IEEE.
- Aldosemani, T. I. (2019). Microlearning for macro-outcomes: Students' perceptions of telegram as a microlearning tool. In *Digital Turn in Schools—Research, Policy, Practice: Proceedings of ICEM 2018 Conference* (pp. 189-201). Springer Singapore.
- Alqurashi, E. (2019). Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments. *Distance education*, 40(1), 133-148.
- Avila Romero, G. R. H., & Bustamante Cruzado, R. T. (2022). Aplicación móvil con gamificación, microlearning y análisis sintáctico para el aprendizaje de programación de Python.
- Bendezú Tarqui, J. M., & Canales Alcalde, A. D. (2020). Aplicación móvil con gamificación y microlearning para el aprendizaje de programación de JavaScript.
- Bhattacharjee, D., Paul, A., Kim, J. H., & Karthigaikumar, P. (2018). An immersive learning model using evolutionary learning. *Computers & Electrical Engineering*, 65, 236-249.
- Bolisani, E., Bratianu, C., Bolisani, E., & Bratianu, C. (2018). The elusive definition of knowledge. *Emergent knowledge strategies: Strategic thinking in knowledge management*, 1-22.
- Cai, R. (2018, May). Adaptive learning practice for online learning and assessment. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Distance Education and Learning* (pp. 103-108).
- Calsin Cuela, D. (2022). M-learning con gamificación y microlearning para aprender lengua quechua.
- Christopher, L., & Waworuntu, A. (2021). Java programming language learning application based on octalysis gamification framework. *IJNMT (International Journal of New Media Technology)*, 8(1), 65-69.
- Colegio de Ingenieros del Perú (2018). Código de ética del colegio de ingenieros del Perú. *Reglamentos de Colegios de Ingenieros del Perú.[en línea]*, 36.
- Dos Reis Lívero, F. A., Da Silva, G. R., Amaral, E. C., De Souza, A. N. V., Baretta, I. P., Diegues, M. E. M., ... & Lovato, E. C. W. (2021). Playfulness in the classroom: Gamification favor the learning of pharmacology. *Education and Information Technologies*, 26(2), 2125-2141.

Dwivedi, P., Kant, V., & Bharadwaj, K. K. (2018). Learning path recommendation based on modified variable length genetic algorithm. *Education and information technologies*, 23, 819-836.

Ennouamani, S., Mahani, Z., & Akharraz, L. (2020). A context-aware mobile learning system for adapting learning content and format of presentation: design, validation and evaluation. *Education and Information Technologies*, 25, 3919-3955.

Fakooa, B., Banon, M. B. D., & Gobin-Rahimbux, B. (2019). A smart mobile application for learning english verbs in mauritian primary schools. In *Information Systems Design and Intelligent Applications: Proceedings of Fifth International Conference INDIA 2018 Volume 2* (pp. 399-409). Springer Singapore.

Fitria, T. N. (2022). Microlearning in teaching and learning process: A review. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa Dan Pendidikan*, 2(4), 114-135.

Guillen Lozano, F. A., & Zapata Galarza, K. S. (2022). Aplicación móvil para el aprendizaje del reino fungi en bosques de selva alta con realidad aumentada, gamificación y microlearning.

Halbach, T., & Solheim, I. (2018). Gamified Micro-Learning for Increased Motivation: An Exploratory Study. *International Association for Development of the Information Society*.

Huang, L. Y., & Yeh, Y. C. (2017). Meaningful gamification for journalism students to enhance their critical thinking skills. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(2), 47-62.

International Business Machines Corporation. (2021). Analyzing the requirements. <https://www.ibm.com/docs/en/spm/7.0.11?topic=accelerator-analyzing-requirements>

International Business Machines Corporation. (2023). Designing databases. <https://www.ibm.com/docs/en/db2/11.5?topic=databases-designing>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). Lima supera los 10 millones de habitantes al año 2022. <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-supera-los-10-millones-de-habitantes-al-ano-2022-13297/>

Kamišalić, A., Heričko, M., Welzer, T., & Turkanović, M. (2018). Experimental study on the effectiveness of a teaching approach using barker or bachman notation for conceptual database design. *Computer Science and Information Systems*, 15(2), 421-448.

Lerma Meza, A., Vásquez Araujo, J. G., Martínez Vásquez, M., Gonzales Cisneros, L., Coronado Manqueros, J., Barraza Macías, A., ... & Mercado Piedra, J. A. (2021). *Manual de temas nodales de la investigación cuantitativa. un abordaje didáctico*.

Mahmudova, N. (2019). The Importance of Using Database Management Systems in Hospitals.

Mandagi, Y. L., Tulung, J. E., & Pandowo, M. H. (2020). EXPLORING GAMIFICATION AND USER BEHAVIOUR OF PLAYER UNKNOWN BATTLE GROUND GAME (PUBG) GAMERS IN MANADO. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 8(4).

Maseleno, A., Sabani, N., Huda, M., Ahmad, R., Jasmi, K. A., & Basiron, B. (2018). Demystifying learning analytics in personalised learning. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*.

Maskeliūnas, R., Kulikajevas, A., Blažauskas, T., Damaševičius, R., & Swacha, J. (2020). An interactive serious mobile game for supporting the learning of programming in javascript in the context of eco-friendly city management. *Computers*, 9(4), 102.

Oe, H., Takemoto, T., & Ridwan, M. (2020). Is gamification a magic tool?: Illusion, remedy, and future opportunities in enhancing learning outcomes during and beyond the COVID-19. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(3), 1401-1414.

Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. *Métodos para el diseño urbano-Arquitectónico*, 1.

Oppong-Tawiah, D., Webster, J., Staples, S., Cameron, A. F., de Guinea, A. O., & Hung, T. Y. (2020). Developing a gamified mobile application to encourage sustainable energy use in the office. *Journal of Business Research*, 106, 388-405.

Peinl, P. (2020). Teaching Database Design and the Importance of Integrity. *Computer Science and Education in Computer Science*, 16(1), 29-37.

Persson, M. (2021). The Impact of Gamification on Motivation to Learn: A study on Using Gamification to Increase Intrinsic Motivation and the Interaction with Personality.

Polasek, R., & Javorcik, T. (2019, July). Results of pilot study into the application of MicroLearning in teaching the subject Computer Architecture and Operating System Basics. In *2019 International Symposium on Educational Technology (ISET)* (pp. 196-201). IEEE.

Prieto, G. (2021). Identificación de estilos de aprendizaje según el cuestionario ILS en una muestra de estudiantes de Psicología de la Facultad de Psicología de la Universidad de la República (Uruguay). *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(44), 89-106.

Putri Septiani, A., & Rosmansyah, Y. (2021, May). Features, frameworks, and benefits of gamified microlearning: A systematic literature review. In *2021 3rd International Conference on Modern Educational Technology* (pp. 130-135).

- Putz, L. M., Hofbauer, F., & Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110, 106392.
- Rheinberg, F., & Engeser, S. (2018). Intrinsic motivation and flow. *Motivation and action*, 579-622.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77-112.
- Saldaña, J. P. C., & de los Godos, L. A. (2019). Diseños de investigación para tesis de posgrado. *Revista peruana de psicología y trabajo social*, 7(2), 71-76.
- Salas Blas, E. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *Liberabit*, 19(1), 133-141.
- Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., & López-Belmonte, J. (2020). Effects on personal factors through flipped learning and gamification as combined methodologies in secondary education. *Frontiers in Psychology*, 11, 1103.
- Shi, D., Wang, T., Xing, H., & Xu, H. (2020). A learning path recommendation model based on a multidimensional knowledge graph framework for e-learning. *Knowledge-Based Systems*, 195, 105618.
- Silic, M., Marzi, G., Caputo, A., & Bal, P. M. (2020). The effects of a gamified human resource management system on job satisfaction and engagement. *Human Resource Management Journal*, 30(2), 260-277.
- Skalka, J., & Drlík, M. (2018). Conceptual framework of microlearning-based training mobile application for improving programming skills. In *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning: Proceedings of the 11th IMCL Conference* (pp. 213-224). Springer International Publishing.
- Skalka, J., Drlík, M., Obonya, J., & Cápáy, M. (2020, April). Architecture proposal for micro-learning application for learning and teaching programming courses. In *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 980-987). IEEE.
- Stadnicka, D., & Deif, A. (2019). A gamification approach application to facilitate lean manufacturing knowledge acquisition. *Management and Production Engineering Review*, 10.
- Suciu, D. M. (2022, November). Implementing microlearning and gamification techniques in teaching software project management concepts. In *Proceedings of the 4th International Workshop on Education through Advanced Software Engineering and Artificial Intelligence* (pp. 37-44).

Tzelepi, M., Makri, K., Petroulis, I., Moundridou, M., & Papanikolaou, K. (2020, July). Gamification in online discussions: How do game elements affect critical thinking?. In 2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) (pp. 92-94). IEEE.

Universidad César Vallejo. (2019). Resolución de Consejo Universitario N 0262-2020/UCV. <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/08/RCUN%C2%B00448-2019-UCV.pdf>

Zhou, Y., Huang, C., Hu, Q., Zhu, J., & Tang, Y. (2018). Personalized learning full-path recommendation model based on LSTM neural networks. *Information sciences*, 444, 135-152.

Zhu, H., Tian, F., Wu, K., Shah, N., Chen, Y., Ni, Y., ... & Zheng, Q. (2018). A multi-constraint learning path recommendation algorithm based on knowledge map. *Knowledge-Based Systems*, 143, 102-114.

