



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje
de las células

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

AUTORES:

Caparachin Ricapa, David Julinho (ORCID: 0000-0002-8319-567X)

Huamani Enciso, Leonardo Jaime (ORCID: 0000-0002-9332-6119)

ASESOR:

Dr. Hilario Falcon, Francisco Manuel (ORCID: 0000-0003-3153-9343)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico esta investigación primero a Dios por brindarme fuerza y sabiduría. A mis padres Luciano Caparachin Laureano y Rosa Obdulia Ricapa Quispe que están en todo mi trayecto de mi vida y cada uno apoyando de la forma que ellos pueden y siempre me motivan en seguir adelante.

Dedico esta investigación primero a Dios por brindarme fuerza y sabiduría. A mis padres Jaime Alonso Huamani Quispe y Nieves Enciso Troncoso, también a todos mis familiares que están en todo mi trayecto de vida y cada uno apoyando de la forma que ellos pueden y siempre me motivan en seguir adelante.

Agradecimiento

Gracias al Dr. Francisco Manuel Hilario Falcon y al Dr. Emigdio Antonio Paredes, quienes nos han apoyado en la preparación del trabajo, asimismo, agradecemos a la familia que nos inspiró y apoyo en el logro de nuestras metas profesionales y personales.

Índice de contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de contenidos.....	IV
Índice de tablas.....	V
Índice de figuras	VII
Índice de anexos.....	IX
Índice de abreviaturas.....	X
Resumen.....	XI
Abstract.....	XII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA	20
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	21
3.2 Variables y operacionalización	21
3.3 Población, muestra y muestreo	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5 Procedimientos	25
3.6 Método de análisis de datos.....	26
3.7 Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	49

Índice de tablas

Tabla 1 Indicadores estadísticos del aumento del conocimiento en el tema de las células	28
Tabla 2: Pruebas de normalidad del aumento de conocimiento en el tema de célula.....	29
Tabla 3: Prueba de signos – Incremento de conocimiento hacia el aprendizaje de las células	30
Tabla 4: Estadísticas de prueba Z: aumentan la comprensión de las células	30
Tabla 5: Indicadores estadísticos del aumento de motivación en el tema de las células.....	31
Tabla 6: Pruebas de normalidad de aumento de motivación en el tema de células.....	32
Tabla 7: Prueba de signos – aumentar la motivación para aprender temas sobre la célula.....	33
Tabla 8 Prueba Z del incremento de motivación.....	33
Tabla 10: Pruebas de normalidad de aumento de satisfacción en el tema de células.....	35
Tabla 11: Prueba de signos – mejora la satisfacción en el tema de células .	36
Tabla 12 Prueba Z del incremento de satisfacción	36
Tabla 13: Indicadores estadísticos de reducción de tiempo del aprendizaje en el tema de las células.....	37
Tabla 14: Pruebas de normalidad de reducción de tiempo del aprendizaje en el tema de células	37
Tabla 16: Resumen de los resultados de la prueba de hipótesis.....	40
Tabla 17: Matriz de operacionalización de variables.....	60
Tabla 18: Matriz de consistencia.....	61
Tabla 19 Cuestionario de conocimiento	64
Tabla 20 Cuestionario de motivación	67
Tabla 21 Cuestionario de satisfacción	68
Tabla 22 Cuestionario de reducción de tiempo	69
Tabla 23 Cuestionario de conocimiento	70
Tabla 24 Cuestionario de motivación	73
Tabla 25 Cuestionario de satisfacción	74
Tabla 26 Cuestionario de reducción de tiempo	75
Tabla 27: Requerimiento Funcionales – Inicia de sesión.....	88
Tabla 28: Requerimiento Funcionales – Registro de una cuenta de usuario	88
Tabla 29: Requerimiento Funcionales – Recuperar contraseña	89
Tabla 30: Requerimiento Funcionales – Módulos de aprendizaje de célula .	89

Tabla 31: Requerimiento Funcionales – Mostrar el avance de la clase	89
Tabla 32: Requerimiento Funcionales – Juego de preguntas	90
Tabla 33: Tabla de Actores	109
Tabla 34: Tabla de Base de datos no relacional	110
Tabla 35: Login del Alumno	114
Tabla 36: Recuperar contraseña.....	114
Tabla 37: Registro de Usuario	115
Tabla 38: Módulos de aprendizaje de célula.....	115
Tabla 39: Mostrar el avance de la clase.....	116
Tabla 40: Mostrar un módulo juegos.....	116

Índice de figuras

Figura 1: Flujograma del uso de la aplicación móvil	76
Figura 2: Diagrama de flujo del uso de la aplicación móvil	77
Figura 3: Pseudocódigo del uso de la aplicación móvil	78
Figura 4: Arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil	79
Figura 5: Arquitectura Tecnológica para el uso de la aplicación móvil	79
Figura 6: Metodología RUP	80
Figura 7: Metodología Mobile-D.....	83
Figura 8: Arquitectura de la aplicación.....	87
Figura 9: Splash Screen	91
Figura 10: Onboarding.....	92
Figura 11: Iniciar Sesión	93
Figura 12: Registrar cuenta	94
Figura 13: Menú Principal.....	95
Figura 14: Test Inicial.....	96
Figura 15: Minijuego	97
Figura 16: Test Final.....	98
Figura 17: Contenido de Subtema	99
Figura 18: Módulo de introducción.....	100
Figura 19: Módulo de Infografía.....	101
Figura 20: Módulo de repositorio	102
Figura 21: Módulo de preguntas	103
Figura 22: Módulo de visualizar usuarios.....	104
Figura 23: Módulo de visualizar biografía	105
Figura 24: Módulo de chat	106
Figura 25: Perfil de Usuario	107
Figura 26: Tabla de posición.....	108
Figura 27: Diagrama de Caso de uso de las células	109
Figura 28: Base de datos.....	110
Figura 29: Base de datos del chat	111
Figura 30: Base de datos de los mensajes de cada chat	111
Figura 31: Base de datos del cuestionario.....	112
Figura 32: Base de datos de los usuarios.....	112

Figura 33: Información de un usuario	113
Figura 34: Codificación de un adaptar	117
Figura 35: Codificación de la clase Question.....	119
Figura 36: Codificación método SigninUser.....	120

Índice de anexos

Anexo 1: Declaratoria de autenticidad	58
Anexo 2: Declaratoria de autenticidad del asesor	59
Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables	60
Anexo 4: Matriz de consistencia	61
Anexo 5: Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional UCV	62
Anexo 6: Autorización para la realización y difusión de resultados de la investigación	63
Anexo 7: Cuestionario Pre-test de Conocimiento	64
Anexo 8: Cuestionario Motivación Pre-test	67
Anexo 9: Cuestionario Satisfacción de Pre-test	68
Anexo 10: Cuestionario Reducción de Tiempo de Pre-test.....	69
Anexo 11: Cuestionario Post-test de Conocimiento	70
Anexo 12: Cuestionario motivación Post-test.....	73
Anexo 13: Cuestionario satisfacción Post-test	74
Anexo 14: Cuestionario Reducción de Tiempo de Post-test	75
Anexo 15: Flujograma de los subtemas dentro de la aplicación móvil	76
Anexo 16: Diagrama de flujo del uso de la aplicación móvil	77
Anexo 17: Pseudocódigo de los subtemas dentro de la aplicación móvil	78
Anexo 18: Arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil	79
Anexo 19: Arquitectura Tecnológica para el uso de la aplicación móvil 	79
Anexo 20: Metodología de desarrollo.....	80

Índice de abreviaturas

ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos.

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

ACRA: Escala de estrategias de Aprendizaje.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

APK: Android Application Package

IBM: International Business Machines

UI: User Interface.

UX: User Experience.

PYME: Pequeña y Mediana Empresa

SDK: Software Development Kit

.

Resumen

El problema de nuestra investigación fue: ¿Cuál es el efecto de la gamificación ante el Rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células?, El objetivo general de la investigación fue determinar el efecto que traería la gamificación ante el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células. Para nuestra investigación cuantitativa desarrollamos una aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células, aportando conocimiento y ayuda al aprendizaje de los jóvenes con una población de 33 jóvenes, con un diseño de tipo pre-Experimental y como instrumento de recolección de datos se utilizó un cuestionario y la aplicación móvil.

Se logró incrementar el conocimiento un 99.19%, incrementó la motivación un 14.59%, incrementó la satisfacción un 13.47% y se redujo el tiempo de estudio unas 3 horas. Lo cual la aplicación móvil de microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células tuvo un efecto positivo. Se recomienda incorporar más minijuegos que puedan ayudar al usuario en el aprendizaje del tema de las células.

Palabras clave: Gamificación, Microlearning, Rendimiento académico.

Abstract

The problem of our research was: What is the effect of gamification on the academic performance of young people in the subject of cells? The general objective of the research was to determine the effect of gamification on the academic performance of students in the subject of cells. For our quantitative research we developed a mobile application with microlearning and gamification for the learning of cells, providing knowledge and learning assistance to young people with a population of 33 young people, with a pre-experimental design and as a data collection instrument a questionnaire and the mobile application were used.

Knowledge was increased by 99.19%, motivation was increased by 14.59%, satisfaction was increased by 13.47% and study time was reduced by 3 hours. Which the mobile application of microlearning and gamification for learning cells had a positive effect. It is recommended to incorporate more mini-games that can help the user in learning the topic of cells.

Keywords: Gamification, Microlearning, Academic performance.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los alumnos en las clases no suelen prestar atención y eso se da según Sánchez y García (2021) la muestra que el 1% y el 8% de los niños en la escuela teniendo este tipo de dificultad, respectivamente. Además, el 25% de esos niños tiene algunas dificultades específicas de aprendizaje, mientras que, en los temas de escritura y lectura, encontraron un 55% de dificultades (p. 166).

De acuerdo con Carranza y Curasma (2018) el problema de la educación a nivel nacional es mucho peor, ya que solo el 3,7% del PBI está destinado al sector de educación, él mismo encargado de no dar incremento del presupuesto es el gobierno (p. 10); según Minedu (2017) citado por Carranza y Curasma (2018) sostuvo, respecto a otros países de Latinoamérica, Perú se encuentra en el país con menor presupuesto en educación y esto sucede actualmente, alumnos ya sea en educación inicial, primaria o secundaria, se encuentran en un nivel bajo, este bajo rendimiento son causados ya sea por problemas económicos, familiares o sociales. Estas causas hacen que los estudiantes no desarrollen una atención sostenida para guardar información (p. 10-11).

La educación en el Perú es un tema complejo, ya que hay muchas razones por la cual el Perú tiene un bajo posicionamiento en el aprendizaje, respecto a otros países, por ejemplo, la economía que afecta a pequeños sectores del Perú. Según la OECD y Schleicher (2019) el curso de matemática, lectura y ciencias, el Perú obtuvo un puntaje promedio a 400 en el nivel, donde se evaluó mediante una escala ascendente de 1-6, donde el nivel 1 es considerado el nivel más bajo (p. 10-15).

Otro de los factores Según Carranza y Curasma (2018) el problema de concentración de los estudiantes durante el horario de clases es obvio a nivel mundial, en diferentes países de América Latina el gobierno ha incrementado el presupuesto para el sector educativo. Por lo tanto, además de brindar un mayor presupuesto para la educación, el gobierno chileno, además, este problema s´´e ha resuelto y se han formulado varios planes para la mejora del aprendizaje mediante los recursos de la tecnología. Apoyar en las clases, cursos de concentración y seminarios de habilidades de estudio; en Argentina, mejoraron la concentración, realizando juegos de ajedrez (p. 10).

Adicional de los factores mencionados, por Verastegui (2021) el término de aplicabilidad, la condición de la educación en instituciones educativas, disponer en el efecto de los planes del método de estudio en el rendimiento académico de cada estudiante. Los estudios han demostrado que muchos estudiantes universitarios no pueden asumir las tareas de aprendizaje por sí solos. En este caso, el logro de sus objetivos depende casi por completo de sus esfuerzos en el proceso de aprendizaje (p. 2).

Debemos de tener en cuenta, Según Cortez, Tutiven y Villaviencio (2017) al contrario, hubo diversos factores que especifica al mismo tiempo que el rendimiento académico. Un ejemplo es el tiempo de aprendizaje. En este caso, aunque más tiempo de estudio producirá mejores resultados, la degradación del rendimiento puede llevar a un aumento del tiempo de estudio. El problema es que, al determinar las cualidades del desempeño, la inclinación de estimaciones viene de la endogeneidad de las variables ilustrativas. Para el presente caso estudio, se ha determinado utilizar modelos de probabilidad, lógica y valores extremos para resolver de cada estudiante el desempeño académico que pertenecen a la facultad de Economía (p. 288).

Pero Según Chong (2017) el desempeño educativo, lo que importa son las características y habilidades de los alumnos, ocupación, experiencia previa, voluntad de trabajar duro y comprender, Sin embargo, las instituciones educativas deben brindar ocasión y herramientas de formación en función de su perfección y relevancia. Promover el logro de los alumnos (p. 93).

Lamana y De la Peña (2018) ineficiente, el modelo era estadísticamente, esto significa que el 27,2% del rendimiento académico está determinado por creatividad y afrontamiento improductivo, ambos afectan lo mismo ocurre académicamente, más específicamente, cuanto menos eficiente sea la respuesta y más creatividad, más desempeño académico (p. 1085).

Kemelmajer (2020) es tener presente que el aprendizaje es un hecho donde ser virtual los profesores debe de estar al tanto a sus redes sociales para saber si los alumnos están en clases [...] más allá tener un foro, plataformas

sociales o grupo de redes, contribuye [...] en el colegio de nivel primaria y secundaria en donde comienza la interacción de docentes, alumnos por las redes [...].

Peche (2018) la investigación fue teóricamente razonable porque su propósito es comparar resultados y brinda apoyo a diferentes estudios que propongan hipótesis que fortalezcan la ayuda en el uso de las ciencias aplicadas en el reporte educativo (p. 39).

Por eso nació esta investigación, recomendamos utilizar esta tecnología de aprendizaje Microlearning, gamificación para perfeccionar el nivel de absorción de conocimientos de los jóvenes estudiantes y mantener su enfoque en la asignatura.

Por causa de la justificación tecnológica del bajo rendimiento académico, se implementó una aplicación móvil con microlearning y gamificación lo cual ayudará a los estudiantes entender de una didáctica y tecnológica igualmente a los profesores a poder contribuir en la enseñanza hacia los estudiantes de una forma más visual.

Por consiguiente, en la justificación social de la presente investigación tiene como fin emplear microlearning y gamificación para mejorar el aprendizaje en los jóvenes estudiantes, quien serán los beneficiados, ya que según Kemelmajer (2020) ya sea los instructores o los alumnos deben de modificar el modelo tradicional y encontrar papeles más interactivos, lo que ocurra en diferentes situaciones de emergencia se convierta en constantes cambios referentes a los niveles educativos. Igualmente, esta investigación ayudará a futuros investigadores a presentar proyectos similares o mejores.

Como problema general planteamos ¿Cuál es el efecto de la gamificación ante el Rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células?

- **PE1:** ¿Cuál es el efecto de la gamificación en el incremento del conocimiento para la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células?
- **PE2:** ¿Cuál es el efecto de la gamificación en el incremento de la motivación para la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células?
- **PE3:** ¿Cuál es el efecto de la gamificación en el incremento de satisfacción de los jóvenes en el tema de las células?
- **PE4:** ¿Cuál es el efecto de la gamificación en la reducción de tiempo para la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células?

El objetivo general mencionamos, De qué manera determina el efecto que traería la gamificación ante el rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células.

- **OE1:** Determinar el efecto de la gamificación en el incremento del conocimiento para la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células.
- **OE2:** Determinar el efecto de la gamificación en el incremento de la motivación para la mejora del rendimiento de los jóvenes en el tema de las células.
- **OE3:** Determinar el efecto de la gamificación en el incremento de la satisfacción de los jóvenes en el tema de las células.
- **OE4:** Determinar el efecto de la gamificación en la reducción de tiempo para la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células.

La hipótesis general fue: El uso de la gamificación ante el rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células generó mejores resultados en términos de incremento de conocimiento, motivación, satisfacción y reducción de tiempo en los estudios. (Cortez, Tutiven y Villavicencio, 2017).

Las hipótesis específicas fueron las siguientes:

- **HE1:** El uso de la gamificación incrementó el conocimiento del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células.

García (2020) la aplicación de las TI y conexión mediante la gamificación en la preparación para matemáticas confirmó que es efectivo la implementación de las TIC'S con ayuda de la gamificación; con la finalidad de progresar el aprendizaje y educación de las matemáticas (p. 28).