Zourmpakis, A. I., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2023). Adaptive gamification in science education: An analysis of the impact of implementation and adapted game elements on students' motivation. *Computers*, 12(7), 143.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla 18: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Independiente</b>		
¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos?	Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el aprendizaje del diseño de base de datos.	La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en el aprendizaje del diseño de base de datos.	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning		
Específico	<b>Específico</b>	<b>Específico</b>	<b>Dependiente</b>		<b>Indicadores</b>
¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el conocimiento?	Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el conocimiento.	La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en el conocimiento.		<b>Conocimiento</b> (Ahmad, 2018, p. 4)	Incremento del conocimiento (Ahmad, 2018, p. 4)
¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la motivación hacia el aprendizaje?	Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la motivación hacia el aprendizaje.	La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en la motivación hacia el aprendizaje.	Aprendizaje del diseño de base de datos	Motivación hacia el aprendizaje (Oppong-Tawiah et al., 2020, p. 8)	Incremento de la motivación hacia el aprendizaje (Oppong-Tawiah et al., 2020, p. 8)



PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Específico	Específico	Específico	Dependiente		
¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la satisfacción con el aprendizaje?	Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la satisfacción con el aprendizaje.	La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en la satisfacción con el aprendizaje.	Aprendizaje del diseño de base de datos	Satisfacción con el aprendizaje (Segura et al., 2020, p. 6)	Incremento de la satisfacción con el aprendizaje (Segura et al., 2020, p. 6)
¿En qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos?	Determinar en qué medida la aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye en el diseño de base de datos.	La aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning influye significativamente en la habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos.		Habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos (Tzelepi et al., 2020, p. 94)	Incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos (Tzelepi et al., 2020, p. 94).

## Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 19: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
Aplicación móvil	Una aplicación móvil puede ser definida como una aplicación de software construida específicamente para dispositivos inalámbricos y de menor tamaño (IBM, 2021, párr. 3)					
Aprendizaje del diseño de base de datos	El diseño de base de datos es el proceso en el cual se representa el negocio a través de entidades y a la vez se definen sus características, atributos y las relaciones entre sí (IBM, 2023, párr. 1)	La aplicación con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning, permitirán representar un entorno orientado al aprendizaje del diseño de base de datos. Este entorno deberá incluir los componentes propios de la gamificación, así como videos de corta duración, cumpliendo con el concepto del microlearning. Para la personalización de las rutas de aprendizaje se realizará un cuestionario para identificar el estilo de aprendizaje de cada estudiante (Ennouamani, Mahani y Akharraz, 2020, p. 14)..	Conocimiento (Ahmad, 2018, p. 4)	Incremento del conocimiento (Ahmad, 2018, p. 4)	Examen de conocimientos y ficha de recolección de datos (Skalka y Drlik, 2017, p. 215)	Razón
			Motivación hacia el aprendizaje (Oppong-Tawiah et al., 2020, p. 8)	Incremento de la motivación hacia el aprendizaje (Oppong-Tawiah et al., 2020, p. 8)	Cuestionario y ficha de recolección de datos (Skalka y Drlik, 2017, p. 215)	Razón
			Satisfacción con el aprendizaje (Segura et al., 2020, p. 6)	Incremento de la satisfacción con el aprendizaje (Segura et al., 2020, p. 6)	Cuestionario y ficha de recolección de datos (Ahmad, 2018, p. 6)	Razón
			Habilidad para el reconocimiento de errores en el diseño de base de datos (Tzelepi et al., 2020, p. 94).	Incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos (Tzelepi et al., 2020, p. 94).	Examen para medir la habilidad de la detección de errores y ficha de recolección de datos (Ahmad, 2018, p. 5).	Razón

### Anexo 3: Prototipos de pantallas del sistema



Figura 1: Pantalla de inicio de la aplicación

Esta ventana se muestra al ingresar a la aplicación móvil, en ella se pide iniciar sesión o registrarse.



Figura 2: Pantalla de inicio de sesión

Esta ventana se muestra al hacer clic en el botón Iniciar sesión. En ella se solicitará el correo y la contraseña. Asimismo, se otorgará un enlace directo a la opción de registro.

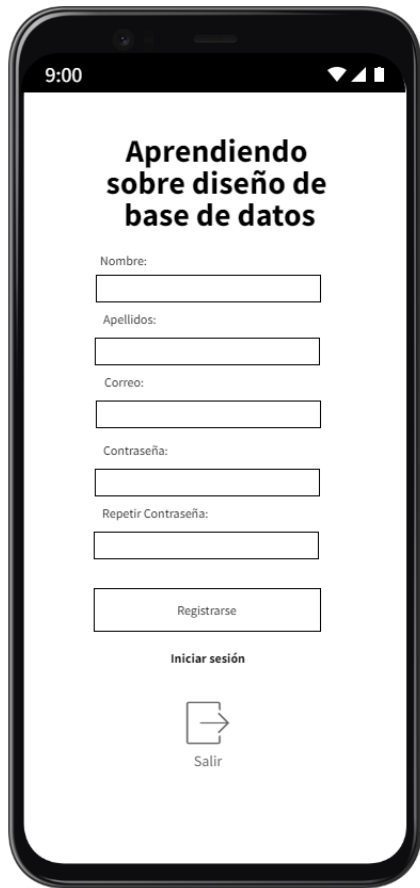


Figura 3: Pantalla de registro de usuario

En esta ventana se solicitará el nombre, los apellidos, el correo y la contraseña. Asimismo, se otorgará un enlace directo a la opción de iniciar sesión.



Figura 4: Pantalla principal de la aplicación

Ventana principal de la aplicación en la que se mostrarán las secciones Mi progreso y Ranking.

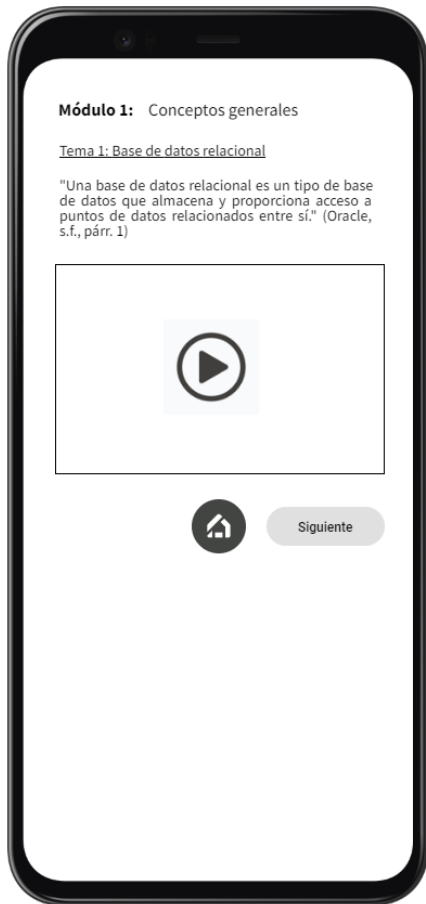


Figura 5: Pantalla del módulo 1 – conceptos generales

Ventana perteneciente al módulo 1 en el que se muestra el contenido del tema, además de un video corto con la explicación.

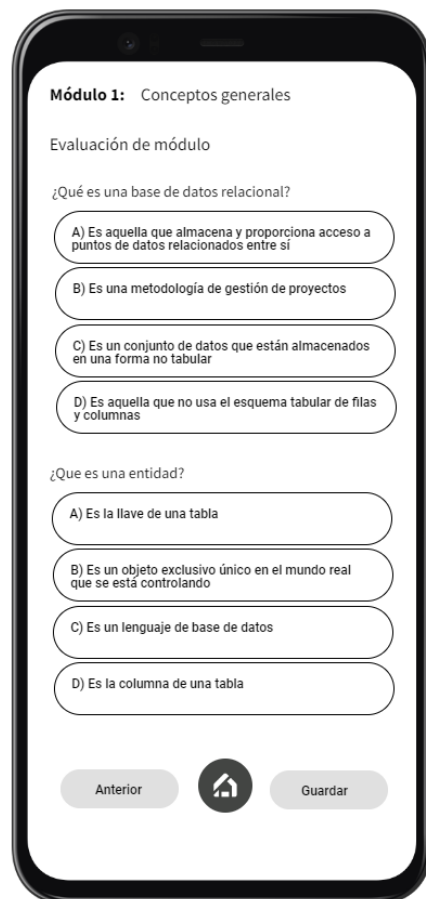


Figura 6: Pantalla de evaluación del módulo 1 – conceptos generales

Ventana perteneciente a la evaluación del módulo 1.



Figura 7: Pantalla del módulo 2 – fases del diseño de base de datos

Ventana perteneciente al módulo 2 en el que se muestra el contenido del tema, además de un video corto con la explicación.

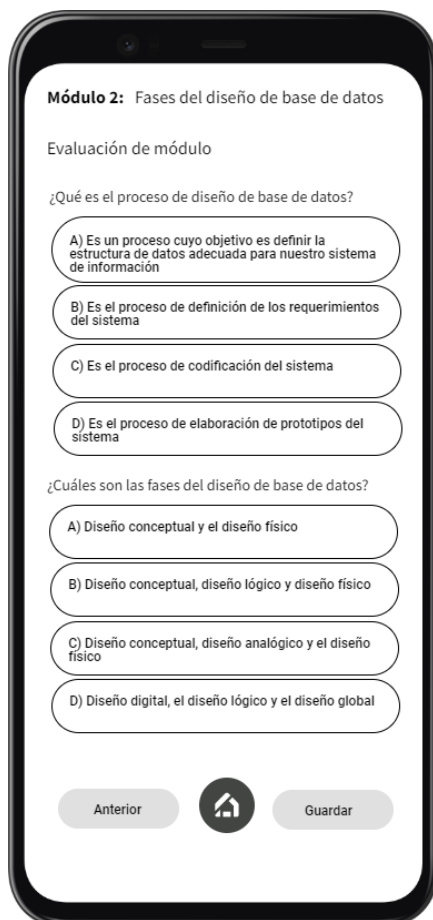


Figura 8: Pantalla de evaluación del módulo 2 – fases del diseño de base de datos

Ventana perteneciente a la evaluación del módulo 2.



Figura 9: Pantalla del módulo 3 – normalización del diseño de base de datos

Ventana perteneciente al módulo 3 en el que se muestra el contenido del tema, además de un video corto con la explicación.

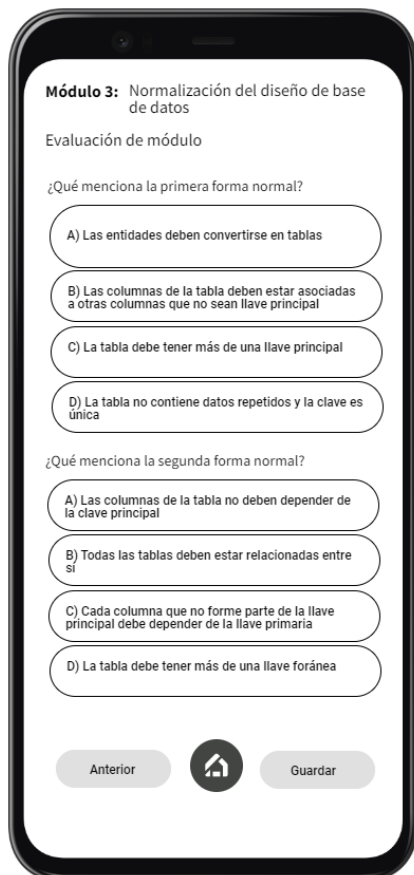


Figura 10: Pantalla de evaluación del módulo 3 – normalización del diseño de base de datos

Ventana perteneciente a la evaluación del módulo 3.

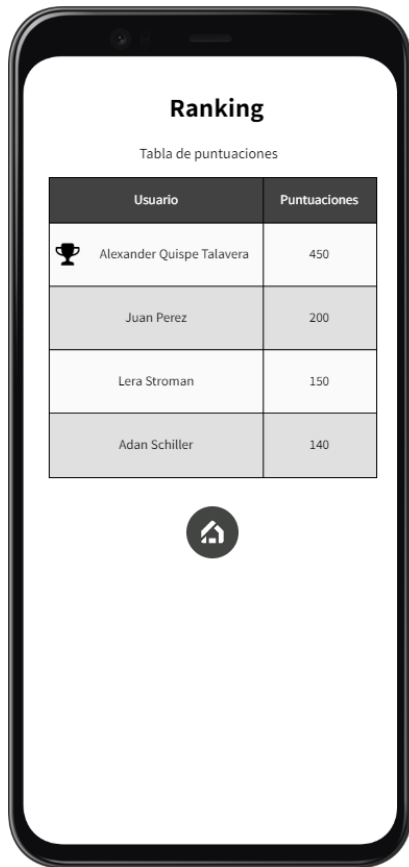


Figura 11: Pantalla de ranking

Ventana en la que se muestra el ranking de puntuaciones de los usuarios de la aplicación.



Figura 12: Pantalla de temario de la aplicación

Ventana en la que se muestran los módulos y temas que forman parte del contenido de la aplicación.



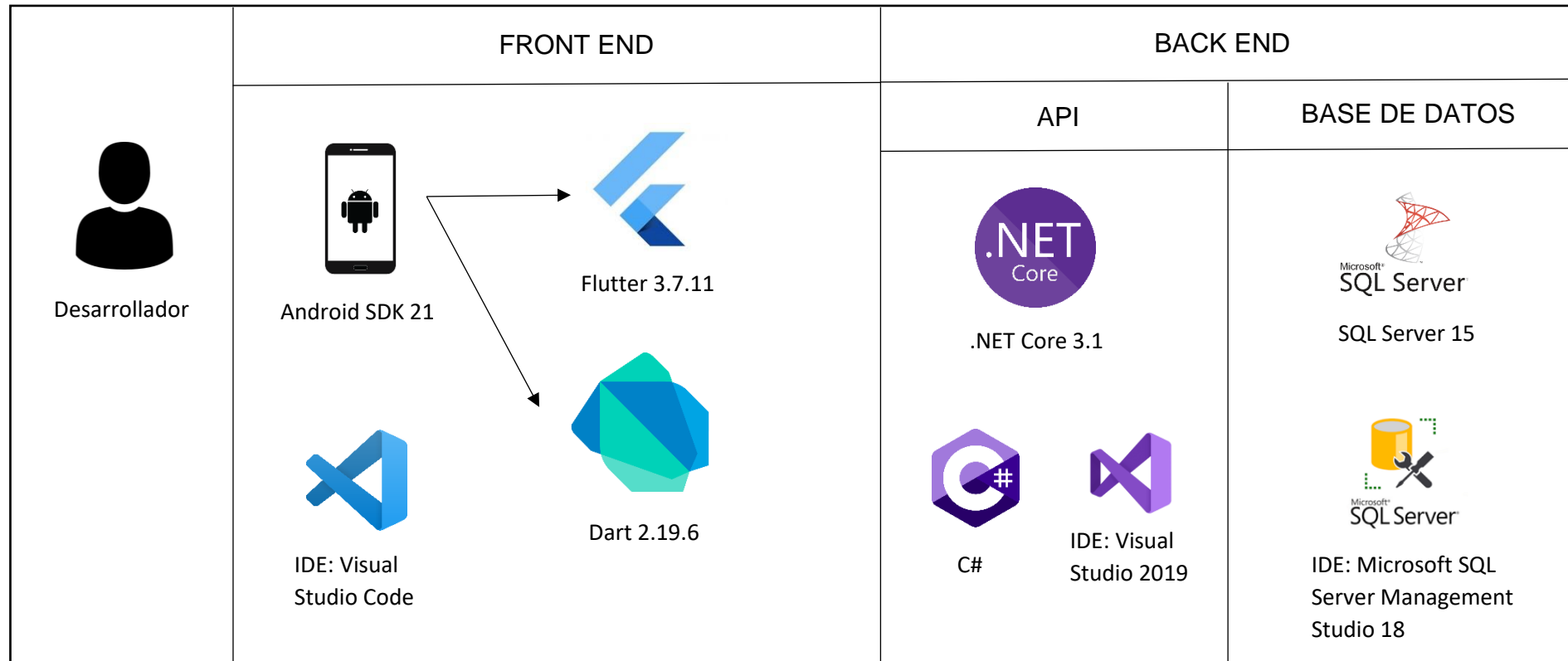


Figura 13: Pantalla de resultados de la evaluación

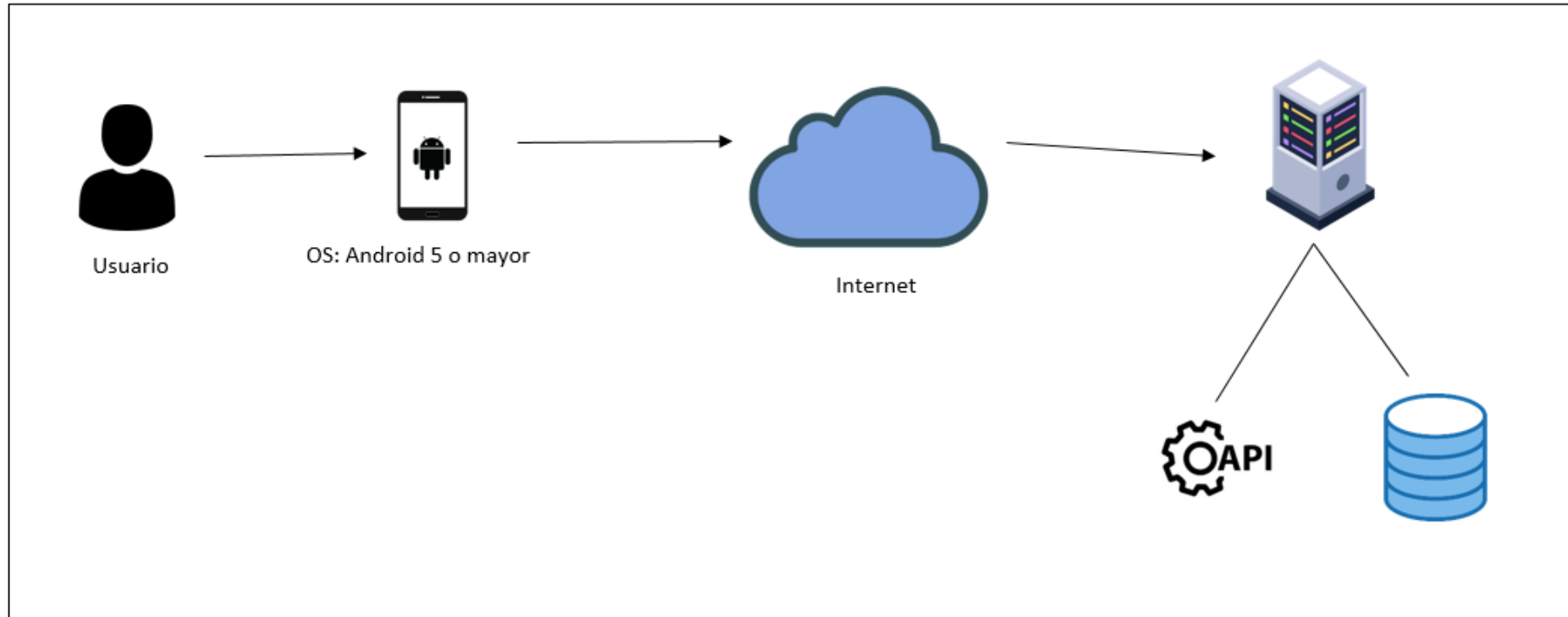
Ventana en la que se muestran los resultados de cada evaluación de módulo.