- **HE2:** El uso de la gamificación incrementó la motivación del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células.

Corchuelo (2018) el 96,2% de los alumnos considera que si es útil mientras tanto que el 3,9 piensa que no. [...] Conforme con estos resultados se corrobora que este tipo de planificación favorece a motivar el conocimiento adquirido de los alumnos en el aula de clase (p. 35).

- **HE3:** El uso de la gamificación incrementó la satisfacción de los jóvenes en el tema de las células.

Fonseca (2019) aumentaron progresivamente la motivación y satisfacción, gracias a los juegos online, ya que gracias a los logros y avances el estudiante tiene la satisfacción de querer seguir jugando y de esta manera el estudiante también aprende sobre la asignatura (p. 43).

- **HE4:** El uso de la gamificación redujo el tiempo para la mejora del rendimiento académico de los jóvenes en el tema de las células.

Juanes, Munévar y Cándelo (2020) es importante que los alumnos adquieran conocimiento por su cuenta les ayudara a descubrir por ellos mismos otros

recursos que les ofrecen en el mundo de los recursos del internet como fuente de conocimiento (p.451).

II. MARCO TEÓRICO

En esta sección se situaron investigaciones similares a la aplicación móvil para fomentar el aprendizaje mediante la Gamificación y el Microlearning en estudiantes o jóvenes, entre los cuales se priorizó, aplicaciones móviles, también vale mencionar que el antecedente donde se menciona la evaluación de una aplicación móvil para fomentar la instrucción de los jóvenes.

Salvador (2021) analizó el efecto que genera una propuesta gamificada en los alumnos. Salvador (2021) realizó un estudio con una investigación mixta para poder examinar cuantitativamente los resultados de la participación de los alumnos, para esto se tomó como muestra a 138 alumnos. Como resultado Salvador (2021) afirma que la propuesta gamificado generó efectos positivos en cada situación, alcanzando mejores resultados.

Mojena y Salcines (2021) profundizó en el valor educativo de los videojuegos, desde una perspectiva de los estudiantes de nivel secundaria. Mojena y Salcines (2021) realizó un estudio no experimental con la ayuda de estudiantes de la facultad de educación secundaria obligatoria, participaron un total de 55 estudiantes para determinar el extenso beneficio de los escolares por la formación. Los efectos de la preparación mostraron que el 45,45% de los escolares estuvo de acuerdo en utilizar las TIC en el aula y el 58,18% estuvo de acuerdo en utilizar videojuegos para apoyar el plan de estudios. Mojena y Salcines (2021) afirma que debe darse un tiempo para el buen uso de las tecnologías y de los beneficios que estas pueden traer.

Bendezú y Canales (2020) el efecto de la aplicación móvil con gamificación y microlearning en el aprendizaje de programación de JavaScript. Bendezú y Canales (2020) el diseño de investigación es pre-experimental con el apoyo de 33 estudiantes a quien se les realizó exámenes antes del uso de la aplicación y también luego de emplearla. Los efectos lograron un incremento de conocimiento del 96.84%, de motivación 14.59% y de satisfacción de 13.47%. Bendezú y Canales (2020) afirmando que se debe darse un tiempo para el uso de la aplicación móvil y de muchos beneficios que nos pueden brindar.

Twizeyimana (2020) investigó las ventajas de utilizar un enfoque de aprendizaje cooperativo en la preparación de las ciencias, en particular, la

naturaleza no representativa de la Química entre los estudiantes. Twizeyimana (2020) empleó diseños de investigación tanto cuantitativos como cualitativos debido al hecho de que se utilizaron descripciones tanto narrativas como numéricas durante la recopilación, presentación y análisis de datos. El 96 % de los encuestados reaccionó positivamente a la forma en que la enseñanza cooperativa ayuda a los escolares a adquirir noción y talento en comparación con el método de presentación. Twizeyimana (2020) en el estudio [...] se aclara que el enfoque de aprendizaje cooperativo podría aliviar significativamente la naturaleza no representativa de las enseñanzas científicas, en particular, aquellas que requieren un alto nivel de análisis y pensamiento crítico.

Mallitasig y Freire (2020) antes y después de implementar la estrategia de gamificación, midió, comparó y logró logros con los alumnos de la institución educativa. Mallitasig y Freire (2020) para controlar las variables de rendimiento académico, esta preparación experimental se llevó a cabo en dos etapas, el resultado del estudio se basó en 30 estudiantes de noveno grado de educación básica del Instituto Estatal de Educación Básica de las Naciones Unidas en Saqilisi. Mallitasig y Freire (2020) [...] resultó que los estudiantes de noveno grado de la "Escuela de las Naciones Unidas" (unidad de aprendizaje) han avanzado significativamente en la formulación del plan de enseñanza de la unidad de asignaturas de ciencias naturales "nuestro planeta". En solo 6 semanas utilizando el método de enseñanza complementario de Kahoot y Plickers, el puntaje promedio de la Escala de Estrategia de Aprendizaje ACRA aumentó de 2.34 a 3.45, lo que significa que el rendimiento académico del pupilo alcanzó el 32%.

García y Mogollón (2020) el desempeño que afecta el efecto lector de la Entidad Educativa del Bachillerato Corozal Sucre Carmelo Percy Vergara. García y Mogollón (2020) el método de investigación es cualitativo y cuantitativo, hay un total de 3350 alumnos, la muestra es no probabilística, está compuesta deliberadamente por 30 alumnos, 14 de ellos niñas y 16 niños, ocho. Grado, resultado [...] la prueba previa dio un 30% de respuestas correctas y un 70% de respuestas incorrectas. Aquí, vio un cambio sustancial en la prueba posterior, la

respuesta correcta fue del 73,3% y la respuesta de error promedio fue solo del 26,5%.

Reyes y Quiñonez (2020) comprobó si la estrategia de gamificación del curso a distancia es adecuada [...] combinando los elementos del modelo de educación universitaria, se considera una práctica educativa innovadora. Reyes y Quiñonez (2020) la investigación es una investigación empírica no experimental y su enfoque de investigación es la investigación cualitativa. Los resultados de los estudios demostraron que la generalidad de los comentarios de los estudiantes es positiva. Hay que destacar [...] trabajo en equipo, compromiso de continuidad e interés y motivación duradera. Reyes y Quiñonez (2020) recomendó estudiar [...] del profesor entender el significado tiempo y recursos necesarios que se requiere para llevar a cabo un curso a distancia con estrategia de gamificación.

Gil y Prieto (2020) descubrió las ideas de los estudiantes y profesores, de que opinan sobre la gamificación. Gil y Prieto (2020) el proceso de formación de la instrucción básica en España, a partir de referencias, 182 alumnos del Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP).

González, et al. (2020) resultados de la investigación, los estudiantes asumen los roles de gerentes, contables y auditores internos González, et al. (2020) [...] de 249 estudiantes, separados en 8 grupos, como resultado del estudio al encontrar [...] gamificado y la relevancia de las calificaciones de los estudiantes para colocarlos en un juego simular [...] contribuye a la literatura empírica del aprendizaje empírico.

Barrionuevo y Silva (2020) identificó un videojuego que utilizo estrategias de gamificación para promover la comprensión lectora. Barrionuevo y Silva (2020) como resultado del diseño experimental y se realizó un estudio en 29 estudiantes de probabilidad. El resultado obtenido fue de 68,4%, lo que se debe a que la implementación de la gamificación pudo mejorar su promedio académico, Asimismo, Barrionuevo y Silva (2020) según la investigación y el análisis, los videojuegos se utilizan en el contexto de la formación académica.

Honorio (2020) a través de la gamificación, promovió el nivel de conocimientos básicos de los estudiantes que participan en el uso del inglés con la herramienta "Mentimeter". Honorio (2020) la investigación acción fue elegida, [...] 12 estudiantes y un máximo de 25 estudiantes. Entre 17 y 30 años, se realizaron investigaciones técnicas y estudios, dando como resultado en la investigación un efecto positivo, [...] la persona que inició esta encuesta: participación limitada en el proceso de aprendizaje de manera similar, Honorio (2020) recomendó que es la mejor la herramienta de gamificación para la enseñanza y el aprendizaje.

De la Torre y Val (2020) comprobó si las herramientas de enseñanza gamificado pueden mejorar el rendimiento los conocimientos académicos del número de alumnos en cursos de historia de la Escuela IV de la Escuela Media de Lima. De la Torre y Val (2020) realizó un estudio no experimental en el que asistieron 13 alumnos de cuarto grado de secundaria. Los frutos de la exploración de la muestran que la gamificación es un avance en el aprendizaje y es útil para los estudiantes encuestados, ya que el 92,30% de las personas coincide en que el uso de juegos interactivos en los cursos de historia es muy motivador y los estudiantes están pidiendo adoptar este nuevo estilo en el aula con el método de enseñanza en colegio. De la Torre y Val (2020) recomendó que los profesores deben capacitarse en las herramientas didácticas digitales.

Holguín, Holguín y García (2020) verificó la evidencia existente sobre el uso de software de gamificación para mejorar la capacidad del pupilo en matemáticas. Holguín, Holguín y García (2020) realizó un estudio con una revisión sistemática. Como resultado se concluyó que la gamificación puede repercutir de modo relevante en la mejora del rendimiento académico de los alumnos, pero para que esto funcione adecuadamente se deben establecer conceptos básicos de los elementos gamificado y con la ayuda del profesor para que puedan acompañar a los alumnos en esta nueva enseñanza.

Muñoz (2020) analizó el impacto de un procedimiento basado en estrategia de gamificación en la expansión de habilidad digitales. Muñoz (2020) realizó un estudio empírico con 20 profesores como muestra para que los

profesores puedan utilizar herramientas digitales. El resultado de la investigación es que las conclusiones alcanzadas son positivas, lo que puede ayudar a algunos docentes en sus carreras. Como recomendación el autor. Muñoz (2020) afirma que las entidades educativas institucionales deben adquirir recursos tecnológicos para el aprendizaje moderno.

García (2020) determinó la conexión entre la gamificación y las habilidades matemáticas de los alumnos de sexto grado del I.E.2071 César Vallejo, Los Olivos 2019. García (2020) realizó un estudio no experimental, donde la muestra fue de 92 alumnos. Como resultado de la investigación, el autor habla que el rendimiento escolar mejoró en un 40% en los alumnos y que la implementación de la gamificación en las matemáticas ayuda a los estudiantes en el interés de aprender. Como recomendación García (2020) recomendó que los profesores deben ayudar a estimular la implementación de recursos que puedan ayudar a los estudiantes a mejorar mediante la gamificación.

Chaccha (2019) de qué manera implementar un sistema de microlearning con gamificación favorece para el aprendizaje en el curso de aplicaciones técnicas de inversión. Chaccha (2019) realizó un estudio experimental de tipo cuasi-experimental. Como fruto de la investigación, donde nos brinda la información de que redujo el tiempo de aprendizaje con el uso del sistema. Chaccha (2019) donde recomienda que se pueda incrementar más cursos y temas para que sea más utilizable el sistema.

Coello y Gavilanes (2019) examinó el impacto de la gamificación [...] a través del análisis bibliográfico y la investigación de campo, los estudiantes pueden diseñar una aplicación lúdica. Como fruto de la investigación, se concluyó que una gran proporción de encuestados acordó implementar herramientas para la gamificación de diferentes cursos. Asimismo, Coello y Gavilanes (2019) recomendó que los profesores reciban formación continua de los [...]recursos de la estrategia docente. [...] usarlo en la enseñanza para mejorar el conocimiento entre los estudiantes, adaptar e implementar laboratorios de computación.

Fonseca (2019) descubrió el grado de aplicación del sistema de gamificación en educación primaria. Fonseca (2019) realizó un estudio de acción participativa con ayuda de 49 estudiantes de grado décimo del turno mañana. Como resultado se concluyó que el 70% de los estudiantes les gusta aprender a través de juegos didácticos, ya que se sienten más motivados para realizar las actividades.

Yaranga y Horna (2019) el objetivo general de la formación fue comprobar la satisfacción de usar la gamificación [...] obteniendo así una ventaja competitiva. Yaranga y Horna (2019) se trata de una encuesta cualitativa, preexperimental, considerando una muestra de 600 docentes, obteniendo como conclusión con el estudio verifico la satisfacción del uso la gamificación puede mejorar la efectividad de la activación de estrategias y dando una breve recomendación para el futuro por Yaranga y Horna (2019) con respecto a investigaciones futuras, puede Integrar el sistema de gamificación en la empresa e incorporar a la investigación las visiones de sus colaboradores sobre el uso de la nueva tecnología utilizando el modelo TAM.

Pernia (2018) el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar. Pernia (2018) se trabajó en un diseño cuasi-experimental. El tiempo de aprendizaje hay un aumento de tiempo de aprendizaje en 37% y 82%. Pernia (2018) recomendó agregar usuario y poder generar reportes para gestionar a los alumnos dentro de la aplicación móvil.

Rodríguez y Avendaño (2018) identificó los factores motivacionales que pueden sugerir la gamificación para lograr los objetivos de obtener conocimiento de las ciencias naturales estudiantes de octavo grado de primaria. Rodríguez y Avendaño (2018) esta investigación está enmarcada en la concepción empírico positivista mediante una metodología mixta con un enfoque tecnológico, donde tiene una muestra de 74 de estudiantes como resultado se concluyó que la tecnología digital, son herramientas que llaman la atención del alumno y que se pueda aprovechar para mejor la preparación y el dominio de las habilidades de los escolares.

Peche (2018) determinó el efecto de implementar aplicaciones móviles de realidad virtual. Peche (2018) usó el diseño preexperimental con la ayuda de 40 alumnos, donde se separó en 2 grupos. Se realizó con la plataforma de desarrollo Unity3D añadiendo el SDK de cardboard, ya que ayuda para que las personas puedan crear su visor de forma ecológica. Como resultado se observó un 85% de motivación en el ecosistema con la aplicación implementada, mientras que el otro grupo solo tuvo un porcentaje de 25% de motivación. Peche (2018) recomendó [...] que el aprendizaje de los ecosistemas también se pueda aplicar a otros temas y no limitar esta posibilidad.

Ortiz, Jordan y Agredal (2018) revisó el impacto y los beneficios del uso de herramientas digitales como la gamificación implementada en entornos educativos. Ortiz, Jordan y Agredal (2018) analizó 37 experiencias de gamificación para encontrar los beneficios de su entrega en la enseñanza, así como el incentivo positivo de los alumnos en la formación. Como resultado de la preparación se terminó que los efectos del incentivo hacen relación a la mejora en la colaboración dentro del aula, también en el avance del aprendizaje y la cooperación entre los estudiantes. Asimismo, Burke (2012) coincidiendo con Ortiz, Jordan y Agredal (2018) consideran que esta nueva forma de aprendizaje como la gamificación será un implemento primordial en lo que viene, ya que ayudará a desarrollar nuevas ideas, para favorecer en la innovación dentro del aula.

Gamboa, et al. (2017) las virtudes de los indicadores de bonos dependiente. Gamboa, et al. (2017) se utilizó el comentario directo, revisión de informes en la parte física y en digital y se realizó conversaciones con los clientes, como muestra para la investigación se tubo a 30 entrenamientos. Con un resultado de 46,67% del desarrollo una evaluación en el entrenamiento en el post-prueba. Gamboa, et al. (2017) se observó, que la metodología en la aplicación móvil [...] disminuyó el tiempo para el desarrollo de las evaluaciones de técnicas de mantenimiento de máquinas pesadas.

Sánchez (2017) la eficacia del aprendizaje basado en preguntas [...] que se modela la forma de aplicar la formación basada en cuestionario en clases de

física como indicador de formación. Sánchez (2017) la investigación de desarrollo fue cuasiexperimental tuvo dos grupos donde la muestra son los alumnos de física que son 120. Como resultado de GE muestra cambios entre la primera y segunda medición en la categoría procesamiento profundo [...] donde que GC demostró una significancia en los factores procesamiento profundos. Sánchez (2017) la propuesta de aprendizaje en pregunta demostró que fue impactada positivamente las estrategias de aprendizaje.

Chong (2017) de acuerdo con los frutos de la encuesta por cuestionario, se determinaron y analizaron las causas que inciden en la evaluación del conocimiento de los alumnos de la UPVT. Chong (2017) realizó un estudio bibliográfico y hemerográfico, donde tomó como muestra a 348 estudiantes universitarios de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. Como resultado se concluyó que los causantes que afectan el rendimiento académico en los alumnos son el dinero, donde el 87% son de clase media, el 12% clase baja y el 1% a la clase alta. Igualmente, con la familia que un 79% forma parte de una familia nuclear, el 15% viven con padre o madre y el 5% viven solos.