### Anexo 4: Arquitectura tecnológica para el entorno de desarrollo

A continuación, se muestra la arquitectura que se empleará para el desarrollo de la aplicación móvil, la cual cuenta con la parte front end y back end.



## Anexo 5: Arquitectura tecnológica para el entorno de producción



## **Anexo 6: Metodología de desarrollo de software**

La metodología a usar para el desarrollo de la aplicación móvil es la metodología Waterfall. Esta metodología se divide en 5 fases las cuales son:

- **Requisitos**

En esta fase se hará el levantamiento de toda la información necesaria para así poder definir un alcance para el desarrollo de la aplicación móvil.

- **Diseño**

En esta fase, se desarrollará el prototipado de la aplicación, en base a los requisitos resultantes en la sección anterior.

- **Desarrollo**

En esta fase se desarrollará la aplicación móvil en sí.

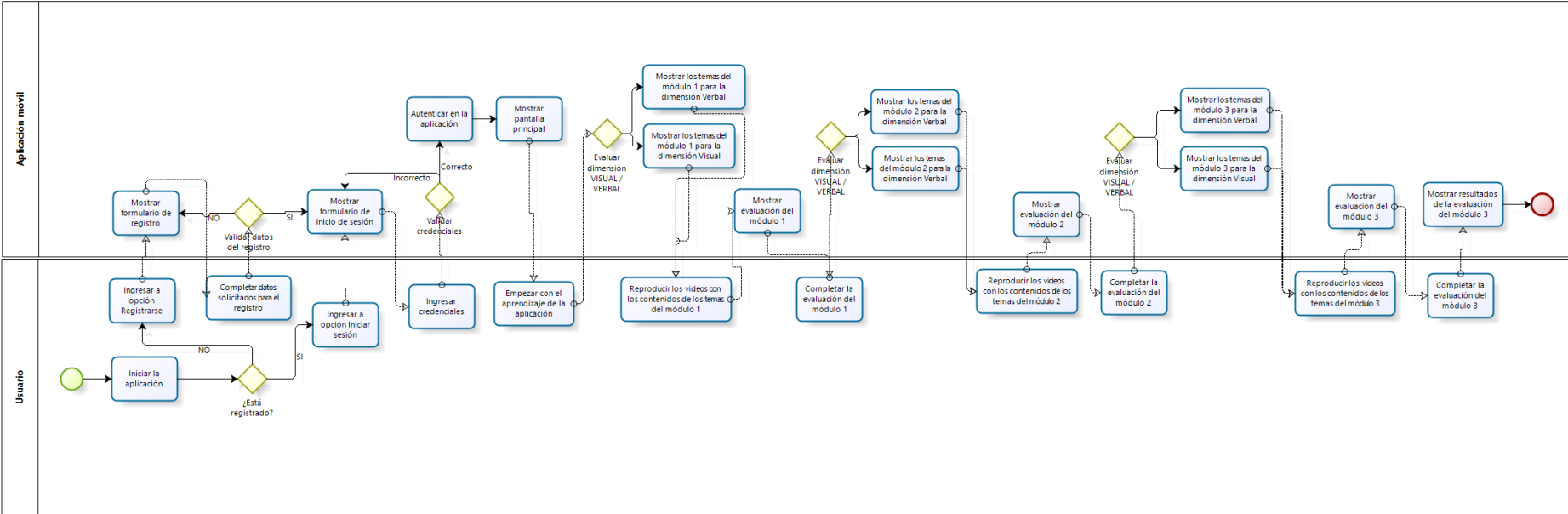
- **Pruebas**

En esta fase se realizarán todas las pruebas necesarias y se validarán todos los requisitos planteados en la fase inicial.

- **Lanzamiento**

En esta fase, se realizará el pase a producción de la aplicación móvil.

# Anexo 7: Flujoograma de la aplicación



## Anexo 8: Instrumentos de recolección de datos

<b>Cuestionario</b>	
Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje de bases de datos
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento de conocimiento

### PRE-TEST

#### 1. ¿Qué es una base de datos relacional?

- a) Es aquella que no usa el esquema tabular de filas y columnas.
- b) Es una metodología de gestión de proyectos.
- c) Es aquella que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí.
- d) Es un conjunto de datos que están almacenados en una forma no tabular.

#### 2. ¿Qué es una entidad?

- a) Es la llave de una tabla.
- b) Es un objeto exclusivo único en el mundo real que se está controlando.
- c) Es un lenguaje de base de datos.
- d) Es la columna de una tabla.

#### 3. ¿Qué es un atributo?

- a) Es una tabla de base de datos.
- b) Es la relación entre una tabla y otra.
- c) Es un objeto del mundo real.
- d) Es una característica o rasgo de un tipo de entidad que la describe.

#### 4. ¿Qué es una relación de base de datos?

- a) Es el método de una clase.
- b) Son las encargadas de identificar la interacción que existe entre dos o más entidades.
- c) Son las sentencias DML que se realizan sobre una base de datos.
- d) Son las filas y columnas de una tabla.

#### 5. Son tipos de llaves de base de datos:

- a) Llave primaria y llave foránea.
- b) Llave primaria y llave terciaria.
- c) Filas y columnas.
- d) Llave de emergencia y llave foránea.

#### 6. ¿Qué es el proceso de diseño de base de datos?

- a) Es un proceso cuyo objetivo es definir la estructura de datos adecuada para nuestro sistema de información.
- b) Es el proceso de definición de los requerimientos del sistema.
- c) Es el proceso de codificación del sistema.
- d) Es el proceso de elaboración de prototipos del sistema

**7. ¿Cuáles son las fases del diseño de base de datos?**

- a) Diseño conceptual y el diseño físico.
- b) Diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.
- c) Diseño conceptual, diseño analógico y el diseño físico.
- d) Diseño digital, el diseño lógico y el diseño global

**8. ¿Qué es el diseño conceptual de una base de datos?**

- a) Es el esquema final de la base de datos.
- b) Es el esquema que describe de manera concisa los requisitos de datos y a las entidades involucradas.
- c) Es la fase de diseño de los requisitos
- d) Es la segunda fase del proceso de diseño de base de datos.

**9. ¿Qué es el diseño lógico de una base de datos?**

- a) Es el esquema que contiene las clases, atributos y métodos.
- b) Es el esquema que contiene la lógica de negocio de un sistema de información.
- c) Es el esquema en el que se puede visualizar las entidades de datos, atributos, claves y relaciones.
- d) Es el diseño final de una base de datos

**10. ¿Qué es el diseño físico de una base de datos?**

- a) Es el esquema que permite visualizar la estructura física de las bases de datos y los archivos de datos.
- b) Es el conjunto de procedimientos almacenados de una base de datos.
- c) Es el esquema que permite visualizar las características de las entidades a un nivel no tan detallado.
- d) Es el diseño inicial de una base de datos.

**11. ¿Qué menciona la primera forma normal?**

- a) Las entidades deben convertirse en tablas.
- b) Las columnas de la tabla deben estar asociadas a otras columnas que no sean llave principal.
- c) La tabla debe tener más de una llave principal.
- d) La tabla no contiene datos repetidos y la clave es única.

**12. ¿Qué menciona la segunda forma normal?**

- a) Las columnas de la tabla no deben depender de la clave principal.
- b) Todas las tablas deben estar relacionadas entre sí.
- c) Cada columna que no forme parte de la llave principal debe depender de la llave primaria.
- d) La tabla debe tener más de una llave foránea.

**13. ¿Qué menciona la tercera forma normal?**

- a) Cada atributo no principal no debe depender de otra columna que no forme parte de la llave principal.
- b) Las tablas deben tener como mínimo diez columnas.
- c) La tabla debe contener como mínimo una llave foránea.
- d) Cada columna no llave depende de otra columna que no forma parte de la llave primaria

**14. ¿Qué es una llave primaria?**

- a) Es una columna que puede repetir su valor en varias filas.
- b) Es una columna o un conjunto de columnas que identifican exclusivamente a una fila de una tabla.
- c) Es una columna que permite múltiples valores.
- d) Es la tabla principal del modelo de datos.

**15. ¿Qué es una llave foránea?**

- a) Son también conocidas como vistas.
- b) Es el tipo de datos de una columna.
- c) Es el paquete que contiene los procedimientos de base de datos.
- d) Es una columna o un conjunto de columnas que forman parte de la llave primaria de otra tabla.

**POST-TEST**

**1. ¿Qué menciona la segunda forma normal?**

- a) Las columnas de la tabla no deben depender de la clave principal.
- b) Cada columna que no forme parte de la llave principal debe depender de la llave primaria.
- c) Todas las tablas deben estar relacionadas entre sí.
- d) La tabla debe tener más de una llave foránea.

**2. Son tipos de llaves de base de datos:**

- a) Llave primaria y llave terciaria.
- b) Filas y columnas.
- c) Llave de emergencia y llave foránea
- d) Llave primaria y llave foránea.

**3. ¿Qué es el diseño conceptual de una base de datos?**

- a) Es el esquema que describe de manera concisa los requisitos de datos y a las entidades involucradas.
- b) Es el esquema final de la base de datos.
- c) Es la fase de diseño de los requisitos
- d) Es la segunda fase del proceso de diseño de base de datos.

**4. ¿Qué es una relación de base de datos?**

- a) Es el método de una clase.



- b) Son las encargadas de identificar la interacción que existe entre dos o más entidades.
- c) Son las sentencias DML que se realizan sobre una base de datos.
- d) Son las filas y columnas de una tabla.

**5. ¿Qué es el diseño lógico de una base de datos?**

- a) Es el esquema que contiene las clases, atributos y métodos.
- b) Es el esquema que contiene la lógica de negocio de un sistema de información.
- c) Es el diseño final de una base de datos
- d) Es el esquema en el que se puede visualizar las entidades de datos, atributos, claves y relaciones.

**6. ¿Qué es una base de datos relacional?**

- a) Es aquella que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí.
- b) Es aquella que no usa el esquema tabular de filas y columnas.
- c) Es una metodología de gestión de proyectos.
- d) Es un conjunto de datos que están almacenados en una forma no tabular.

**7. ¿Qué es una llave foránea?**

- a) Es una columna o un conjunto de columnas que forman parte de la llave primaria de otra tabla.
- b) Son también conocidas como vistas.
- c) Es el tipo de datos de una columna.
- d) Es el paquete que contiene los procedimientos de base de datos.

**8. ¿Qué menciona la primera forma normal?**

- a) Las entidades deben convertirse en tablas.
- b) Las columnas de la tabla deben estar asociadas a otras columnas que no sean llave principal.
- c) La tabla no contiene datos repetidos y la clave es única.
- d) La tabla debe tener más de una llave principal.

**9. ¿Qué es el proceso de diseño de base de datos?**

- a) Es el proceso de definición de los requerimientos del sistema.
- b) Es el proceso de codificación del sistema.
- c) Es un proceso cuyo objetivo es definir la estructura de datos adecuada para nuestro sistema de información.
- d) Es el proceso de elaboración de prototipos del sistema

**10. ¿Qué es una llave primaria?**

- a) Es una columna que puede repetir su valor en varias filas.
- b) Es una columna que permite múltiples valores.
- c) Es la tabla principal del modelo de datos.
- d) Es una columna o un conjunto de columnas que identifican exclusivamente a una fila de una tabla.

**11. ¿Qué menciona la tercera forma normal?**

- a) Las tablas deben tener como mínimo diez columnas.
- b) La tabla debe contener como mínimo una llave foránea.
- c) Cada columna no llave depende de otra columna que no forma parte de la llave primaria
- d) Cada atributo no principal no debe depender de otra columna que no forme parte de la llave principal.

**12. ¿Qué es el diseño físico de una base de datos?**

- a) Es el conjunto de procedimientos almacenados de una base de datos.
- b) Es el esquema que permite visualizar la estructura física de las bases de datos y los archivos de datos.
- c) Es el esquema que permite visualizar las características de las entidades a un nivel no tan detallado.
- d) Es el diseño inicial de una base de datos.

**13. ¿Qué es una entidad?**

- a) Es un objeto exclusivo único en el mundo real que se está controlando.
- b) Es la llave de una tabla.
- c) Es un lenguaje de base de datos.
- d) Es la columna de una tabla.

**14. ¿Cuáles son las fases del diseño de base de datos?**

- a) Diseño conceptual y el diseño físico.
- b) Diseño conceptual, diseño analógico y el diseño físico.
- c) Diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.
- d) Diseño digital, el diseño lógico y el diseño global

**15. ¿Qué es un atributo?**

- a) Es una característica o rasgo de un tipo de entidad que la describe.
- b) Es una tabla de base de datos.
- c) Es la relación entre una tabla y otra.
- d) Es un objeto del mundo real.

<b>Cuestionario</b>	
Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje de bases de datos
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento de motivación hacia el aprendizaje

#### **PRE-TEST**

**¿Qué tan motivado se siente hacia el aprendizaje de diseño de base de datos con los medios actuales: periódicos, libros, páginas web, etc.?**

- No motivado
- Poco motivado
- Motivado
- Muy motivado

#### **POST-TEST**

**¿Qué tan motivado se siente hacia el aprendizaje de diseño de base de datos con la aplicación LearningDBDA?**

- No motivado
- Poco motivado
- Motivado
- Muy motivado

<b>Cuestionario</b>	
Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje de bases de datos
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento de la satisfacción con el aprendizaje

#### **PRE-TEST**

**¿Qué tan satisfecho se siente con el aprendizaje de diseño de base de datos con los medios actuales: periódicos, libros, páginas web, etc.?**

- No satisfecho
- Poco satisfecho
- Satisfecho
- Muy satisfecho

#### **POST-TEST**

¿Qué tan satisfecho se siente con el aprendizaje de diseño de base de datos con la aplicación LearningDBDA?

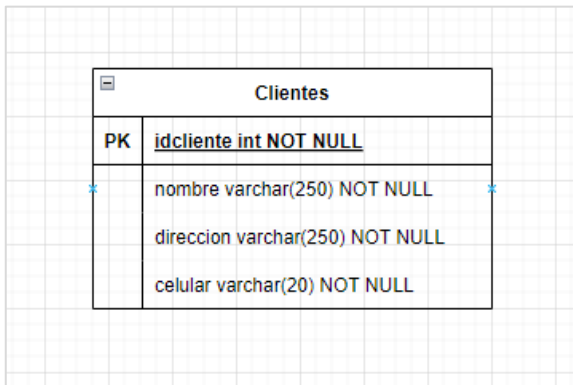
- No satisfecho
- Poco satisfecho
- Satisfecho
- Muy satisfecho

### Cuestionario

Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje de bases de datos
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de base de datos

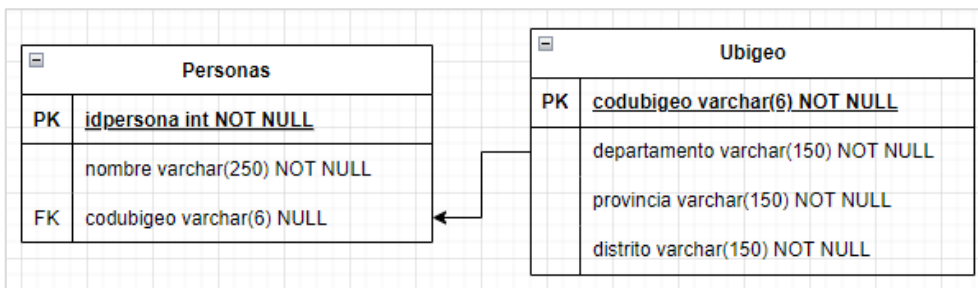
### PRE-TEST

1. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) Correcto  
b) **Incorrecto**

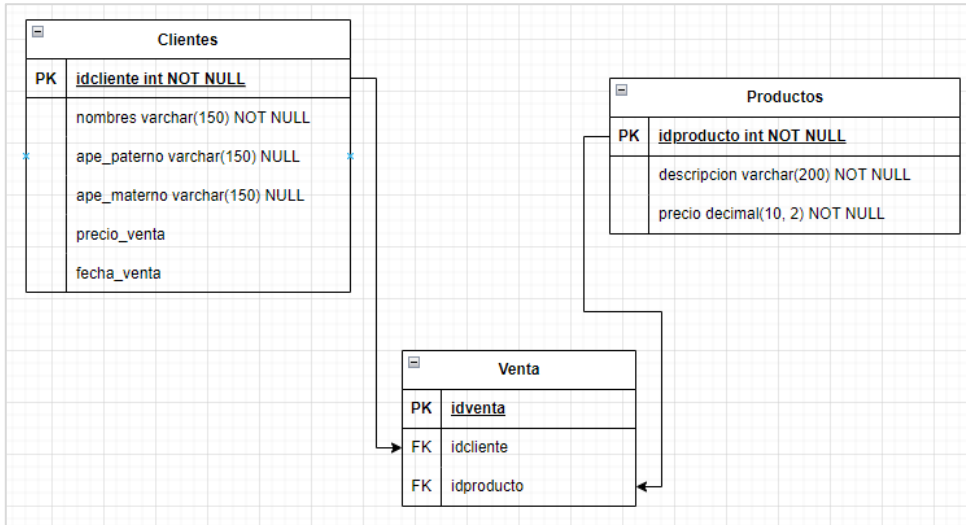
2. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



a) **Correcto**

b) Incorrecto

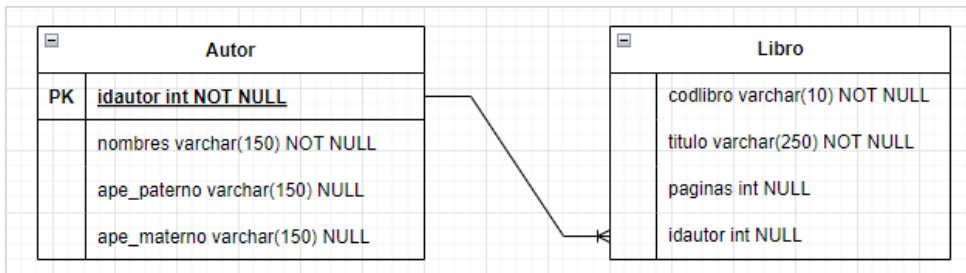
3. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