Sánchez y Martí (2017) exploró los principales impulsores y dificultades de los docentes al utilizar la gamificación en sus cursos. Sánchez y Martí (2017) en esta investigación se realizó en un enfoque de fenomenología y trabajaron con 16 docentes que utilizaron la gamificación en sus cursos, los docentes entrevistados tenían en el rango de edad de 26 a 65 años dando como promedio de su edad de 43,75 años y como resultado del estudio, por una parte, los profesores perciben que la gamificación puede aumentar la atención y motivación de los escolares por formarse.

Larrea (2020) determinó el impacto del método ABP en párrafos, intercambios breves, historias, correos electrónicos e informes escritos por estudiantes de ESPOCH. Larrea (2020) la investigación era de tipo cuantitativo donde se tuvo 50 estudiantes como nuestra población donde se tiene dos grupos en 25 estudiantes en cada uno y dando como solución. Larrea (2020) el método de aprendizaje [...] el grupo experimental indicó una mejora superior al grupo control.

Lissett y González (2020) mejoró las habilidades de lectura por el uso de proyectos de estudio cooperativo implementados durante las clases de inglés donde se utilizó. Lissett y González (2020) es una investigación cualitativa donde fue realizado con 45 estudiantes entre 18 y 24 años, donde se identificó que los proyectos de aprendizaje operativo utilizados en esta investigación fomentaron el trabajo en grupo y las habilidades socializar, ya que comenzaron a colocarse roles y se apoyaron de los profesores para consultar sus dudas referentes al tema [...].

Sorea y Repanovici (2020) analizaron y modelaron una tabla integral de las causas del plagio de escolares universitarios. Sorea y Repanovici (2020) realizaron un estudio de una investigación tipo exploratoria, ayudándose con una muestra de 22 niños de 10 y 17 años. Como resultado Sorea y Repanovici (2020) concluyeron que el plagio queda como justificado por motivo que las clases son aburridas e irrelevantes. Recomiendan que los profesores deben interactuar más con los alumnos para que las clases sean más didácticas.

Las siguientes teorías relacionadas se utilizan para explicar las definiciones de gamificación, rendimiento académico, aplicaciones móviles, aprendizaje, motivación, satisfacción, reducción de tiempo y aprendizaje cooperativa, estas definiciones se aplicarán al desarrollo de aplicaciones móviles, teniendo en cuenta su importancia para el desarrollo de aplicaciones en un proyecto.

La gamificación tiene como desempeño en el manejo del aprendizaje creativo. Asimismo, García y Mogollón (2020) la gamificación es una estrategia basada en los principios básicos de los juegos. Tiene como objetivo crear un entorno basado en compensaciones y condiciones a corto y largo plazo para promover un aprendizaje significativo. En este caso, el diseño estructurado puede lograr metas, que es animar a los estudiantes (p.130).

Por otra parte, se tiene en cuenta la importancia del rendimiento académico en las escuelas, ya que permitirá entender que es lo que se está fallando. Asimismo, Salas (2018) desempeño académico en el proceso docente, la segunda parte incluye el desarrollo de pautas de gestión y operación

adecuadas, que permitan a los docentes comprender rápidamente sus operaciones, atributos y beneficios, ayudando así a las intervenciones docentes, ayudando así a los estudiantes a estar motivados y la aplicación les da la garantía de poder obtener conocimiento de fuera del aula clase y desde su propia casa (p.54-55).

La aplicación móvil tiene la facilidad de poder tenerlo en nuestro dispositivo móvil y de este poder acceder a diferentes aplicaciones que puede ayudar al estudio y donde el autor Peche (2018) “El desarrollo de una aplicación que los ayude en el proceso de la educación y acceder a la información sobre ellas de una manera didáctica” (p.28).

El Microlearning un tipo de modalidad de educación mediante una aplicación que puede estar hecho mediante la web o una aplicación móvil y según Rivero y Soria (2021) “El Microlearning permite a los escolares a adquirir nuevos conocimientos a través de micro contenidos, sin que el usuario se sienta confuso” (p. 80).

El conocimiento es adquirir nueva información a través del estudio concordando con Fonseca (2019) habla de diferentes estrategias de aprendizaje como el aprendizaje activo que su objetivo se enfoca solo en fortalecer la enseñanza del estudiante, también está el aprendizaje colaborativo, que trabajan en grupos reducidos para alcanzar el objetivo y dar mejores resultados (p. 52).

La motivación es el efecto en el cual una persona tiene la voluntad de querer hacer algo. Coincidiendo con Honorio (2020) la motivación es la decisión propia de cualquier ser humano de aprender y el impulso que lo incita a realizar cualquier tarea (p.18).

La satisfacción es la parte donde el alumno queda conforme con lo aprendido y para ello tenemos a Toledo y Sánchez (2018) “las innovaciones educativas fueron complejas de colocar en la formación superior, donde se ayudaron de ABP nos brindara un alto nivel de satisfacción de los alumnos” (p. 488).

La reducción de tiempo ayuda a los estudiantes agilizar el aprendizaje, ya que es una forma de aprender de manera más rápido que lo tradicional, así como él investigando, Pernia (2018) aplicada al grupo experimental es de 45% evidenciando una disminución porcentual significativa del tiempo en un 37% en los estudiantes en su aprendizaje (p. 50).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La existente incumbencia de investigación es de enfoque aplicación según Baena (2017) “nos habla que el tipo de investigación aplicado propone problemas precisos, en la cual necesiten soluciones concretas y rápidas. [...], La investigación aplicada puede proporcionar nuevos hechos [...], la nueva información obtenida será útil para la teoría” (p. 7-8). Por ello nuestra investigación será de tipo aplicado, ya que podemos dar solución al problema planteado.

Hernández y Mendoza (2018) “una investigación cuantitativa tiene que recolectar datos mediante uno o varios instrumentos de medición, estos datos obtenidos serán usados como base del análisis, porque sin datos recolectados no hay investigación” (p. 226). Por este motivo nuestra investigación tendrá un enfoque cuantitativo.

Para nuestra investigación se usó el diseño experimental porque según Hernández y Mendoza (2018) “el diseño experimental debe buscar, antes todo, validez interna, es decir, rigor, calidad y confianza en los resultados” (p.171). Entonces Hernández y Mendoza (2018) señala que diseño experimental es una información confiable, de una buena calidad por pasar por un proceso de validez interna.

Por consiguiente, el tipo de diseño empleado en nuestra investigación es el diseño Pre-Experimental. Según Hernández y Mendoza (2018) Explica que el esbozo preexperimental se aplica a una trabazón, dando una prueba ayer de atribuir la prescripción y últimamente se aplica nuevamente postrer a la incitación. Este programa se conoce más como croquis de preprueba/posprueba realizada con la misma agrupación designado (p. 163).

3.2 Variables y operacionalización

En actual proyecto de estudio se utilizará la variable, “Efecto de la implementación de una aplicación móvil con Microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células” Morera y Mora (2019) para eso se muestra la matriz de operacionalización en el Anexo [3].

1. Definición Conceptual: González, et al. (2020) la gamificación dentro del aprendizaje se entiende en utilizar de como mecánica de juego desarrollado en campos distante a la distracción, metodología que permitirá laborar aspectos como el incentivo, el empeño y la cooperación dentro del ámbito escolar. Fonseca (2019) hay que enfatizar que, al usar la gamificación como estrategia inspirar, los aspectos positivos que se manifiestan en el aula son causados por esta diferencia. Ha desarrollado diferentes habilidades, como trabajar solo y cooperativamente, resolver desafíos y escuchar diferentes perspectivas. Vincular el conocimiento existente con nuevos conocimientos.
2. Definición operacional: Investigadores representativos describen el proceso de obtención de resultados de muestra a través de esta tecnología, y el proceso de observación y evaluación del instrumento de lista de datos procesado por el software SPSS. El software será el encargado de analizar los datos estadísticos, lo que determina la gamificación a través del micro aprendizaje. Incrementar del rendimiento de los estudiantes. Luego se ejecutarán una serie de actividades y procedimientos para obtener el resultado final. Hernández y Mendoza (2018) consiste en el grupo de procedimientos, técnicas y métodos para medir una variable en los casos de la investigación (p. 137).
3. Dimensiones:
 - Conocimiento (Bendezú y Canales, 2020; Toledo y Sánchez, 2018; Hoyos y Gallego, 2017)
 - Motivación (Chong, 2017, Basantes et al. 2017)
 - Satisfacción (García, 2020)
 - Reducción de tiempo (Muñoz, 2017)
4. Indicadores:
 - Incremento en el conocimiento (García, 2020).
 - Incremento en la motivación (Chong, 2017).

- Incrementa en la satisfacción (García, 2020).
- Reducción del tiempo de aprendizaje (Muñoz, 2017).

5. Instrumento:

- Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)

6. Escala de medición: Para nuestra matriz de operacionalización se usará la escala ordinal con el método de la escala de Likert, ya que, según Hernández y Mendoza (2018) este método es muy conocido, donde el sujeto se le pide que conteste al tipo de instrumento con el fin de responder algunas de las opciones, estas opciones se le asigna un valor numérico, con el fin de que el sujeto obtenga una puntuación final (p. 273).

3.3 Población, muestra y muestreo

La gente de investigación está compuesta por jóvenes con respecto a verificar el rendimiento académico con respecto a las células, Hernández y Mendoza (2018) la población debe estar ordenada de forma específica según su contenido, ubicación y tiempo, y características de accesibilidad.

Es un subconjunto o parte del todo, compuesto por unidades de análisis específicas, esta parte tiene relaciones individuales y se espera que la parte investigada representa con 33 jóvenes. Hernández y Mendoza (2018) demuestra que sea representativa el universo o el todo con cierta posibilidad de error, confianza y probabilidad (p. 203).

El muestreo se realizará por conveniencia debido a la accesibilidad donde menciona Hernández y Mendoza (2018) la muestra está formada por un grupo reducido de la población o también denominado el universo que interesa evaluar, donde se adquirirá informaciones necesarias y estos tiene que ser representativos del universo (p. 196).

Unidad de análisis: Se trata de la población del cual se tendrá que obtener un conjunto de ello para obtener nuestra muestra Hernández y Mendoza (2018) el elemento del análisis menciona quiénes van a ser medidos, es decir, los

participantes o casos a quienes al final de la instancia vamos a poner el instrumento de medición (p.209).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, se detalla las herramientas que han sido utilizados para la recolección de los datos, específicamente los conceptos principales y los instrumentos seleccionados para el presente proyecto de investigación.

Guillermina (2017) “la indagación es la aplicación de un formulario a un grupo de personas del universo que se estudió, donde la encuesta social consiste en adquirir datos referentes a las condiciones de vida” (p. 82).

Para nuestro proyecto de investigación usaremos el instrumento de formulario, según Hernández y Mendoza (2018) “un instrumento de medición tiene la función de registrar datos medibles, donde el investigador plantee correctamente las variables y estos datos representen los conceptos” (p. 228).

La validez y confiabilidad de la herramienta es muy importante para todo proyecto de investigación por tal motivo la validez según Hernández y Mendoza (2018) “la eficiencia se refiere al grado de medición exacto que una variable es medida y pretende medir por el instrumento” (p. 229). Y la confianza según Hernández y Mendoza (2018) “indica que el grado de su estudio al mismo caso, obtenga resultados iguales” (p. 228).

Hernández y Mendoza (2018) “los cuestionarios se utilizan en encuestas de los diferentes tipos, pero también se coloca en otros campos como en el diagnóstico de toda clase” (p. 250).

El formulario será visualizado por usuarios y estará conformado por preguntas que serán mostradas.

3.5 Procedimientos

El medio realizado dentro de la investigación se conforma de 33 estudiantes que estén dispuestos a tomar en práctica con la investigación. De igual forma deberá de contar con un dispositivo móvil y un correo electrónicos de Gmail.

La aplicación móvil con Gamificación y Microlearning con los alumnos colaboran con el proceso del estudio del tema de célula, donde el tiene un acercamiento activamente durante el proceso de preparación, donde le brindan nueva información y refuerza lo aprendido en clases. Esta estrategia de aprendizaje sea algo fácil de aprender y de la misma manera que sea difícil de olvidar. Lamana y De la peña (2018) “el afrontamiento improductivo generó una disminución del tipo de afrontamiento, por lo cual genera un crecimiento del rendimiento” (p. 1086).

Para poder medir los indicadores de motivación, conocimiento, satisfacción y la reducción de tiempo se realizó con la ayuda de los formularios de Google y de la misma aplicación, que permitió calcular los resultados. Para comprobar si la aplicación móvil ayudó en el estudio de los escolares en el tema de las células, se realizó lo siguiente:

- a) Entregar la ficha de integración a cada participante y la aplicación.
- b) Aplicar una prueba de entrada para conocer el nivel que tienen los jóvenes sobre el tema de las células, ingresando a la aplicación se le brindará un examen de entrada para poder conocer con qué nivel de conocimiento están ingresando.
- c) Identificar las dificultades que tienen los jóvenes para aprender los temas de las células.
- d) Posterior a que los jóvenes usaran la aplicación móvil, se le realizó una prueba final para conocer el incremento de aprendizaje de los estudiantes.

- e) Finalmente, obtendremos una evaluación con una escala Likert para determinar cómo encontraste las aplicaciones móviles a través de la gamificación y el micro aprendizaje.
- f) Los resultados obtenidos mediante la encuesta de Likert serán evaluados con el programa SPSS.

3.6 Método de análisis de datos

En esta formación, se realizaron pruebas previas y posteriores y se evaluó a 33 jóvenes. El nivel de confianza es del 95% y el 5% restante es el margen de error de SPSS. La evaluación de datos para esto se ejecutó utilizando el programa IBM SPSS Statistics.

3.7 Aspectos éticos

En la expansión de esta exploración se respetará la autoría de las citas y fuentes de referencia ISO 690: 2010, y también se respetarán las virtudes inculcadas por expertos en el campo de la ingeniería de sistemas. El desarrollo de la investigación no perjudicará a las instituciones ni a la sociedad. Además, también ha cumplido con la normativa de ética del estudio de la Universidad César Vallejo (Universidad César Vallejo, 2020), de la siguiente manera:

- a) Esta investigación se rige por las resoluciones del artículo 8 y el artículo 7, que implican respetar los derechos de autor y asumir compromisos éticos con la información.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se describieron los resultados obtenidos en la encuesta con base en los indicadores de aumento de conocimiento, satisfacción, motivación y reducción del tiempo de aprendizaje. La Gamificación y el Microlearning se pueden utilizar para determinar el impacto de las aplicaciones en el aprendizaje celular. Asimismo, se han realizado los indicadores anteriores, y todos se plantean como cuestionarios de diversas preguntas, donde se realizó los puntos de conocimiento a través de la prueba de entrada y la prueba de salida. Finalmente, el análisis se realizó utilizando las herramientas de software IBM SPSS Statistics y las herramientas de Office 365 Excel, debido a que la investigación requiere un experimento previo.

4.1 Prueba de la hipótesis específica 1

Se observó las estadísticas descriptivas de 20 preguntas correspondientes a la prueba de entrada y salida planificada. El aumento de conocimiento se mide al final del uso de la aplicación móvil.

En la tabla 1 se observó el conocimiento de la célula con estadística descriptiva correspondiente a la media de la prueba de entrada y prueba de salida.

Tabla 1 Indicadores estadísticos del aumento del conocimiento en el tema de las células

Incremento de conocimiento		
Media	Estadístico	Error Típico
Conocimiento_pre-Prueba de Entrada)	8.70	0.318
Conocimiento_post (Prueba de Salida)	17.33	0.297

Prueba de normalidad

En este caso se empleó la técnica de Shapiro-Wilk ya que se está trabajando con la prueba de normalidad con una cantidad de muestra de 33 jóvenes y esta muestra es menor a 50, en este caso si cumple para utilizar este método. En la siguiente tabla se muestran los datos de evaluación de ingreso y la de salida.

Tabla 2: Pruebas de normalidad del aumento de conocimiento en el tema de célula

Shapiro - Wilk			
Incremento de Conocimiento	Estadístico	gl	Sig.
Conocimiento_pre (Prueba de Entrada)	0.940	33	0.066
Conocimiento_post (Prueba de salida)	0.903	33	0.006

En la tabla 2 es la prueba implementada con el método de Shapiro-Wilk para entrada y salida de la prueba, y las estadísticas correspondientes son 0.940 y 0.903 respectivamente.

Prueba de entrada

Se mostró el resultado que se obtuvo después de realizar la prueba de normalidad tiene como valor de media de la prueba de entrada es 0.066 lo cual es un nivel de significancia mayor a 0.05, indicando que la muestra obtenida está de acuerdo con la distribución normal.