a) Correcto

b) **Incorrecto**

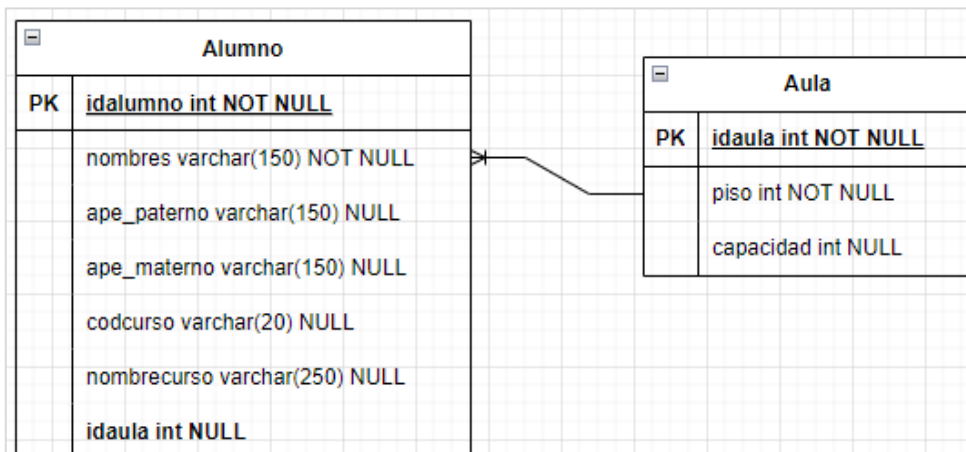
4. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



a) Correcto

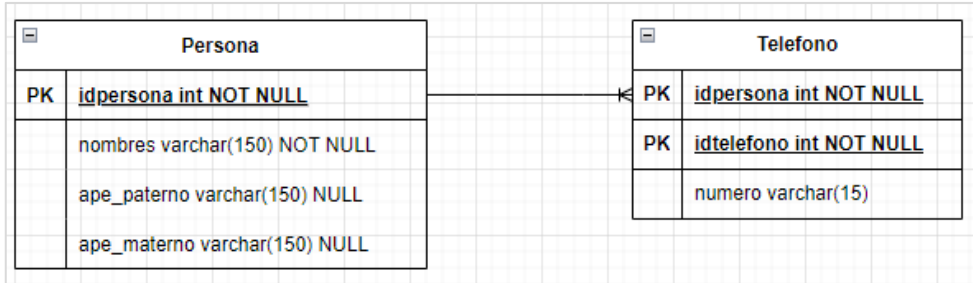
b) **Incorrecto**

5. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



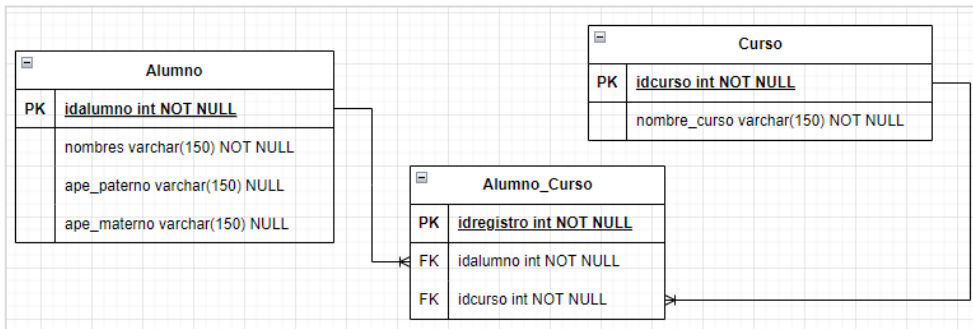
- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

6. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



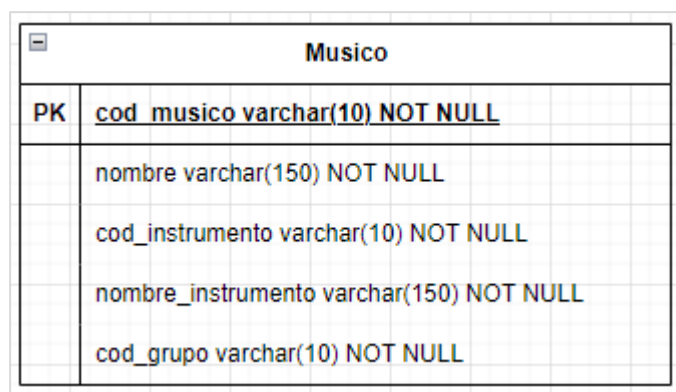
- a) **Correcto**
- b) Incorrecto

7. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



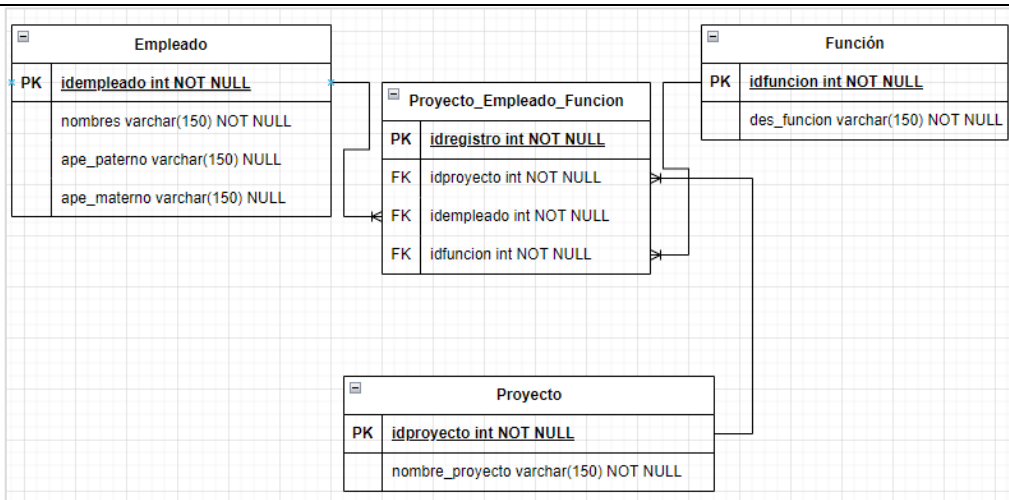
- a) **Correcto**
- b) Incorrecto

8. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



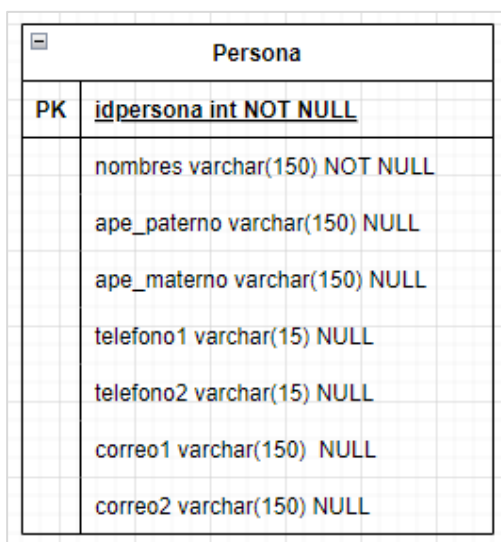
- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

9. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) **Correcto**
- b) Incorrecto

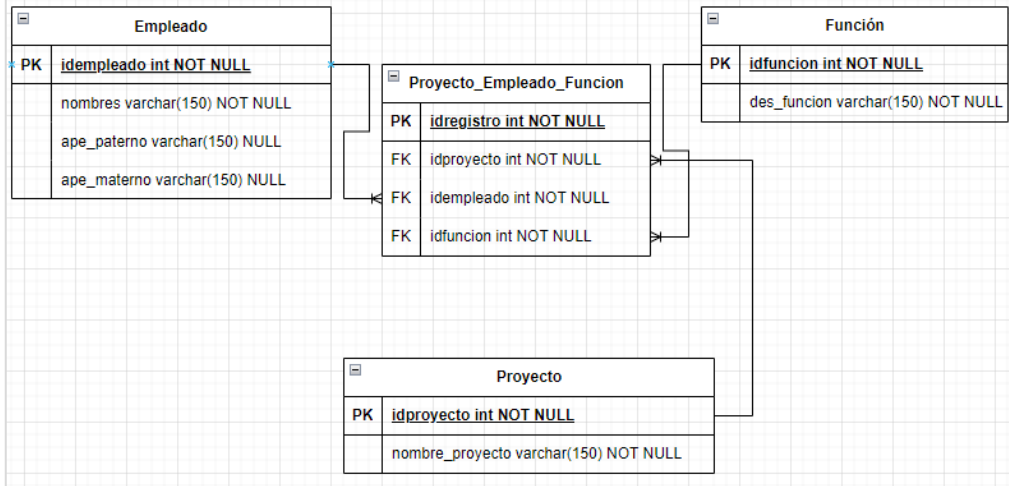
10. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

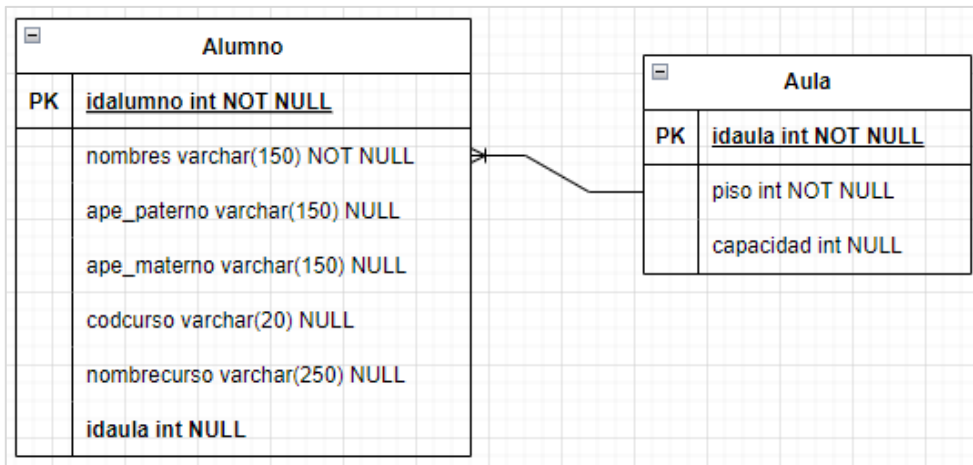
**POST-TEST**

1. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



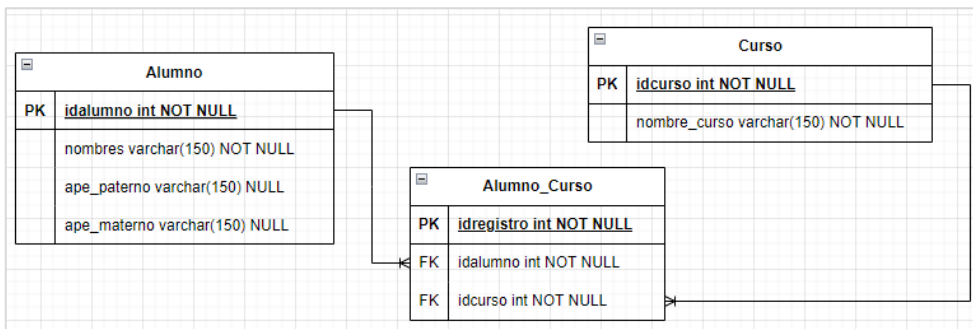
- a) **Correcto**
- b) Incorrecto

2. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

3. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) **Correcto**



b) Incorrecto

4. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:

Persona	
PK	<u>idpersona int NOT NULL</u>
	nombres varchar(150) NOT NULL
	ape_paterno varchar(150) NULL
	ape_materno varchar(150) NULL
	telefono1 varchar(15) NULL
	telefono2 varchar(15) NULL
	correo1 varchar(150) NULL
	correo2 varchar(150) NULL

a) Correcto

b) Incorrecto

5. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:

Clientes	
PK	<u>idcliente int NOT NULL</u>
*	nombre varchar(250) NOT NULL *
	direccion varchar(250) NOT NULL
	celular varchar(20) NOT NULL

a) Correcto

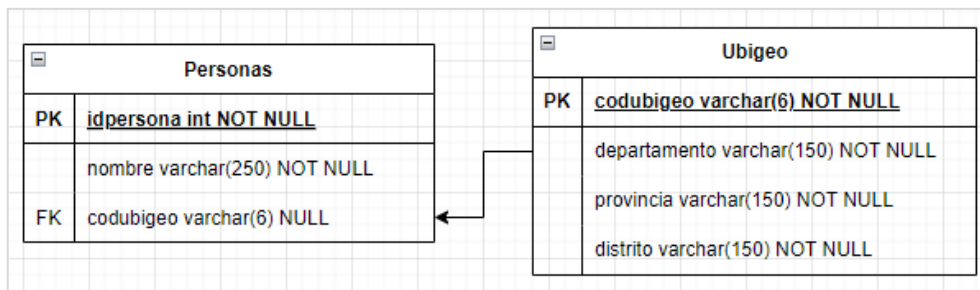
b) Incorrecto

6. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



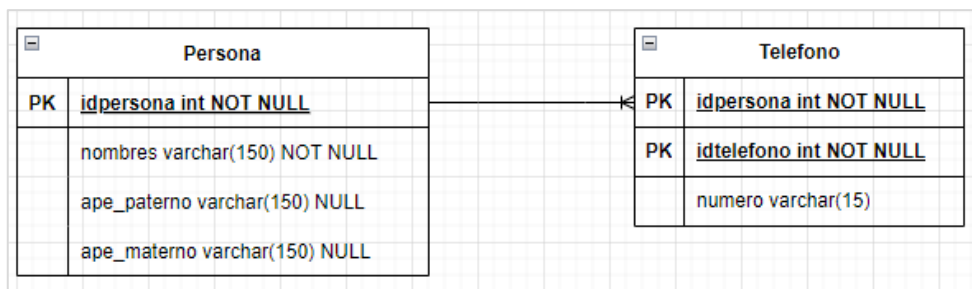
- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

7. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



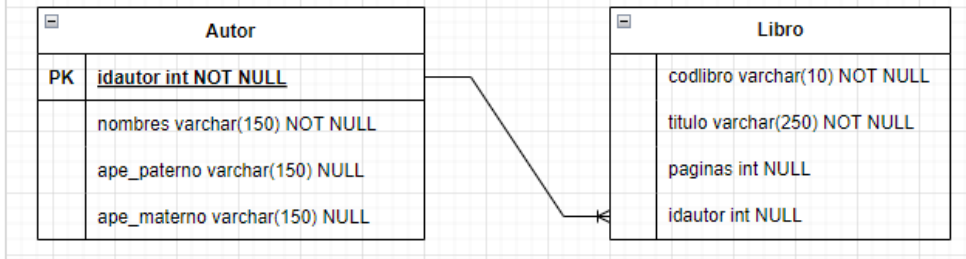
- a) **Correcto**
- b) Incorrecto

8. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



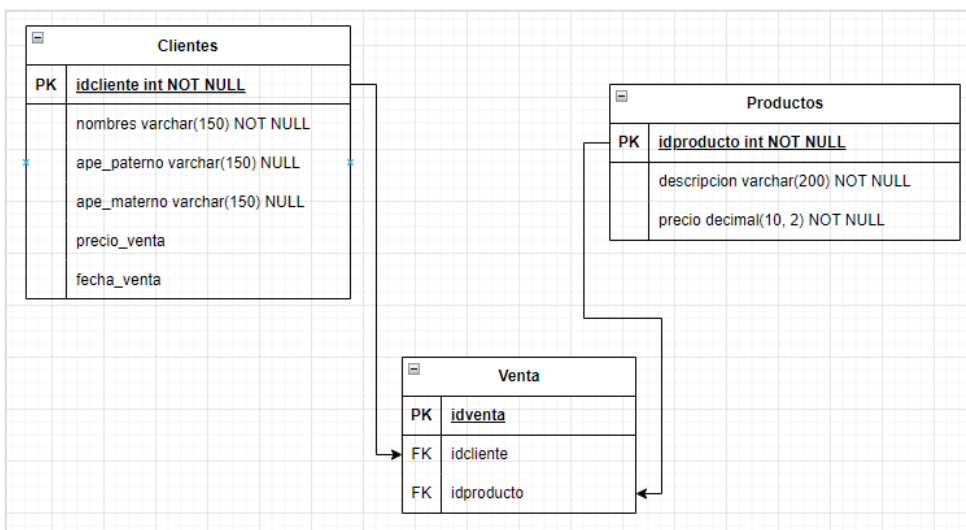
- a) **Correcto**
- b) Incorrecto

9. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

10. Determine si el siguiente diseño de base de datos es correcto o incorrecto:



- a) Correcto
- b) **Incorrecto**

Cuestionario Índice de Estilos de Aprendizaje (Felder y Silverman, 1988)	
Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje de bases de datos
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	

1. Cuando pienso algo acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga con base en:
  - a) Una imagen (Visual)
  - b) Palabras (Verbal)

**2. Prefiero obtener información nueva de:**

- a) Imágenes, diagramas, gráficas o mapas (Visual)
- b) Instrucciones escritas o información verbal (Verbal)

**3. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que:**

- a) Revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas (Visual).
- b) Me concentre en el texto escrito (Verbal).

**4. Me gusta como enseñan los maestros:**

- a) Que utilizan muchos esquemas en el pizarrón (Visual)
- b) Que toman mucho tiempo para explicar (Verbal)

**5. Recuerdo mejor:**

- a) Lo que veo (Visual)
- b) Lo que oigo (Verbal)

**6. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero:**

- a) Un mapa (Visual)
- b) Instrucciones escritas (Verbal)

**7. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde:**

- a) La imagen (Visual)
- b) Lo que el profesor dice acerca de ella (Verbal)

**8. Cuando alguien me enseña datos, prefiero:**

- a) Gráficas (Visual)
- b) Resúmenes con texto (Verbal)

**9. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde:**

- a) Cómo es su aspecto (Visual)
- b) Lo que dicen de sí mismos (Verbal)

**10. Para divertirme, prefiero:**

- a) Ver televisión (Visual)
- b) Leer un libro (Verbal)

**11. Tiendo a recordar lugares en los que he estado:**

- a) Fácilmente y con bastante exactitud (Visual)

b) Con dificultad y sin mucho detalle (Verbal)

### Ficha de recolección de datos

Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje del diseño de base de datos.
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento de conocimiento

Nº	Nota Examen Antes	Nota Examen Después	Incremento de conocimiento
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
...			
40			

### Ficha de recolección de datos

Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje del diseño de base de datos.
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento de motivación hacia el aprendizaje

Nº	Nivel de motivación hacia el aprendizaje Antes	Nivel de motivación hacia el aprendizaje Después	Incremento de la motivación hacia el aprendizaje
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

8			
9			
...			
40			

<b>Ficha de recolección de datos</b>	
Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje del diseño de base de datos.
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento de la satisfacción con el aprendizaje