Prueba de Salida

Se puede observar que el resultado de la prueba de normalidad como el valor medio de la prueba de salida nos da un nivel de significancia menor a 0.05, lo que indica que la muestra obtenida no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de hipótesis

Hipótesis específica HE1

H₀: El uso de la gamificación no incrementó el conocimiento del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.

H_a: El uso de la gamificación incrementó el conocimiento del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.

Prueba de Wilcoxon

Ambos indicadores no tienen normalidad, con la ayuda de Wilcoxon, se inició una comparación de los valores de la prueba de salida y la prueba inicial, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Prueba de signos – Incremento de conocimiento hacia el aprendizaje de las células

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Conocimiento_post – Conocimiento_pre	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	33 ^b	17.00	561.00
	Empates	0 ^c		
	Total	33		
6.1. Conocimiento_post < conocimiento_pre				
6.2. Conocimiento_post > conocimiento_pre				
6.3. Conocimiento_post = conocimiento_pre				

Tabla 4: Estadísticas de prueba Z: aumentan la comprensión de las células

Estadístico de prueba ^a	
	Conocimiento_post – Conocimiento_pre
Z	-5.032 ^b
Sig.asintótica(bilateral)	0.000
Prueba de rangos con signos de Wilcoxon	
Se basa en rangos negativos	

El uso de la herramienta SPSS para el análisis, como se puede observar se obtuvo -5.032 en la zona Z, se encontró en la zona de rechazo y se obtuvo el valor $p = 0.000$. Cuando se obtiene un valor menor a 0.05, se acepta la hipótesis alternativa con un 95% de confianza, lo que indica “El uso de la gamificación incrementó, el conocimiento del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células”.

La tabla 4 muestra el aumento de conocimientos adquiridos por los jóvenes. Para ello, los datos se transmiten de las siguientes formas: la media de promedio es de 8.70, y la prueba de salida promedia 17.33, lo que muestra que los jóvenes que salen de la prueba utilizan aplicaciones con gamificación y micro aprendizaje, y su conocimiento se incrementó en 99,19%. Esto se obtiene con la ayuda de la fórmula:

IMDC = Incremento de conocimiento

RPO = Resultado post-test

RPE = Prueba pre-test

$$IMDC = \frac{RPO - RPE}{RPE}$$

$$IMDC = \frac{17.33 - 8.70}{8.70} = 99.19\%$$

4.2 Prueba de la hipótesis específica 2

Para realizar el análisis, se lanzó el mismo grupo de investigación interesado en aprender temas de células. A través de la aplicación y la encuesta, se presentó la motivación por el aprendizaje. Basado en una sola pregunta y puntuar dentro de los siguientes rangos: 1 - Totalmente en desacuerdo, 2 - Desacuerdo, 3 - Ni de acuerdo, ni desacuerdo, 4 - De acuerdo y 5 - Totalmente de acuerdo. Refiriéndose a la estadística descriptiva a su vez de acuerdo con el método del cuestionario entrada y salida. Un lugar para medir el nivel de motivación al final del uso de la aplicación. La tabla 5 detalla los datos obtenidos

Tabla 5: Indicadores estadísticos del aumento de motivación en el tema de las células

Incremento de Motivación		
Media	Estadístico	Error Típico
Motivacion_pre (Prueba de Entrada)	2.97	0.211
Motivacion_post (Prueba de Salida)	4.30	0.127

En la tabla 5 se muestran las estadísticas descriptivas del valor promedio de la prueba de entrada y de salida sobre el nivel de motivación de la formación del tema de célula, y el cambio de vida de la prueba de salida en relación con la prueba de entrada.

Tabla 6: Pruebas de normalidad de aumento de motivación en el tema de células

Shapiro - Wilk			
Incremento de Motivación	Estadístico	gl	Sig.
Motivación_pre (Prueba de Entrada)	0.867	33	0.001
Motivación_post (Prueba de salida)	0.777	33	0.000

La tabla 6 se empleó la técnica de shapiro-wilk ya que se está trabajando con una cantidad de muestra de 33 jóvenes en caso de que no se cumpliera este requisito dicha técnica no hubiera sido viable.

Prueba de entrada

Se observan los datos una vez aplicada la prueba de entrada en la cual se tomaron las medidas del resultado con un valor de significancia menor a 0.50, dando a conocer que la muestra obtenida no es normal.

Prueba de salida

Se puede observar los datos una vez aplicada la prueba de salida en la cual se tomaron las medidas del resultado con un valor de significancia menor a 0.50, dando a conocer que la muestra obtenida no es normal.

Prueba de hipótesis

Hipótesis específica HE2

H₀: El uso de la gamificación no incrementó la motivación del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.

H_a: El uso de la gamificación incrementó la motivación del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.

Prueba de Wilcoxon

Tabla 7: Prueba de signos – aumentar la motivación para aprender temas sobre la célula

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Motivación_post – Motivación_pre	Rangos negativos	3 ^a	8.50	25.50
	Rangos positivos	24 ^b	14.69	352.00
	Empates	6 ^c		
	Total	33		
6.4. Motivación_post < Motivación_pre				
6.5. Motivación_post > Motivación_pre				
6.6. Motivación_post = Motivación_pre				

En la tabla 7 se muestra la evaluación de los símbolos para verificar la aceptación de la hipótesis alternativa en base a la respuesta obtenida a través de la herramienta SPSS, teniendo en cuenta el rango promedio.

Tabla 8 Prueba Z del incremento de motivación

Estadístico de prueba ^a	
	Motivación_post – Motivación_pre
Z	-3.990 ^b
Sig.asintótica(bilateral)	0.000
Prueba de rangos con signos de Wilcoxon	
Se basa en rangos negativos	

En la tabla 8 se utilizó la herramienta SPSS para analizar los datos en el área Z, y el resultado fue -2,295, y se encontró en el área de rechazo, y el valor p fue 0,000. Menos de 0,05, la hipótesis de Antena se acepta con un 95% de confianza, lo que indica que “El uso de la gamificación incrementó la motivación del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células”, un aumento del 44,78%.

La mejora del nivel de motivación de los jóvenes se obtiene distribuyendo los datos de la siguiente manera: el valor de entrada es 2,97 y el valor de medición del cuestionario de salida es 4,30; lo que puede entenderse como un aumento de 44,78% tras utilizar aplicaciones con Gamificación y Microlearning. Para encontrar este porcentaje, se utiliza la siguiente fórmula:

IMA = Incremento de motivación hacia el aprendizaje

RPE = Resultado Pre-test

RPO = Resultado Post-test

$$IMA = \frac{RPO - RPE}{RPE}$$

$$IMA = \frac{4.30 - 2.97}{2.97} = 44.78\%$$

4.3 Prueba de la hipótesis específica 3

Para realizar el análisis, se lanzó el mismo grupo de investigación interesado en aprender temas de células. A través de la aplicación y la encuesta, se presentó la satisfacción por el aprendizaje. Basado en una sola pregunta y puntuar dentro de los siguientes rangos: 1 - Totalmente en desacuerdo, 2 - Desacuerdo, 3 - Ni de acuerdo, ni desacuerdo, 4 - De acuerdo y 5 - Totalmente de acuerdo. Refiriéndose a la estadística descriptiva a su vez de acuerdo con el método del cuestionario entrada y salida. Un lugar para medir el nivel de satisfacción al final del uso de la aplicación. La tabla 9 detalla los datos obtenidos.

Tabla 9. Indicadores estadísticos del aumento de satisfacción en el tema de las células

Incremento de Satisfacción		
Media	Estadístico	Error Típico
Satisfacción_pre (Prueba de Entrada)	3.27	0.201
Satisfacción_post (Prueba de Salida)	4.21	0.129

En la tabla 9 se muestra la satisfacción de la estadística descriptiva del valor promedio de la prueba de entrada y la salida sobre la formación del tema de célula, y el ligero cambio de la prueba de salida con respecto a la prueba de entrada.

Tabla 10: Pruebas de normalidad de aumento de satisfacción en el tema de células

Shapiro - Wilk			
Incremento de Satisfacción	Estadístico	gl	Sig.
Satisfacción_pre (Prueba de Entrada)	0.887	33	0.002
Satisfacción_post (Prueba de salida)	0.795	33	0.000

En la tabla 10 se muestra la prueba de normalidad mediante el método de Shapiro-Wilk para la evaluación de entrada y salida con satisfacción de conocimiento y sus respectivos niveles estadísticos.

Prueba de entrada

Se mostró los datos una vez aplicada la prueba de entrada en la cual se tomó la media del resultado con un valor de significancia menor a 0.50, dando a conocer que la muestra obtenida no es normal.

Prueba de salida

Se pudo observar que los datos una vez aplicada la prueba de salida en la cual se tomó la media del resultado con un valor de significancia menor a 0.50, dando a conocer que la muestra obtenida no es normal.

Prueba de hipótesis

Hipótesis específica HE3

- **H₀**: El uso de la gamificación no incrementó la satisfacción de los estudiantes en el tema de las células.
- **H_a**: El uso de la gamificación incrementó la satisfacción de los estudiantes en el tema de las células.

Prueba de Wilcoxon

Tabla 11: Prueba de signos – mejora la satisfacción en el tema de células

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Satisfacción_post – Satisfacción_pre	Rangos negativos	4 ^a	8.50	34.00
	Rangos positivos	20 ^b	13.30	266.00
	Empates	9 ^c		
	Total	33		
6.7. Satisfacción_post < Satisfacción_pre				
6.8. Satisfacción_post > Satisfacción_pre				
6.9. Satisfacción_post = Satisfacción_pre				

Se muestra la prueba Z respecto a la satisfacción incrementada.

Tabla 12 Prueba Z del incremento de satisfacción

Estadístico de prueba ^a	
	Satisfacción_post – Satisfacción_pre
Z	-3.375 ^b
Sig.asintótica(bilateral)	0.001
Prueba de rangos con signos de Wilcoxon	
Se basa en rangos negativos	

Al realizar el análisis de datos, obtenemos -3.375, que está en el área de rechazo, y se obtuvo un valor de $p = 0.001 < 0.05$. Por lo tanto, se acepta la hipótesis "El uso de la gamificación incrementó la satisfacción de los estudiantes en el tema de las células". La satisfacción de aprendizaje aumentó en un 28.74%.

IMS = Incremento de satisfacción

PRS = Pre-test de satisfacción

POS = Pos-test de satisfacción

$$IMS = \frac{PRS - POS}{POS}$$

$$IMS = \frac{4.21 - 3.27}{3.27} = 28.74\%$$

4.4 Prueba de la hipótesis específica 4

Para realizar el análisis, se lanzó el mismo grupo de investigación interesado en aprender temas de células. A través de la aplicación se presentó la reducción de tiempo para el aprendizaje. Un lugar para medir el nivel de reducción de tiempo para el aprendizaje al final del uso de la aplicación. La tabla 13 detalla los datos obtenidos.

Tabla 13: Indicadores estadísticos de reducción de tiempo del aprendizaje en el tema de las células

Descriptivo de Reducción de Tiempo				
Media	Estadístico	Mínimo de tiempo	Máximo de tiempo	Error Típico
Reducción de tiempo	176.39	124	260	5.994

En la tabla 13 muestra las estadísticas descriptivas del cual se obtuvo una media de 176.39, además de un error típico de 5.994. Por otro lado, el tiempo mínimo de uso fue de 124 minutos y el máximo es de 260.

Tabla 14: Pruebas de normalidad de reducción de tiempo del aprendizaje en el tema de células

Shapiro - Wilk			
Reducción de tiempo	Estadístico	gl	Sig.
Reducción de tiempo	0.939	33	0.064

En la tabla 14 se muestra la prueba de normalidad en reducción de tiempo, debido a que el nivel de significancia es de 0.064 siendo mayor al grado de significancia de 0.05 donde se interpretó que los datos obtenidos de la reducción de tiempo tuvieron una distribución normal, por lo tanto, aplico la técnica estadística de prueba T- Student para una muestra y esta información lo obtuvimos por el método de Shapiro-Wilk.

Hipótesis específica HE4

H₀: El uso de la gamificación no redujo el tiempo para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células

H_a: El uso de la gamificación redujo el tiempo para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células

Prueba paramétrica T-Student

Las estadísticas de este indicador se basan en los resultados de la investigación de Chaccha (2019), y se toma como referencia el tiempo promedio de aprendizaje de 360 minutos. Del mismo modo, se aplica la siguiente fórmula:

$$\mu = 360 \quad \mu \neq \mu$$

$$\alpha = 0.05$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

Tabla 15: Prueba t de una muestra para la hipótesis HE4

	Valor de prueba = 360					
	t	gl	Sig.(bilateral)	Diferencia de medias	95 % intervalo de confianza para la diferencia.	
					Inferior	Superior

Reducción de tiempo	0.939	32	0.000	-183.606	-195.82	-171.40
---------------------	-------	----	-------	----------	---------	---------

En la tabla 15 realizan cálculos a través de la herramienta del spss, donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.00 lo que lleva a ser menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , es decir la media del tiempo del aprendizaje de los jóvenes es significativamente diferente de 360 minutos por este motivo se determina que la aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células, se valida que la media de la muestra obtenida es inferior a la media de chaccha (2019)

4.5 Prueba de la hipótesis General

Dado que todas las hipótesis específicas: HE1, HE2, HE3 y HE4, fueron aceptadas entonces, la hipótesis general se aceptó que es: “El uso de la gamificación ante el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células generó mejores resultados en términos de incremento de conocimiento, motivación, satisfacción y reducción de tiempo en los estudios”. Incrementará el conocimiento, motivación, satisfacción y reducción de tiempo para el estudiante.

Dado que se aceptaron todas las hipótesis específicas en ese momento: HE1, HE2, HE3 y HE4, se aceptaron las hipótesis generales, a saber: aumento de conocimiento, motivación, satisfacción y reducción del tiempo de aprendizaje. Aumentará el conocimiento, la motivación, la satisfacción de los estudiantes y la reducción del tiempo de aprendizaje.

4.6 Resumen

Tabla 16: Resumen de los resultados de la prueba de hipótesis

Código	Hipótesis	Resultado
HE1	El uso de la gamificación incrementó el conocimiento del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.	Aceptada
HE2	El uso de la gamificación incrementó la motivación del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.	Aceptada
HE3	El uso de la gamificación incrementó la satisfacción de los estudiantes en el tema de las células.	Aceptada
HE4	El uso de la gamificación redujo el tiempo para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células.	Aceptada
HG	La aplicación móvil con Gamificación y Microlearning ante el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células generó mejores resultados en términos de incremento de conocimiento, motivación, satisfacción y reducción de tiempo en los estudios.	Aceptada

V. DISCUSIÓN

En general la APK para Android Studio con Gamificación y Microlearning tuvo un impacto positivo en los encuestados de unos 33 estudiantes porque logró un mayor conocimiento del tema de células, una mayor motivación, una mayor satisfacción y una reducción del tiempo de aprendizaje. Los resultados mostraron que el conocimiento de los estudiantes en el aprendizaje celular se ha incrementado en un 99,19% y su motivación se ha incrementado en un 44,78%. La satisfacción de los jóvenes con el uso de aplicaciones se ha incrementado en un 28,74% y la reducción de tiempo de aprendizaje en un 176.39 minutos. Por tanto, es obvio que la aplicación de la enseñanza con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje del tema de célula es una mejor herramienta para el aprendizaje.

Los resultados obtenidos referente a las pruebas de conocimiento de pre-test y post-test, muestran una puntuación media de en 8.70 sobre las 20 preguntas en la evaluación de pre-test, y una media de 17.33 sobre las 20 preguntas en la evaluación de post-test, lográndose en los participantes del estudio un incremento de conocimiento del 99.19%. Respecto a ello, en la investigación que realizó Bendezú y Canales (2020) donde desarrolló una aplicación móvil con Gamificación y Microlearning para la formación de JavaScript donde se puede obtener el ámbito del conocimiento de los estudiantes en una cantidad de 33 estudiantes por la muestra donde como resultado final obtuvieron solo un incremento de conocimiento de 96.84% en los estudiantes (p. 33), es decir fue menor al resultado de la presente investigación por motivo que en esta investigación se empleó videos informativos que cumplan con el tiempo de enseñanza de 4 a 5 minutos, de igual forma se realizó unas infografías breves acerca de cada subtema, cumpliendo con las normas que se emplea en el microlearning.

En los resultados de la segunda hipótesis específica en relación con el indicador de incremento de motivación con el aprendizaje, donde se obtuvo una media de 2.97 en la evaluación pre-test, y una media de 4.30 en la evaluación realizada después de utilizar la aplicación que sería el cuestionario post-test con un incremento en la motivación hacia el aprendizaje del 44.78%. Respecto a ello,

en la investigación de Bendezú y Canales (2020) donde desarrollaron una aplicación móvil con Gamificación y Microlearning para la formación de JavaScript donde se obtuvo la motivación de los 33 estudiantes donde se dio un resultado de incremento de motivación de 14.59%, con estos datos se ha demostrado el impacto en el aumento de motivación para aprender mediante la aplicación móvil, ya que dentro del sistema los usuarios pueden interactuar entre ellos, de igual forma pueden competir por quien realiza más rápido el minijuego o que usuario tiene todas las trofeos completos, esto hace que el usuario quiera seguir aprendiendo con la aplicación móvil.

En el resultado de la tercera hipótesis específica en relación con el indicador de Incremento de satisfacción en el aprendizaje donde se obtuvo una media de 3.27 en el análisis del pre-test y una media de 4.10 en el análisis del post-test obteniendo de esta forma en los participantes del estudio un incremento de satisfacción de este modo en los participantes del estudio un incremento de satisfacción con el aprendizaje del 28.74%. Con respecto al investigadores de Bendezú y Canales (2020) donde desarrollaron una aplicación móvil con Gamificación y Microlearning para el aprendizaje de JavaScript donde se obtuvo la satisfacción de los 33 estudiantes donde se dio un resultado un incremento de satisfacción de 13.47%, con estos datos se ha demostrado el impacto en el aumento de motivación para aprender mediante la aplicación móvil, ya que dentro de nuestra investigación empleamos minijuegos y test de preguntas que sean divertidas con el usuario, con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios.

En el resultado de la cuarta hipótesis específica en relación con el indicador se redujo el tiempo del aprendizaje, donde se obtuvo una medida de 176.39 minutos, teniendo un promedio de 3 horas, mediante el uso de una aplicación móvil con gamificación y microlearning para el aprendizaje de las células con una muestra de 33. Comparado el resultado, obtenido en la tesis de Chaccha (2019) que fue de 6 horas la media del tiempo de aprendizaje en el uso del sistema de microlearning y gamificación para el aprendizaje de aplicaciones técnicas de intervención, la diferencia de tiempo de reducción es de 3 horas

porque se presentó información más detallada y concisa dentro de la aplicación móvil como videos, infografías y repositorios que ayuden al usuario a reducir el tiempo de aprendizaje.

VI. CONCLUSIONES

La conclusión de la investigación es:

- Se logró positivamente un incremento del conocimiento del 99.19%, debido a las ventajas de la gamificación y microlearning como son: videos cortos, preguntas cortas e infografías con información principal de los subtemas, con el objetivo de aumentar y mejorar el proceso de aprendizaje.
- Se logró un incremento de la motivación en 44.78%, ya que la aplicación móvil de gamificación y microlearning aplicó minijuegos que desafíen a los usuarios, también las insignias/medallas, niveles y ver quienes están en nivel superiores o inferior a uno mismo para la competitividad.
- En base al nivel de satisfacción con el aprendizaje, se logró positivamente un incremento del 28.74% de estudiantes satisfechos, donde la aplicación de aprendizaje de gamificación y microlearning para el tema de célula donde se mostró se empleó minijuegos y test de preguntas que sean divertidas para el usuario.
- En base al nivel de reducción de tiempo en el aprendizaje, se tuvo un tiempo de 3 horas. Ya que en nuestra investigación se empleó información más detallada para el usuario con el fin de reducir el tiempo de aprendizaje. Se demostró que se alcanzó el objetivo determinado el efecto de uso de la aplicación móvil para el aprendizaje con gamificación y microlearning para el aprendizaje de las células obteniendo una reducción de tiempo de 3 horas con respecto al autor chaccha (2019) la cual ayudó como referencia para la comparación y medir el indicador.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de futuras investigaciones son las siguientes:

- Incorporar más minijuegos, ya que ayuda al usuario aprender de una forma más interactiva y didáctica, con el objetivo de incrementar la retención de la información y obtener mejores resultados en la parte de conocimiento.
- Incorporar la función de la realidad aumentada para mejorar la parte gráfica del aprendizaje de las células para los estudiantes con el fin de aprender de manera didáctica con la ayuda de las imágenes en 3D.
- Desarrollar una aplicación móvil con funciones similares realizadas en este estudio, enfocado a otros temas para que los estudiantes puedan aprender de manera más rápida y didáctica con el apoyo de la gamificación y microlearning.
- Colocar una función donde el estudiante seleccione el tiempo que emplea para estudiar durante la semana y este le recordará el tiempo que solo ha estado estudiando en la semana para que los estudiantes tengan un recordatorio de seguir aprendiendo, mediante la aplicación.
- Se recomienda la integración de servidor privado de video para evitar la caída del servidor gratuito.
- Se recomienda realizar copias de seguridad para evitar pérdidas de datos de los usuarios, cuando el servidor esté inactivo.
- Se recomienda que se realicen nuevas investigaciones con una muestra mayor a la utilizada en esta investigación para poder obtener más información de la reducción de tiempo que realiza la aplicación móvil.
- Se recomienda utilizar este estudio en otras instituciones académicas o en los cursos que enseñan los docentes por que la metodología de gamificación y microlearning pueden generar resultado positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

REFERENCIAS

AICARRAZ, Mario, et al. *Biología*. UNMSM, Perú: 2010. ISBN: 9789972969065

BAENA, Guillermina. *Metodología de la Investigación*. 3.a ed. Mexico: Grupo Editorial Patria, 2017, pp. 141. ISBN 9786077447528. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3358/Alexis%20Barrionuevo_Bryan%20Silva_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

BARRIONUEVO RAMIREZ, A. S. y SILVA DIESTRA, B. A. *Videojuegos para promover la comprensión lectora utilizando estrategias de gamificación* [en línea]. Grado de bachiller en Ingeniería de software. Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2020 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3358/Alexis%20Barrionuevo_Bryan%20Silva_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

BASANTES, N et al. Mobile devices in the learning process of the faculty of science and technology education of the technical university of northern ecuador. *CIT* [en línea]. Ecuador: FU, 2017, **10**(2), pp. 115-145. [consulta: 08 de mayo de 2021]. ISSN: 0718-5006. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000200009&script=sci_arttext&tlng=n.

BENDEZÚ, J.M y CANALES, A.D. Aplicación móvil con gamificación y microlearning para el aprendizaje de programación de JavaScript. [en línea]. Universidad César Vallejo, 2020 [consultado: 20 de octubre de 2021] Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62539>

CARRANZA MIRANDA, M. y CURASMA ROMERO, J. S. *Nivel de atención selectiva y sostenida y el rendimiento escolar de los niños del V ciclo de la I.E.P.P. San José de Acobamba Huancavelica 2017* [en línea]. Licenciado en educación primaria. Ortega Melgar, M. E. Huancavelica:

Universidad Nacional de Huancavelica, 2018 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2998><http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1540>.

CHACCHA, C.J. *Sistema Microlearning con gamificación para el aprendizaje del curso de Aplicaciones Técnicas de Intervención* [en línea]. Universidad César Vallejo, 2019 [consultado 10 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63770?show=full>.

CHONG GONZÁLEZ, E.G. *Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos [en línea]. México: RLEE, 2017, 47(1), pp. 91-108[consulta: 10 de junio de 2021]. ISSN 0185-1284. Disponible en: <https://rlee.iberomex.mx/index.php/rlee/article/view/159>.

CORTEZ BAILÓN, F. M, Tutiven Campos, J.L, *Villavicencio Morejon, M.N. Determinantes del Rendimiento Académico Universitario*. RP: Revista Publicando [en línea]. Santiago: Revista Publicando, 2017, 4(10), pp. 284-296 [consulta: 15 de mayo de 2021]. ISSN 1390-9304. Disponible en: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/427>.

DE LA TORRE VÁSQUEZ, J. J. y Val Del Carpio, S. V. *Gamificación como estrategia para mejorar la enseñanza-aprendizaje de historia en cuarto de secundaria en un colegio limeño* [en línea]. Título profesional de ingeniero informático y de sistemas. Chumpitaz Miranda, J. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2020 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10413>.

KEMELMAJER, Cintia Educación en tiempos de pandemia: consejos de especialistas para enriquecer las aulas virtuales. En: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [en línea]. Argentina, 2020 [consulta: 17 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.conicet.gov.ar/educacion-en-tiempos-de-pandemia-consejos-de-especialistas-para-enriquecer-las-aulas-virtuales/>

- FONSECA MANTILLA, L. M. *Nuevas estrategias para la enseñanza y el aprendizaje desde la gamificación* [en línea]. Título de licenciada en pedagogía. Camilo Cañón, A. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2019 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/46440>.
- GARCÍA COLLANTES, D. E. *Gamificación y competencias matemáticas en los estudiantes de 6to grado de la I. E. 2071 César Vallejo, Los Olivos 2019* [en línea]. Maestra en Psicología Educativa. Vega Vilca, C. S. Lima: Universidad César Vallejo, 2020 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41937>.
- GARCÍA MOGOLLÓN, M. Y Mogollón Rodríguez, M. *Gamificación Con Procesos Cognitivos Para Mejorar Niveles De Comprensión Lectora En Estudiantes De Octavo Grado*. Revista Científica Multidisciplinaria [en línea]. Colombia: Revista Científica Multidisciplinaria, 2020, **5**(1), pp.127-142[consulta: 20 de agosto de 2021]. ISSN 2744-8355. Disponible en: <https://latinjournal.org/index.php/ipsa/article/view/997>.
- GIL QUINTANA, J. y PRIETO JURADA, E. *Realidad de la gamificación en educación primaria*. IISUE: Perfil educativos [en línea]. España: Perfiles educativos, 2020, **42**(168), pp.107-123 [consulta: 11 de agosto de 2021]. ISSN 0185-2698. Disponible en: http://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/article/view/59173.
- GONZÁLEZ ACOSTA, E., et al. *La gamificación como herramienta educativa: el estudiante de contabilidad en el rol del gerente, del contador y del auditor*. Scielo: Formación Universitaria [en línea]. Ecuador: Formación Universitaria, **13**(5), pp.155-164 [Consulta: 10 de mayo de 2021]. ISSN 0718-5006. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000500155&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R Y MENDOZA TORRES, C.P. *Metodología de la investigación*. México: MC Graw Hill Education, 2018. ISBN 9781456260965.

HOLGUÍN GARCÍA, F.Y., HOLGUÍN RANGEL, E.G. Y GARCIA MERA, N.A. *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. Dialnet: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales [en línea]. Ecuador: Elos, 2020, **22**(1), pp.62-75 [consulta: 15 de mayo de 2021]. ISSN 1317-0570. Disponible en: <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3190>.

HONORIO VARGAS, R. A. *Aplicación de la gamificación a través de la herramienta "Mentimeter" con el fin de promover la participación de los estudiantes de niveles básicos de inglés en un instituto privado de Lima* [en línea]. Magíster en Docencia Universitaria. Sylvana Mariella V. C. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17920>.

HOYOS, A. y GALLEGO, T. Development of reading comprehension skills in Elementary school Boys and girls. Católica del norte. *Revista de Educación Superior e Investigación Educativa* [en línea]. Universidad Autónoma de México, 2017, (51), pp. 23-45 [consulta: 08 de mayo de 2021]. ISSN: 0124-5821. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7795812.pdf>.

LAMANA SELVA, M.T. Y de la peña, C. *Rendimiento Académico En Matemáticas*. Scielo: *Revista Mexicana de Investigación Educativa* [en línea]. España: RMIE, 2018, **23**(79), pp.1075-1092 [consulta: 20 de mayo de 2018]. ISSN 14056666. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n79/1405-6666-rmie-23-79-1075.pdf>

LARREA VEJAR, M.L. *Aprendizaje basado en proyectos para desarrollar la destreza de escritura en inglés como lengua extranjera*. *Ciencia Digital* [en

línea]. Ecuador: 2020, **4**(4), pp. 6-17 [consulta: 16 de junio del 2021]. ISSN 2602-8085. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/1418>

LISSETT OLAYA, M. y González González, G.M.E. *Cooperative Learning to Foster Reading Skills. Institución Universitaria colombo Americana* [en línea]. Colombia: 2020, **21**(21), pp. 119-139 [consulta: 16 de junio de 2021]. ISSN 1692-5777. Disponible en: <https://latinjournal.org/index.php/gist/article/view/835#:~:text=Findings suggest that students significantly,communication and problem-solving abilities.>

MALLITASIG SANGUCHO, A.J. y Freire Aillón, T.M. *Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. INNOVA: Research Journal* [en línea]. Ecuador: 2020, **5**(3), pp.164-181. ISSN 2477-9024. Disponible en: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1391>

MOJENA, Y. y Salcines, I., 2021. *Percepciones de los estudiantes de Educación Secundaria sobre el valor educativo de los videojuegos y su diseño como estrategia pedagógica. RVUCN: Revista Virtual Universidad Católica del Norte. España: 2021, (1), pp.5-40* [consulta: 16 de mayo de 2021]. ISSN 0124-5821.

MORERA HUERTAS, J. y Mora Román, J.J. *Empleo de la gamificación en un curso de Fundamentos de Biología. Educare: Revista Electrónica Educare* [en línea]. Costa Rica: 2019, **23**(2), pp.1-13 [consultado: 20 de mayo de 2021]. ISSN 1409-4258. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/9847>

MUÑOZ DELGADO, E. M. *Estrategias de gamificación aplicadas al desarrollo de competencias digitales docentes. Magíster en Tecnología e Innovación Educativa. Guevara Vizcaíno, C. Guayaquil: Universidad Casa Grande, 2020* [consultado: 26 de mayo de 2021].

ORTIZ COLÓN, A., JORDÁN, J. y AGREDAL, M. *Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión*. EP: Educação e Pesquisa [en línea], 2018, **44**(23), pp. 1-17 [consultado: 16 de mayo de 2021]. ISSN 1517-9702. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022018000100448&lng=es&tlng=es

OECD. *Programme for International Student Assessment* [en línea]. Australia, et.al.: PISA. [Actualización: 2018-2019]. [consulta: 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/>

PECHE MARQUEZ, A. M. *Aplicación móvil de realidad virtual para el aprendizaje de los ecosistemas en los alumnos del 4ºA de la I.E. N° 0136 Santa Rosa Milagrosa* [en línea]. Título profesional de ingeniero de sistemas. Rivera Crisóstomo, R. Lima: Universidad César Vallejo, 2018 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35386>.

REGUANT, M.; VILÁ, R., y TORRADO, M. La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. *Revista de Innovación y reserva en educación* [en línea]. Barcelona: RIERI, 2018, 11(2), pp. 114-123. [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2021]. ISSN: 2013-2255. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7396395>.

REYES CABRERA, W.R. y Quiñonez Pech, S.H. *Gamificación en la educación a distancia: experiencias en un modelo educativo universitario*. Apertura [en línea], México: 2020 **12**(2), pp.6-19 [consulta: 02 de mayo de 2021]. ISSN 1665-6180. Disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1849>

RIVERO PANAQUÉ, C. y Soria Valencia, E. *Aprendizaje Virtual Con Microlearning: Estudio De Caso De Una Experiencia De Formación Profesional en una organización privada*. Revista boletín redipe. Perú: 2021, **10**(2), pp. 78-97 [consulta: 18 de mayo de 2021]. ISSN 2256-1536.