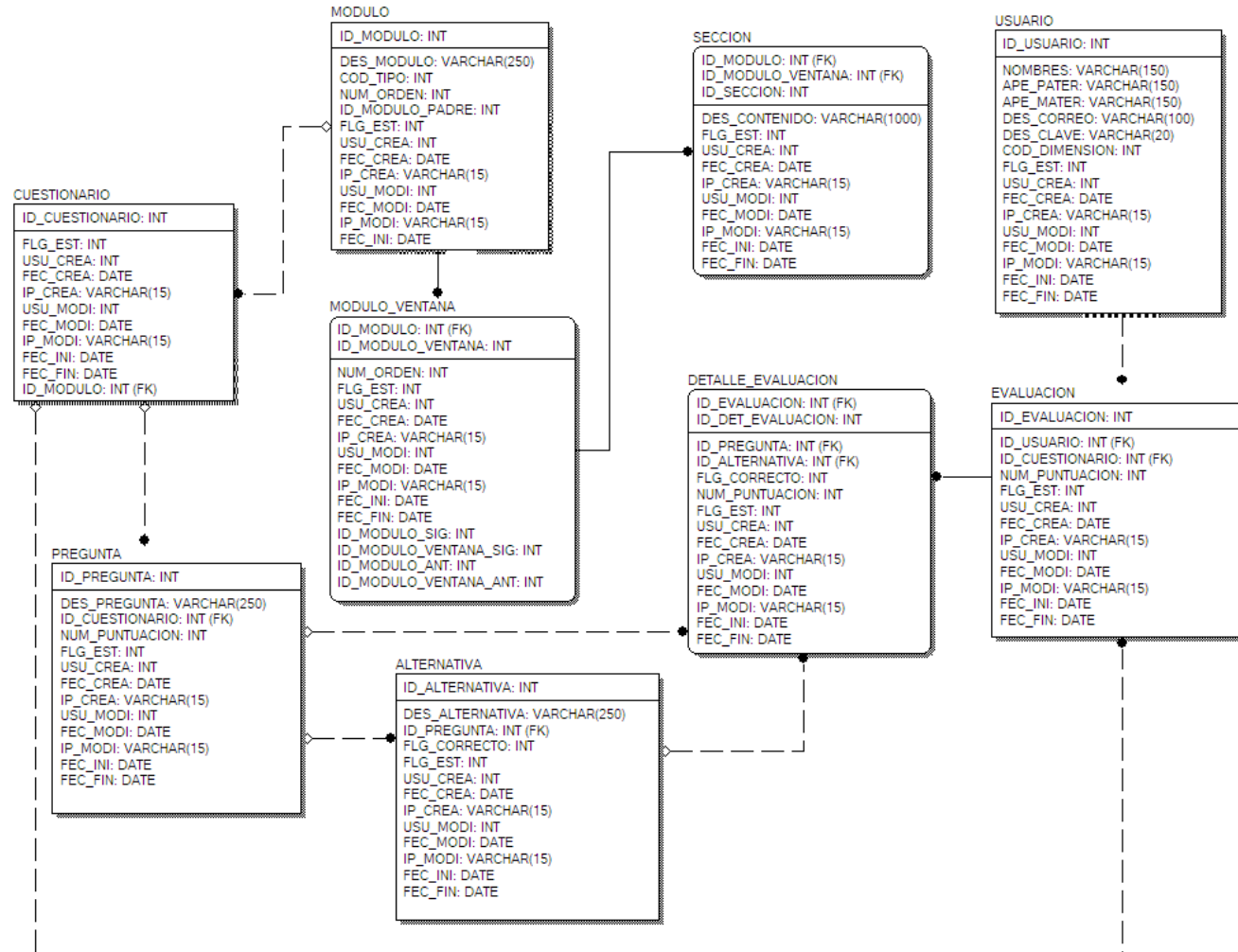
Nº	Nivel de satisfacción con el aprendizaje Antes	Nivel de satisfacción con el aprendizaje Después	Incremento de la satisfacción con el aprendizaje
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
...			
40			

<b>Ficha de recolección de datos</b>	
Título de la investigación	Aplicación móvil con rutas de aprendizaje personalizadas, gamificación y microlearning para el aprendizaje de bases de datos
Investigador:	Alexander Moises Quispe Talavera
Fecha de recolección de datos:	
Indicador:	Incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de bases de datos

Nº	Porcentaje de detección de errores en el diseño de bases de datos Antes	Porcentaje de detección de errores en el diseño de bases de datos Después	Incremento del porcentaje de detección de errores en el diseño de bases de datos
1			
2			
3			
4			
5			
6			

7			
8			
9			
...			
40			

## Anexo 9: Modelo relacional de la base de datos





## Anexo 10: Diccionario de datos

USUARIO			
Tabla que guarda los datos de los usuarios de la aplicación.			
Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_USUARIO	INT	Identificador del usuario
	NOMBRES	VARCHAR(150)	Nombre del usuario
	APE_PATER	VARCHAR(150)	Apellido paterno del usuario
	APE_MATER	VARCHAR(150)	Apellido materno del usuario
	DES_CORREO	VARCHAR(100)	Correo del usuario
	DES_CLAVE	VARCHAR(20)	Clave del usuario
	COD_DIMENSION	INT	Código de la dimensión 1: Visual; 2: Verbal
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

MODULO			
Tabla que guarda los módulos de la aplicación.			
Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_MODULO	INT	Identificador del módulo
	DES_MODULO	VARCHAR(250)	Descripción del módulo
	COD_TIPO	INT	Código del tipo del módulo 1: Módulo; 2: Tema; 3: Evaluación
	NUM_ORDEN	INT	Número de orden del módulo
	ID_MODULO_PADRE	INT	Identificador del módulo padre
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro

	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro
	ID_MODULO_SIG	INT	Identificador del módulo siguiente
	ID_MODULO_ANT	INT	Identificador del módulo anterior

#### CUESTIONARIO

Tabla que guarda los cuestionarios de cada módulo de la aplicación.

Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_CUESTIONARIO	INT	Identificador del cuestionario
	ID_MODULO	INT	Identificador del módulo
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

#### PREGUNTA

Tabla que guarda las preguntas de cada cuestionario de la aplicación.

Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_PREGUNTA	INT	Identificador de la pregunta
	DES_PREGUNTA	VARCHAR(250)	Descripción de la pregunta
	ID_CUESTIONARIO	INT	Identificador del cuestionario
	NUM_PUNTUACION	INT	Puntuación de la pregunta
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

<b>ALTERNATIVA</b>			
Tabla que guarda las alternativas de cada pregunta.			
<b>Key</b>	<b>Nombre Columna</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Comentario</b>
PK	ID_ALTERNATIVA	INT	Identificador de la alternativa
	DES_ALTERNATIVA	VARCHAR(250)	Descripción de la alternativa
	ID_PREGUNTA	INT	Identificador de la pregunta
	FLG_CORRECTO	INT	Flag que indica si es la alternativa correcta 1: Si; 0: No
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

<b>EVALUACION</b>			
Tabla que guarda las evaluaciones de cada usuario.			
<b>Key</b>	<b>Nombre Columna</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Comentario</b>
PK	ID_EVALUACION	INT	Identificador de la evaluación
	ID_USUARIO	INT	Identificador del usuario
	ID_CUESTIONARIO	INT	Identificador del cuestionario
	NUM_PUNTUACION	INT	Puntuación alcanzada por el usuario
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

DETALLE_EVALUACION			
Tabla que guarda el detalle de las evaluaciones de cada usuario.			
Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_EVALUACION	INT	Identificador de la evaluación
PK	ID_DET_EVALUACION	INT	Identificador del detalle de la evaluación
	ID_PREGUNTA	INT	Identificador de la pregunta
	ID_ALTERNATIVA	INT	Identificador de la alternativa
	FLG_CORRECTO	INT	Flag que indica si es la alternativa correcta 1: Si; 0: No
	NUM_PUNTUACION	INT	Puntuación alcanzada por el usuario
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

SECCION			
Tabla que guarda las secciones de cada ventana de módulo			
Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_MODULO	INT	Identificador del módulo
PK	ID_MODULO_VENTANA	INT	Identificador de la ventana del módulo
PK	ID_SECCION	INT	Identificador de la sección
	DES_CONTENIDO	VARCHAR(1000)	Descripción del contenido de la sección
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro

MODULO_VENTANA			
Tabla que guarda las ventanas asociadas a cada módulo			
Key	Nombre Columna	Tipo de Dato	Comentario
PK	ID_MODULO	INT	Identificador del módulo
PK	ID_MODULO_VENTANA	INT	Identificador de la ventana del módulo
	NUM_ORDEN	INT	Identificador de la sección
	FLG_EST	INT	Flag que indica el estado del registro 1: Activo; 0: Inactivo
	USU_CREA	INT	Usuario creador del registro
	FEC_CREA	DATE	Fecha de creación del registro
	IP_CREA	VARCHAR(15)	IP de creación del registro
	USU_MODI	INT	Usuario modificador del registro
	FEC_MODI	DATE	Fecha de modificación del registro
	IP_MODI	VARCHAR(15)	IP de modificación del registro
	FEC_INI	DATE	Fecha de inicio del registro
	FEC_FIN	DATE	Fecha de inactivación del registro
	ID_MODULO_SIG	INT	Identificador del módulo siguiente
	ID_MODULO_VENTANA_SIG	INT	Identificador de la ventana de módulo siguiente
	ID_MODULO_ANT	INT	Identificador del módulo anterior
	ID_MODULO_VENTANA_ANT	INT	Identificador de la ventana de módulo anterior