- RODRÍGUEZ, L., Avedaño, H. *Gamificación como estrategia de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica secundaria*. Revista Tecné [en línea]. Bogotá: 2018, (1) [consulta: 21 de mayo de 2021]. ISSN 0121-3814. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9048>
- SALAS BERRUZ, R. A. *Aplicación kahoot y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes del décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Replica Eugenio Espejo* [en línea]. Licenciado En Ciencias De La Educación- Mención Sistema Multimedia. Dahik Cabrera, J. Babahoyo: Universidad Técnica De Babahoyo, 2018 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5396>
- SALVADOR GARCÍA, C., 2021. *Gamificando en tiempos de coronavirus: el estudio de un caso*. Revista de Educación a Distancia (RED) [en línea]. España: 2021, **21**(65), pp.1-20 [consulta: 21 de mayo de 2021]. ISSN 1578-7680. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/red.439981>
- SÁNCHEZ ACERO, A. y García Martín, M.B. *Programa de entrenamiento en potencial de aprendizaje para niños colombianos con dificultades de aprendizaje en Matemáticas. Interdisciplinaria Revista de Psicología y Ciencias Afines*. Colombia: 2021, **38**(1), pp. 163-180 [consulta: 11 de mayo de 2021]. ISSN 1668-7027.
- SÁNCHEZ MENA, A. y Martí Parreño, J. *Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives*. *Electronic Journal of e-Learning* [en línea]. España: 2017, **15**(5), pp. 434-443 [consulta: 25 de mayo de 2021]. ISSN 1479-4403. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/320735386_Drivers_and_barriers_to_adopting_gamification_Teachers'_perspectives
- SOREA, D. y REPANOVICI, A. *Project-based learning and its contribution to avoid plagiarism of university students*. *Investigacion Bibliotecologica* [en línea], Mexico: 2020, 34(85), pp. 155-178 [consultado 10 de junio del

2021]. ISSN 2448-8321. Disponible en:
<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.85.58241>

VERASTEGUI GÁLVEZ, E. P. *Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, 2020* [en línea]. Maestra en Docencia Universitaria. Leyva Aguilar, N. A. Trujillo: Universidas César Vallejo, 2021 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/56006>

YARANGA LARA, I. A. HORNA TORRES, S. E. *La gamificación como herramienta para la implementación de la estrategia. Caso: Institución de enseñanza de idiomas (Lima, Perú)* [en línea]. Licenciado en Gestión con mención en Gestión Empresarial. Velasquez Salazar, G. Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2019 [consultado: 26 de mayo de 2021]. Disponible en:
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14609>

Anexo 1: Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, Caparachin Ricapa, David Julinho y Huamani Enciso, Leonardo Jaime, alumnos de la Facultad / Escuela de Posgrado Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional / Programa Académico Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo Lima Este declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado “Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células” son:

1. De nuestra autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Lima, 7 de diciembre 2021



.....
Caparachin Ricapa, David Julinho

DNI: 73984369



.....
Huamani Enciso, Leonardo Jaime

DNI: 77172220

Anexo 2: Declaratoria de autenticidad del asesor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Hilario Falcon, Hilario Manuel, docente de la Facultad / Escuela de Posgrado Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional / Programa Académico Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor (a) del trabajo de investigación / tesis titulado(a): “Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células” de los estudiantes Caparachin Ricapa, David Julinho y Huamani Enciso, Leonardo Jaime, constató que la investigación tiene un índice de similitud de 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y he concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. 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.

Lima, 11 de setiembre de 2021

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official seal. The seal contains the text 'UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO', 'UCV', 'FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA', and 'LIMA - ESTE'. The signature is written over the seal and includes the name 'Hilario Falcon' and the DNI number '10132075'.

Hilario Falcón, Francisco Manuel

DNI: 10132075

Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 17: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala De Medición
Efecto de la gamificación ante el Rendimiento académico para la asignatura de biología (Morera y Mora, 2019)	Una aplicación donde ayude al estudiante a tener ganas de aprender el curso de biología. Según Morera y Mora (2019) la gamificación, como estrategia de enseñanza, tiene como objetivo equilibrar la información y los juegos de un determinado curso en un entorno de aprendizaje basado en la toma de acciones, experimentando las consecuencias y trabajando duro para alcanzar las metas, así como la retención y aplicación de los temas por parte de los participantes en el mundo real equilibrio entre habilidades. Además, la meta, permite cometer errores mediante la experimentación en un entorno libre de riesgos (p.5).	Actualmente el aprendizaje y métodos de enseñanza se encuentra cada vez en un constante mejoramiento, ya que este mismo busca nuevos métodos pedagógicos que permita a los estudiantes un mayor conocimiento. Citando a Ortiz, Jordán y Agredal (2018) se basa en lecciones aprendidas de experiencias previas y utiliza la competencia como uno de los principales mecanismos de gamificación. Su objetivo es aprender los principios de la competencia sana y los mecanismos de gamificación a través del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo, y en qué medida la metodología mejora la motivación de los estudiantes (p.10).	Conocimiento (Bendezú y Canales, 2020; Toledo y Sánchez, 2018; Hoyos y Gallego, 2017).	Incremento del conocimiento (García, 2020; Toledo y Sánchez, 2018).	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).
			Motivación (Corchuelo, 2018; Basantes et al. 2017)	Incremento de la motivación hacia el aprendizaje (Corchuelo, 2018).	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).
			Satisfacción (Fonseca, 2019)	Incremento de la satisfacción con el aprendizaje (Fonseca, 2019).	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).
			Reducción de tiempo (Muñoz , et al. 2017)	Reducción del tiempo de aprendizaje (Muñoz , et al. 2017)	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).

Anexo 4: Matriz de consistencia

Tabla 18: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Instrumento	Escala de Medición
General	General	General				
¿Cuál es el efecto de la gamificación ante el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células? (Cortez, Tutiven y Villavicencio, 2017).	Determinar el efecto que traería la gamificación ante el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células. (Cortez, Tutiven y Villavicencio, 2017).	El uso de la gamificación ante el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células generó mejores resultados en términos de incremento de conocimiento, motivación, satisfacción y reducción de tiempo en los estudios. (Cortez, Tutiven y Villavicencio, 2017).	Efecto de la gamificación ante el Rendimiento académico para la asignatura de biología en el tema de la célula (Morera y Mora, 2019).	Conocimiento (Bendezú y Canales, 2020; Toledo y Sánchez, 2018; Hoyos y Gallego, 2017).	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018).	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).
General	General	General				
¿Cuál es el efecto de la gamificación en el incremento del conocimiento para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células? (Fonseca, 2019).	Determinar el efecto de la gamificación en el incremento del conocimiento para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células. (Corchuelo, 2018).	El uso de la gamificación incrementó el conocimiento del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células. (García, 2020).				
¿Cuál es el efecto de la gamificación en el incremento de la motivación para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células? (Corchuelo, 2018).	Determinar el efecto de la gamificación en el incremento de la motivación para la mejora del rendimiento de los estudiantes en el tema de las células (Corchuelo, 2018).	El uso de la gamificación incrementó la motivación del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células (Corchuelo, 2018).		Motivación (Bendezú y Canales, 2020), (Corchuelo, 2018; Basantes et al. 2017).	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018).	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).
¿Cuál es el efecto de la gamificación en el incremento de satisfacción de los estudiantes en el tema de las células? (Fonseca, 2019).	Determinar el efecto de la gamificación en el incremento de la satisfacción de los estudiantes en el tema de las células (Fonseca, 2019).	El uso de la gamificación incrementó la satisfacción de los estudiantes en el tema de las células (Fonseca, 2019).		Satisfacción (Bendezú y Canales, 2020) (Fonseca, 2019).	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018).	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).
¿Cuál es el efecto de la gamificación en la reducción de tiempo para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células? (chaccha, 2019)	Determinar el efecto de la gamificación en la reducción de tiempo para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células (chaccha, 2019)	El uso de la gamificación redujo el tiempo para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tema de las células (chaccha, 2019)		Reducción de tiempo (chaccha, 2019) (Muñoz, et al. 2017)	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018).	Ordinal (Hernández y Mendoza 2018; Reguant, Vilá y Torrado, 2018).

Anexo 5: Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional UCV

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO

Nosotros David Julinho Caparachin Ricapa, identificado con DNI N.º 73984369 Y Leonardo Jaime Huamani Enciso, identificado con DNI N.º 77172220, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado “Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células”, en el Repositorio Institucional de la UCV (<https://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:



.....
Caparachin Ricapa, David Julinho

DNI: 73984369



.....
Huamani Enciso, Leonardo Jaime

DNI: 77172220

FECHA: 7 de diciembre de 2021

Anexo 6: Autorización para la realización y difusión de resultados de la investigación

AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por medio del presente documento, Yo Hilario Falcón, Francisco Manuel, identificado con DNI N° 10132075 y representante legal de la Universidad Cesar Vallejo autorizo a Caparachin Ricapa, David Julinho identificado con DNI N° 73984369 y Huamani Enciso, Leonardo Jaime identificado con DNI N° 77172220 a realizar la investigación titulada: “Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células” y a difundir los resultados de la investigación utilizando el nombre de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 7 de diciembre de 2021

FIRMA:

The image shows a circular official stamp of the Universidad Cesar Vallejo (UCV) on the left, with the text 'UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO', 'UCV', and 'LIMA - ESTE'. To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink, and below it, the name 'Hilario Falcón' and the DNI number '10132075' are written in blue ink.

Hilario Falcón, Francisco Manuel

DNI N° 10132075

Universidad Cesar Vallejo

Anexo 7: Cuestionario Pre-test de Conocimiento

El presente instrumento es parte de un proyecto de investigación titulado: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células.

Somos estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, Presentó el trabajo de: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células. Las encuestas se realizan para los alumnos de nivel secundaria.

Tema de Células:

Tabla 19 Cuestionario de conocimiento

CONOCIMIENTO	
Nro.	Pregunta y Respuesta
1	<p>Los virus son considerados seres vivos</p> <p>a) No, porque no tienen células dentro de ellos. *</p> <p>b) Si, por que dentro de su núcleo tiene células</p> <p>c) N/A</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
2	<p>¿Cuál es el organelo que se encarga de empacar y llevar proteínas a otros lugares y fuera de la célula?</p> <p>a) Mitocondria</p> <p>b) Aparato de Golgi *</p> <p>c) Lisosomas</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
3	<p>El material genético se encuentra en _____ de la célula</p> <p>a) Citoplasma</p> <p>b) Núcleo *</p> <p>c) Nucléolo</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
4	<p>Las paredes celulares de las plantas están compuestas de</p> <p>a) Amiloplastos</p> <p>b) Celulosa *</p> <p>a) Quitina</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
5	<p>¿A la célula eucariota le corresponden las partes?</p> <p>a) Membrana plasmática *</p> <p>b) virus</p>

	c) Tejidos Vegetales Alcarraz, et al. (2010)
6	La membrana plasmática tiene una barrera
	a) Semipermeable * b) Permeable c) No selectiva Alcarraz, et al. (2010)
7	¿Cuáles son las principales componentes de la pared celular?
	a) Celulosa * b) Citosoles c) Membrana Alcarraz, et al. (2010)
8	¿Quién se encuentra en las enzimas que intervienen en la glicolisis?
	a) Matriz citoplasmática * b) Celulosa c) Patógenos Alcarraz, et al. (2010)
9	¿El citoesqueleto se ramifica por él?
	a) Fibras b) Citosos * c) Microtúbulos Alcarraz, et al. (2010)
10	¿Que está presente en todas las células de procariotas y eucariotas?
	a) Retículo endoplasmático b) Ribosomas * c) Lisosomas Alcarraz, et al. (2010)
11	¿Quién tiene el sistema de red de membranas en forma de cisternas?
	a) Retículo endoplasmático * b) Ribosomas c) Membranas Alcarraz, et al. (2010)
12	¿Cuáles son las 3 partes fundamentales de la célula?
	a) Membrana, citoplasma y núcleo * b) Membrana, mesosomas y núcleo c) Pared celular, mesosomas y núcleo Alcarraz, et al. (2010)
13	¿Cuáles son las 3 partes fundamentales de la célula?
	a) 5 a 8 *

	<ul style="list-style-type: none"> b) 2 a 5 c) 6 a 8 <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
14	<p>¿En qué estado se encuentra la célula?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Sólido b) Líquido * c) Gaseoso <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
15	<p>¿Cuáles son las células que tienen forma definida?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Neuronas y amebas b) Glóbulos blancos y óvulos c) Neuronas y espermatozoide * <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
16	<p>¿Cuál es la célula que no tiene núcleo?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Eucariótica b) Procariota * a) N/A <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
17	<p>¿Quién está constituido por células Eucarióticas?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Hongos b) Plantas c) Todas las anteriores * <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
18	<p>¿Dónde encontramos las membranas celulares?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Células animales b) Células Vegetales c) Todas las anteriores * <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
19	<p>¿Qué funciones cumple la membrana celular?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Transporte b) Transmisión de estímulo c) Todas las anteriores * <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
20	<p>¿El organelo donde se lleva a cabo la respiración celular?</p> <ul style="list-style-type: none"> d) Núcleo e) Mitocondria * f) Membrana celular <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>

Anexo 8: Cuestionario Motivación Pre-test

4: Totalmente de acuerdo

3: De acuerdo

2: Ni de acuerdo, ni desacuerdo

1: Desacuerdo

0: Totalmente en desacuerdo

Marca con una X en la respectiva casilla.

Tabla 20 Cuestionario de motivación

Ítem	Cuestionario - Pre					
	Variable: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
	dimensión: Motivación					
1	¿Le resultaría motivador aprender mediante un dispositivo móvil? Alcarraz, et al. (2010)					

Anexo 9: Cuestionario Satisfacción de Pre-test

4: Totalmente de acuerdo

3: De acuerdo

2: Ni de acuerdo, ni desacuerdo

1: Desacuerdo

0: Totalmente en desacuerdo

Marca con una X en la respectiva casilla.

Tabla 21 Cuestionario de satisfacción

Ítem	Cuestionario - Pre					
	Variable: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
	dimensión: satisfacción					
1	¿Una aplicación con Gamificación y Microlearning le gustaría para su aprendizaje? Alcarraz, et al. (2010)					

Anexo 10: Cuestionario Reducción de Tiempo de Pre-test

4: Totalmente de acuerdo

3: De acuerdo

2: Ni de acuerdo, ni desacuerdo

1: Desacuerdo

0: Totalmente en desacuerdo

Marca con una X en la respectiva casilla.

Tabla 22 Cuestionario de reducción de tiempo

Ítem	Cuestionario - Pre					
	Variable: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
	dimensión: Reducción de Tiempo					
1	¿Obtener conocimiento rápido y de fuentes confiables le ayudaría? Alcarraz, et al. (2010)					

Anexo 11: Cuestionario Post-test de Conocimiento

El presente instrumento es parte de un proyecto de investigación titulado: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células.

Somos estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, Presentó el trabajo de: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células. Las encuestas se realizan para los alumnos de nivel secundaria.

Tema de Células:

Tabla 23 Cuestionario de conocimiento

CONOCIMIENTO	
Nro.	Pregunta y Respuesta
1	Los virus son considerados seres vivos
	a) No, porque no tienen células dentro de ellos. * b) Si, por que dentro de su núcleo tiene células c) N/A <div style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</div>
2	¿Cuál es el organelo que se encarga de empacar y llevar proteínas a otros lugares y fuera de la célula?
	a) Mitocondria b) Aparato de Golgi * c) Lisosomas <div style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</div>
3	El material genético se encuentra en _____ de la célula
	a) Citoplasma b) Núcleo * c) Nucléolo <div style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</div>
4	Las paredes celulares de las plantas están compuestas de
	a) Amiloplastos b) Celulosa * c) Quitina <div style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</div>
5	¿A la célula eucariota le corresponden las partes?
	a) Membrana plasmática *

	<p>b) virus</p> <p>c) Tejidos Vegetales</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
6	<p>La membrana plasmática tiene una barrera</p>
	<p>a) Semipermeable *</p> <p>b) Permeable</p> <p>c) No selectiva</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
7	<p>¿Cuáles son las principales componentes de la pared celular?</p>
	<p>a) Celulosa *</p> <p>b) Citosoles</p> <p>c) Membrana</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
8	<p>¿Quién se encuentra en las enzimas que intervienen en la glicolisis?</p>
	<p>a) Matriz citoplasmática *</p> <p>b) Celulosa</p> <p>c) Patógenos</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
9	<p>¿El citoesqueleto se ramifica por él?</p>
	<p>a) Fibras</p> <p>b) Citosos *</p> <p>c) Microtúbulos</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
10	<p>¿Que está presente en todas las células de procariotas y eucariotas?</p>
	<p>a) Retículo endoplasmático</p> <p>b) Ribosomas *</p> <p>c) Lisosomas</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
11	<p>¿Quién tiene el sistema de red de membranas en forma de cisternas?</p>
	<p>a) Retículo endoplasmático *</p> <p>b) Ribosomas</p> <p>c) Membranas</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
12	<p>¿Cuáles son las 3 partes fundamentales de la célula?</p>
	<p>a) Membrana, citoplasma y núcleo *</p> <p>b) Membrana, mesosomas y núcleo</p> <p>c) Pared celular, mesosomas y núcleo</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
13	<p>¿Cuáles son las 3 partes fundamentales de la célula?</p>

	<p>a) 5 a 8 *</p> <p>b) 2 a 5</p> <p style="text-align: right;">c) 6 a 8</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
14	<p>¿En qué estado se encuentra la célula?</p> <p>a) Sólido</p> <p>b) Líquido *</p> <p>c) Gaseoso</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
15	<p>¿Cuáles son las células que tienen forma definida?</p> <p>a) Neuronas y amebas</p> <p>b) Glóbulos blancos y óvulos</p> <p>c) Neuronas y espermatozoide *</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
16	<p>¿Cuál es la célula que no tiene núcleo?</p> <p>a) Eucariótica</p> <p>b) Procariota *</p> <p>b) N/A</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
17	<p>¿Quién está constituido por células Eucarióticas?</p> <p>a) Hongos</p> <p>b) Plantas</p> <p>c) Todas las anteriores *</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
18	<p>¿Dónde encontramos las membranas celulares?</p> <p>a) Células animales</p> <p>b) Células Vegetales</p> <p>c) Todas las anteriores *</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
19	<p>¿Qué funciones cumple la membrana celular?</p> <p>a) Transporte</p> <p>b) Transmisión de estímulo</p> <p>c) Todas las anteriores *</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>
20	<p>¿El organelo donde se lleva a cabo la respiración celular?</p> <p>a) Núcleo</p> <p>b) Mitocondria *</p> <p>c) Membrana celular</p> <p style="text-align: right;">Alcarraz, et al. (2010)</p>

Anexo 12: Cuestionario motivación Post-test

4: Totalmente de acuerdo

3: De acuerdo

2: Ni de acuerdo, ni desacuerdo

1: Desacuerdo

0: Totalmente en desacuerdo

Marca con una X en la respectiva casilla.

Tabla 24 Cuestionario de motivación

Ítem	Cuestionario - Post					
	Variable: Aplicación móvil con Microlearning y Gamificación para el aprendizaje de las células	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
	dimensión: Motivación					
1	¿Le pareció motivador aprender mediante una aplicación móvil? Alcarraz, et al. (2010)					

Anexo 13: Cuestionario satisfacción Post-test

4: Totalmente de acuerdo

3: De acuerdo

2: Ni de acuerdo, ni desacuerdo

1: Desacuerdo

0: Totalmente en desacuerdo

Marca con una X en la respectiva casilla.

Tabla 25 Cuestionario de satisfacción

Ítem	Cuestionario - Post					
	Variable: Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
	dimensión: satisfacción					
1	¿La aplicación con gamificación y microlearning cubrió tus expectativas? Alcarraz, et al. (2010)					

Anexo 14: Cuestionario Reducción de Tiempo de Post-test

4: Totalmente de acuerdo

3: De acuerdo

2: Ni de acuerdo, ni desacuerdo

1: Desacuerdo

0: Totalmente en desacuerdo

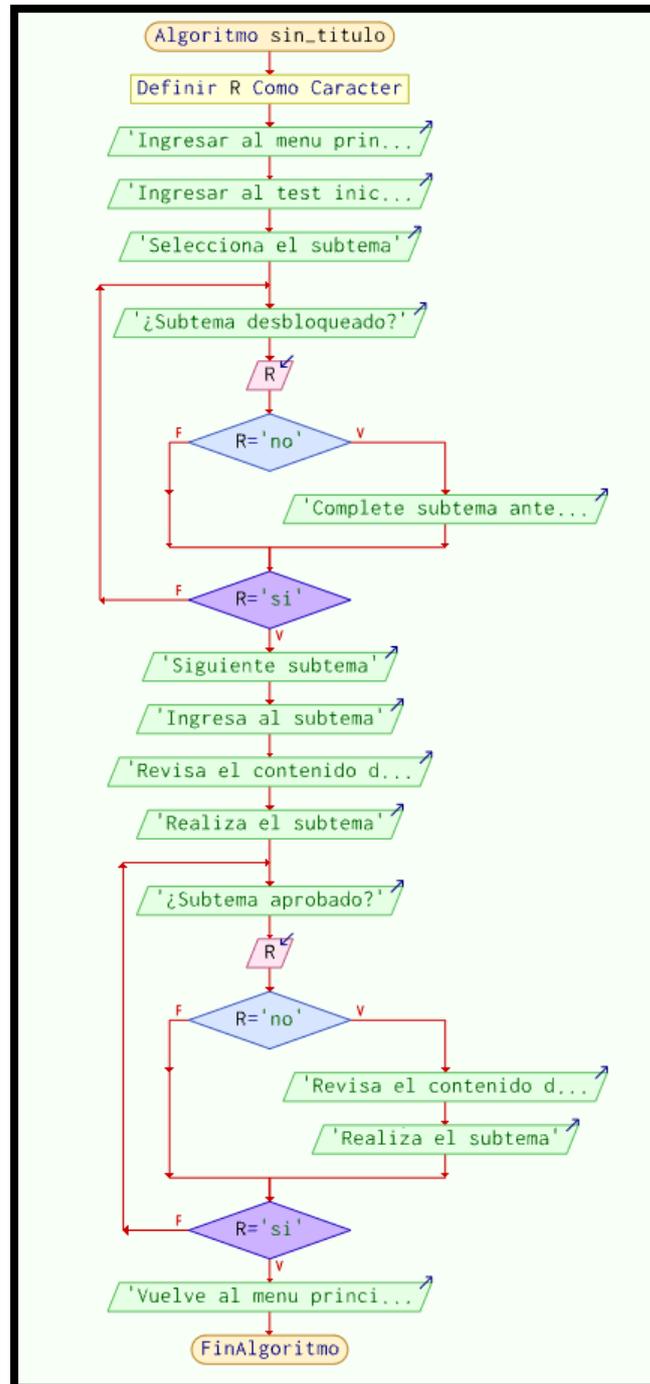
Marca con una X en la respectiva casilla.

Tabla 26 Cuestionario de reducción de tiempo

Ítem	Cuestionario - Post					
	Variable: Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de las células	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
	dimensión: Reducción de Tiempo					
1	¿Obtener conocimiento rápido y de fuentes confiables le ayudo? Alcarraz, et al. (2010)					

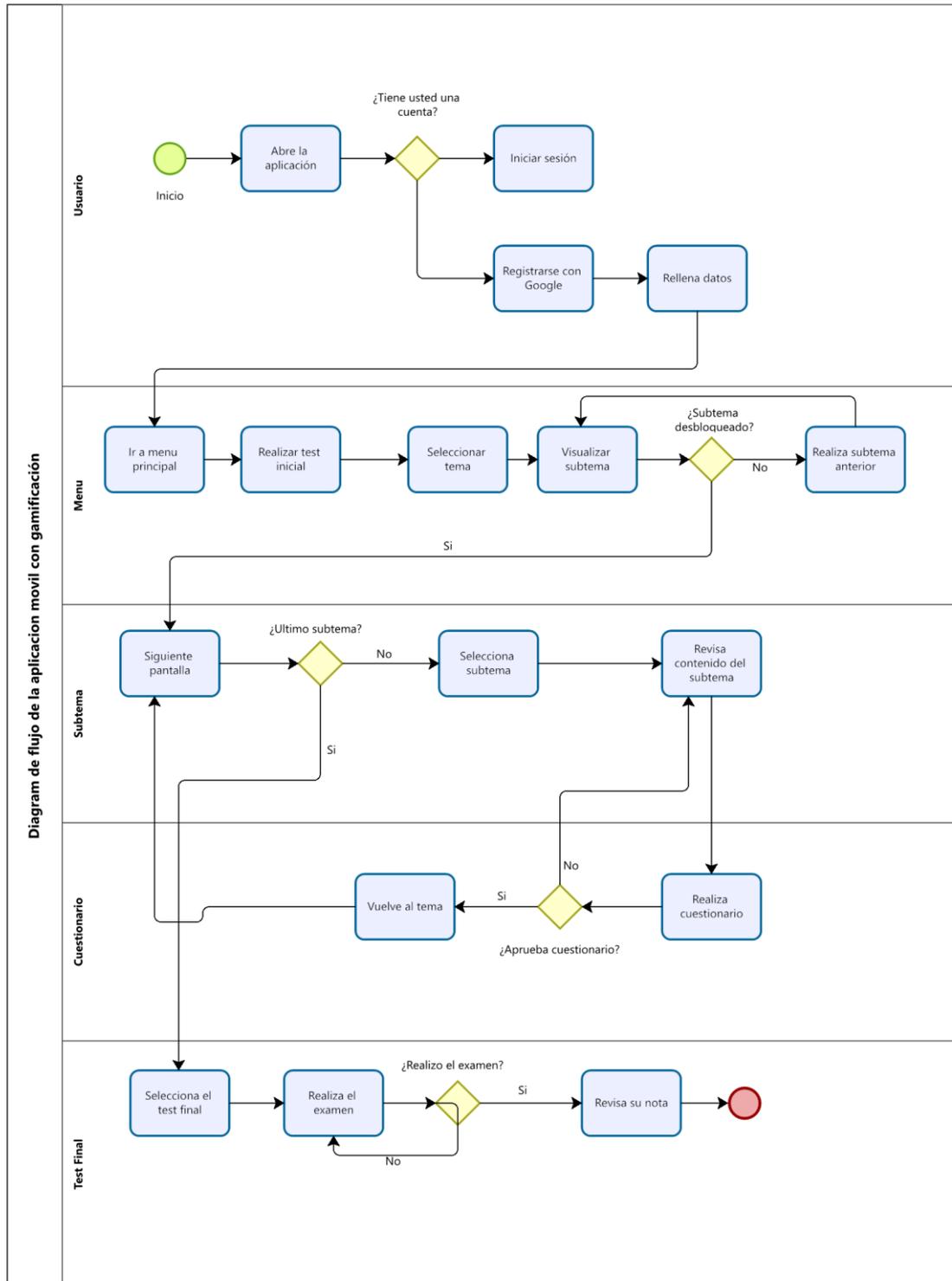
Anexo 15: Flujograma de los subtemas dentro de la aplicación móvil

Figura 1: Flujograma del uso de la aplicación móvil



Anexo 16: Diagrama de flujo del uso de la aplicación móvil

Figura 2: Diagrama de flujo del uso de la aplicación móvil



Anexo 17: Pseudocódigo de los subtemas dentro de la aplicación móvil

Figura 3: Pseudocódigo del uso de la aplicación móvil

```
1  Algoritmo sin_titulo
2    Definir R Como Caracter
3    Escribir 'Ingresar al menu principal'
4    Escribir 'Ingresar al test inicial'
5    Escribir 'Selecciona el subtema'
6    Repetir
7      Escribir '¿Subtema desbloqueado?'
8      Leer R
9      Si R='no' Entonces
10     Escribir 'Complete subtema anterior'
11   FinSi
12  Hasta Que R='si'
13  Escribir 'Siguiete subtema'
14  Escribir 'Ingresa al subtema'
15  Escribir 'Revisa el contenido del subtema'
16  Escribir 'Realiza el subtema'
17  Repetir
18    Escribir '¿Subtema aprobado?'
19    Leer R
20    Si R='no' Entonces
21      Escribir 'Revisa el contenido del subtema'
22      Escribir 'Realiza el subtema'
23    FinSi
24  Hasta Que R='si'
25  Escribir 'Vuelve al menu principal'
26
27  FinAlgoritmo
28
```

Anexo 18: Arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil

Figura 4: Arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil



Anexo 19: Arquitectura Tecnológica para el uso de la aplicación móvil||

Figura 5: Arquitectura Tecnológica para el uso de la aplicación móvil



Anexo 20: Metodología de desarrollo

En este anexo, compararemos métodos y elegiremos la opción más adecuada para nuestro proyecto.

1. Metodología RUP

Rational Unified Process es un proceso producido, desarrollado y financiado por el equipo de Rational Software, que trabaja en estrecha colaboración con los clientes y socios para garantizar que cada proceso se actualice y mejore constantemente para desarrollar y probar las mejores prácticas.

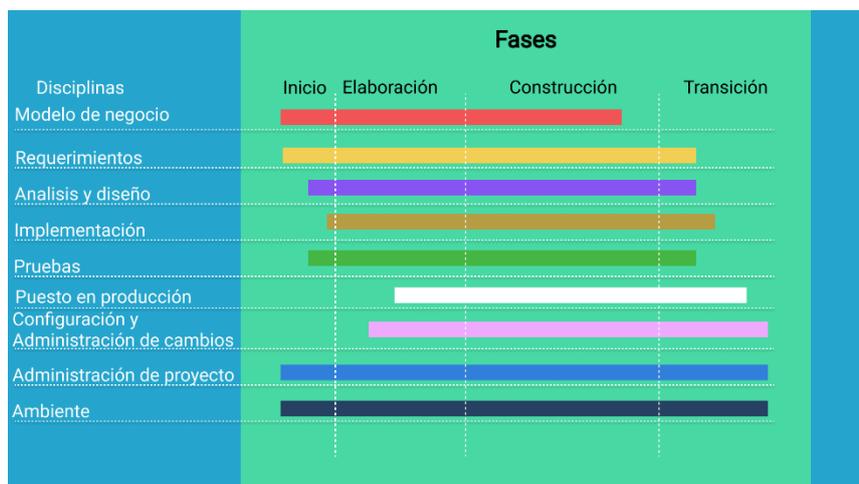
Ventajas:

- Combina fielmente los objetivos de calidad.
- Reducir los riesgos del proyecto.

Desventajas:

- Apunte para predecir con anticipación y controlar completamente.
- El modelo genera trabajo adicional.
- Incurrirá en muchos costos.
- No recomendado para proyectos pequeños.

Figura 6: Metodología RUP



2. Metodología Scrum

Kuz, Falco y Giandini, (2018) propusieron que Scrum nació como una forma nueva y diferente de organizar el trabajo humano, no como una forma de concebir el trabajo. El nombre del marco se deriva del fútbol, donde Scrum contiene la metáfora perfecta para el trabajo en equipo como Sutherland lo entiende: acoplamiento, unificación de goles y goles claros.

El equipo Scrum consta de tres roles: el propietario del producto (determina lo que se debe hacer), el Scrum Máster (actúa como un líder útil para ayudar al equipo y a la organización a aprovechar al máximo Scrum) y los miembros del equipo. desarrollar. (Cree el producto paso a paso en una serie de sprints).

Ventajas:

- Gestione los futuros de los usuarios. Los usuarios pueden participar en cada período del juicio y decir soluciones. De actividad, todas las opiniones están diseñadas para realizar evaluaciones conjuntas.
- Gastos esperados. Cada distancia de la creencia produce una relación de resultados. Por tanto, el cliente no tiene que encomendar hasta ver los resultados. Resultó satisfecho en el interior de la investigación
- Flexibilidad y adaptabilidad al entorno. Se aplica a cualquier entorno, ámbito de gestión o departamento. En otras palabras, no es una tecnología patentada de ninguna disciplina.
- Gestión sistemática de sobresueldo. De la misma forma, los problemas que pueden apelar al dechado en el pensamiento de acuerdo se gestionan en el instante en que surgen. Esto es posible porque la intervención de los regímenes de trabajo se puede realizar de forma inmediata.

Desventajas:

- El uso de equipos pequeños es más eficaz. Por ejemplo, las grandes empresas deben dividirse por departamento o en grupos con objetivos específicos. De lo contrario, en la práctica, se perderá el efecto de esta tecnología.
- Se requiere una definición detallada de tareas y plazos. Cuando estos dos aspectos no se definan correctamente, Scrum desaparecerá. Recuerde, la

división del trabajo en cada etapa (y la división del trabajo en tareas específicas) es la esencia de esta metodología.

- Requiere que las personas que lo utilicen tengan alta cualificación o formación. No es una forma de administrar un grupo primario, ni es un grupo recién formado. La mayor parte del éxito de Scrum radica en la experiencia aportada por los profesionales del equipo, que generalmente han acumulado años de experiencia.

3. Metodología Mobile-D

El objetivo fundamental de esta metodología llamada Mobile-D es convertirse en una metodología de acción rápida. Para unas pocas personas o grupos pequeños, los miembros del grupo deben tener habilidades y habilidades similares.

Mobile-D incluye cinco etapas: escaneo, depuración, producción, estabilidad y prueba del sistema. Cada etapa tiene muchas etapas, tareas y prácticas relacionadas. La especificación completa del método se proporciona en fases, en la fase inicial de exploración, se debe generar un plan por parte del equipo de desarrollo con el fin de determinar las cualidades del proyecto de investigación. En la cual se realiza en tres etapas: establecimiento de las partes interesadas, establecimiento del proyecto y definición del alcance. Los trabajos relacionados con esta etapa incorporan el establecimiento del cliente (el cliente está activo en el proceso), la planificación del proyecto y la recopilación de requerimientos y la definición del proceso.

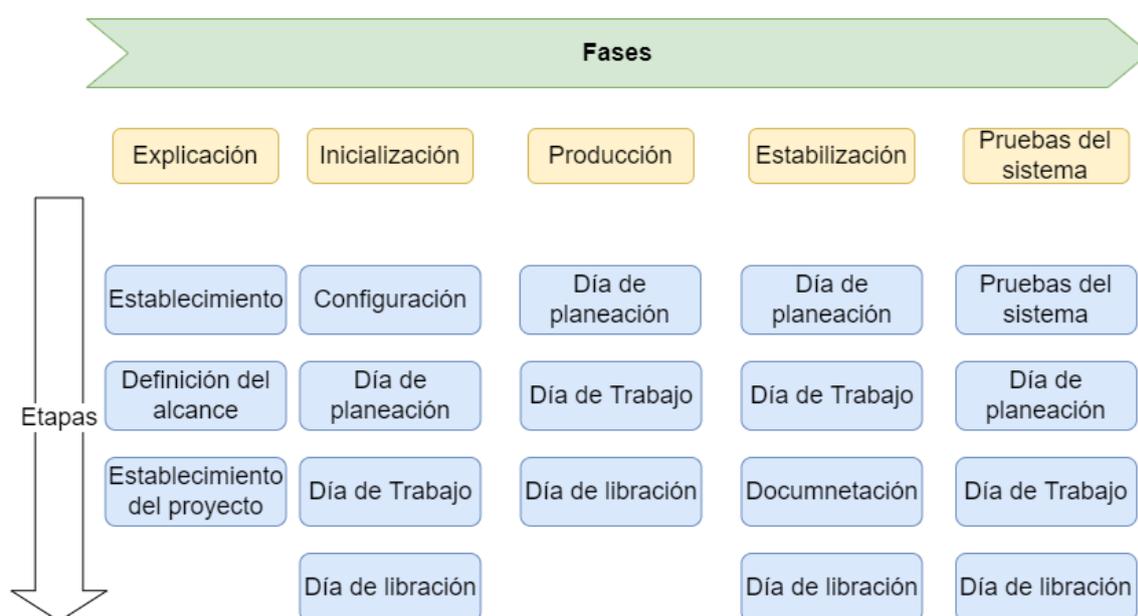
Ventajas

- Entrega rápida.
- Proteja el software adecuado en el momento adecuado.

Desventajas

- No apto para equipos de desarrollo grandes y subdivididos.
- Confía en la buena comunicación entre todo el equipo de trabajo.

Figura 7: Metodología Mobile-D



Metodología para implementar

1. Metodología Mobile-D

La metodología se desarrolló Mobile-D donde, Gamboa, et al. (2017) menciona que fue creado para la parte de la minería y luego fue pasado para el desarrollo móvil o también conocido como APP es una metodología inteligente que se basa para los teléfonos y cualquier otro dispositivo móvil el cual permita a los usuarios efectuar una tarea en cualquier tipo de profesión ya que esta metodología es hecha por las diferentes técnicas (p.40).

1.1. Desarrollo de la aplicación de aprender celular

El desarrollo de las interfaces de la aplicación de gamificación para el aprendizaje de las células será desarrollado por la metodología Mobile-D y la metodología este compuesto por las 5 fases que están constituidas como: Exploración, inicializar, producción y pruebas.

1.2. Fases del desarrollo de la aplicación

1.2.1. Fase 1: Exploración

En la primera fase se debe plantear una estrategia que lo realiza el equipo, donde deben definir los conceptos primordiales y los temas relacionados al proyecto donde se realizará en 3 etapas. Se debe añadir a los usuarios participantes de la investigación dentro de esta

fase para tomar en consideración su opinión de cada uno ya que ellos forman parte de la investigación.

1.2.1.1. Establecimiento de interesados

En este punto se definieron los roles de los que desarrollarán el proyecto, definiendo sus actividades y responsabilidades.

- Equipo de desarrollo
 - David Julinho, Caparachin Ricapa
 - Leonardo Jaime, Huamani Enciso
- Asesor de proyecto
 - Francisco Manuel, Hilario Falcon
- Usuarios de la aplicación
 - Jóvenes a nivel secundaria en el tema de células

En las reuniones realizadas en el proceso el equipo y los asesores del proyecto definieron las características del producto, donde se determina como será el desarrollo de la aplicación para el aprendizaje de células mediante la Gamificación y Microlearning.

1.2.1.2. Definición del alcance

Dentro de esta fase del proyecto se dieron a conocer los recursos empleados (tanto técnicos como humanos), donde se mide el tiempo de duración del proyecto.

1.2.1.2.1. Requisitos Previos

- Jóvenes mayores de 18 años.
- Tener un conocimiento básico de células o sin conocimiento.
- Alumnos que tengan a su disposición instrumentos móviles con el SO Android Studio.

1.2.1.2.2. Alcance

- Los prototipos fueron desarrollados para la aplicación de aprendizaje mediante Microlearning y Gamificación para el tema de células.

1.2.1.3. Establecimiento del proyecto

En este punto se determinó el entorno técnicos y físicos del plan con el documento de requerimiento inicial.

1.2.1.3.1. Documento de Análisis inicial y Diseño de Arquitectura base

- Tecnologías: Android Studio.
- Lenguaje de programación: Java.
- Base de datos: Firebase
- Librería:
 - JDK 8
 - SDK Android 4
- IDE: Android Studio
- SO: Android 4(Ice Cream) o superior
- Equipos:
 - Computadora con procesador AMD, 8 GB de RAM y de almacenamiento un 1 TB de disco duro.
- Metodología de desarrollo: Mobile-D.

1.2.2. Fase 2: Inicializar

Esta fase, es el conjunto de desarrollo que ha preparado los instrumentos necesarios. El plan de desarrollo está listo para proceder en las próximas fases, fijar recursos físicos, técnicos e incluso capacitación para todo el equipo responsable de desarrollar o construir la aplicación.

1.2.2.1. Configuración del entorno

a) Preparación del entorno:

Instalar Windows 10, visual de las diferentes versiones, Android Studio, configuración del JDK, SDK y las características para la versión de 4 de Android en adelante, Firebase, obtener cuentas en Gmail, Drive donde guardaremos algunas imágenes que se estará utilizando en el aplicación y creación de una cuenta en YouTube para utilizar como repositorio de contenido.

b) Capacitaciones

Capacitación en el desarrollo de aplicaciones con Android Studio, aprender el lenguaje de programación java y Kotlin, aprender el uso de la metodología Mobil-D.

c) Plan de comunicación:

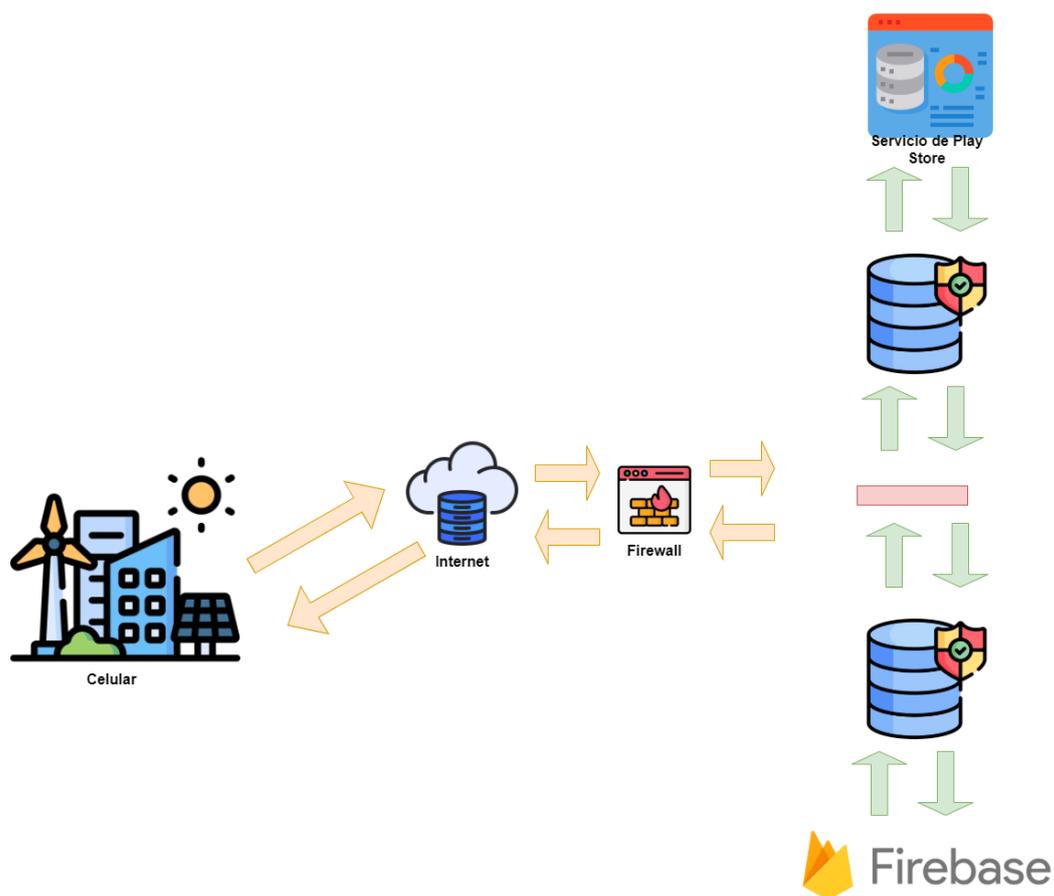
Se realiza la comunicación mediante Microsoft Teams, aprovechando la cuenta de office 365 para poder realizar los videos llamados y los chats y por donde también se puede tomar control la pantalla cuando se necesita y poder compartir el documento y poder editar en tiempo real con Microsoft Teams.

1.2.2.2. Planeamiento Inicial

Se presenta y planifica el plan de ejecución del proyecto y la edificación para la correcta solución orientada al servicio. Para que contribuya la construcción de este estudio. Para la estructura de esta presente investigación, se propone el siguiente plan:

- Servicio web
- Aplicación Móvil
- Base de datos

Figura 8: Arquitectura de la aplicación



En la figura 8 se puede visualizar la arquitectura empleada de la aplicación de aprendizaje de célula, la cual se podrá instalar en cualquier dispositivo móvil con el SO de Android con la versión 4 en adelante. Además, el cliente debe de contar con un enlace a red conectado, con el cual el usuario debe iniciar sesión con un correo de Gmail y mantener la conexión establecida con el servidor de Firebase, ya que es fundamental para la aplicación móvil para que pueda realizar consultas a través del servicio de la tienda de aplicación de Google a la base de datos que registra y guarda los datos de los registros de navegante como exigencia extra, el servicio estará utilizable todo el día.

1.2.2.3. Análisis de requisitos

La intención de esta fase es explicar y elegir las condiciones funcionales y no funcionales del beneficiario final.

1.2.2.3.1. Requerimientos Funcionales

En la tabla 27 registra los requisitos y la relación básica y qué tan alta es el privilegio. Esto permite determinar qué requisitos requieren más atención y poder dedicar tiempo en el desarrollo.

Tabla 27: Requerimiento Funcionales – Inicio de sesión

Identificador	F01	Nombre	Iniciar sesión en la aplicación
Tipo	Funcional	Nivel de importancia	Alta
Requisito	Si	Revisado	Si
Descripción	El usuario cuando inicia sesión en la aplicación registra su correo electrónico para que la aplicación móvil registre al usuario y éste acceda al contenido de Célula. Previamente deberá registrarse.		

Tabla 28: Requerimiento Funcionales – Registro de una cuenta de usuario

Identificador	F02	Nombre	Registro de una cuenta de usuario
Tipo	Funcional	Nivel de importancia	Alto
Requisito	Si	Revisado	Si
Descripción	El usuario que en este caso es el alumno tiene que registrarse en la aplicación integrando sus datos como, correo electrónico y contraseña, para poder acceder a los contenidos.		

Tabla 29: Requerimiento Funcionales – Recuperar contraseña

Identificador	F03	Nombre	Recuperar contraseña.
Tipo	Funcional	Nivel de importancia	Alto
Requisito	Si	Revisado	Si
Descripción	El usuario para recuperar su contraseña deberá de ingresar a la interfaz de inicio luego pulsar en el botón de recuperar contraseña y a su correo se le enviará su contraseña.		

Tabla 30: Requerimiento Funcionales – Módulos de aprendizaje de célula

Identificador	F04	Nombre	Módulos de aprendizaje de célula.
Tipo	Funcional	Nivel de importancia	Alto
Requisito	Si	Revisado	Si
Descripción	El alumno cuando inicia sesión logrará visualizar todas las clases desarrolladas por el profesor donde empezará desde el primer módulo y de la misma manera se irá desbloqueando hasta culminar y tomar su examen de conocimiento.		

Tabla 31: Requerimiento Funcionales – Mostrar el avance de la clase

Identificador	F05	Nombre	Mostrar el avance de la clase
Tipo	Funcional	Nivel de importancia	Alto
Requisito	Si	Revisado	Si

Descripción	El alumno cuando esté avanzando por cada módulo de aprendizaje se le mostrará una barra donde verá cuántas clases le falta para terminar.
--------------------	---

Tabla 32: Requerimiento Funcionales – Juego de preguntas

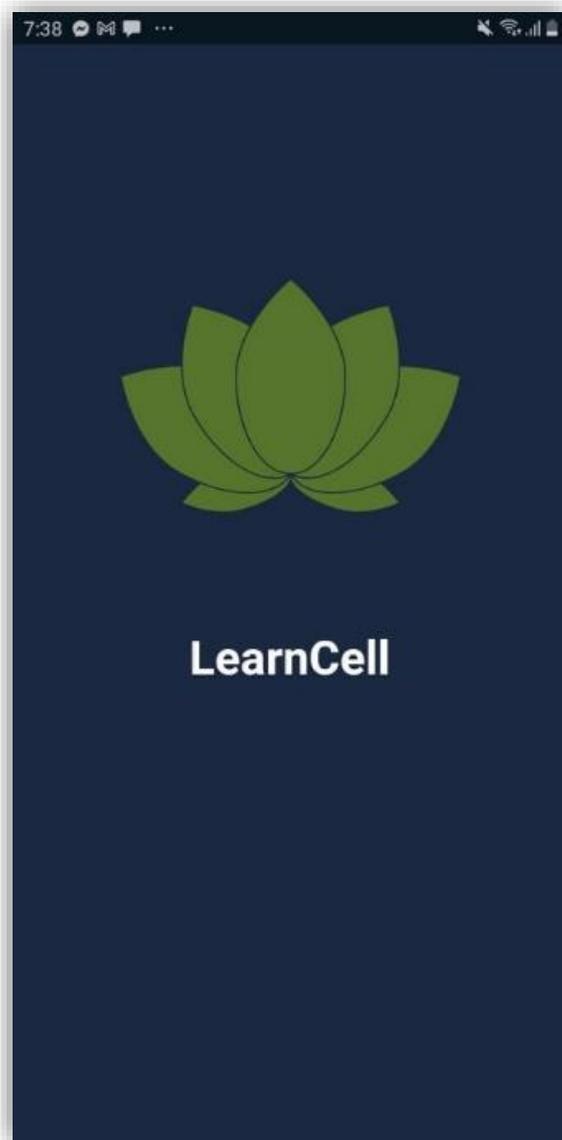
Identificador	F06	Nombre	Juego de preguntas
Tipo	Funcional	Nivel de importancia	Alto
Requisito	Si	Revisado	Si
Descripción	El alumno cuando ingrese a la aplicación podrá realizar la opción de jugar para poder practicar los subtemas y repasar.		

1.2.2.3.2. Requerimientos no funcionales

- La barra de progreso se debe de mostrar en la parte superior de la aplicación.
- Las preguntas deben de ir con una imagen relacionada con la pregunta.
- Debe de mostrar una alerta mencionando que es una respuesta incorrecta.
- Los videos de las clases deben mostrarse desde YouTube.
- El minijuego de preguntas debe de tener un sonido para las preguntas correctas y otra para las preguntas incorrectas.

1.2.2.4. Elaboración de prototipos

Figura 9: Splash Screen



En la figura 9 se muestra la interfaz del splash screen de la aplicación móvil, que es la interfaz inicial que se muestra al iniciar.

Figura 10: Onboarding



En la figura 10 se muestra la interfaz del onboarding que es una pequeña presentación de todo lo que el usuario podrá aprender, así como palabras alentadoras.

Figura 11: Iniciar Sesión



En la figura 11 se muestra la interfaz del inicio de sesión, donde el usuario previamente tiene que registrarse.

Figura 12: Registrar cuenta

7:53

LearnCell

Crea una cuenta

Crea una cuenta para continuar

Click para cambiar tu foto de perfil

Nombre y Apellido

Usuario

Fecha de Nacimiento

dd/mm/aaaa

Genero

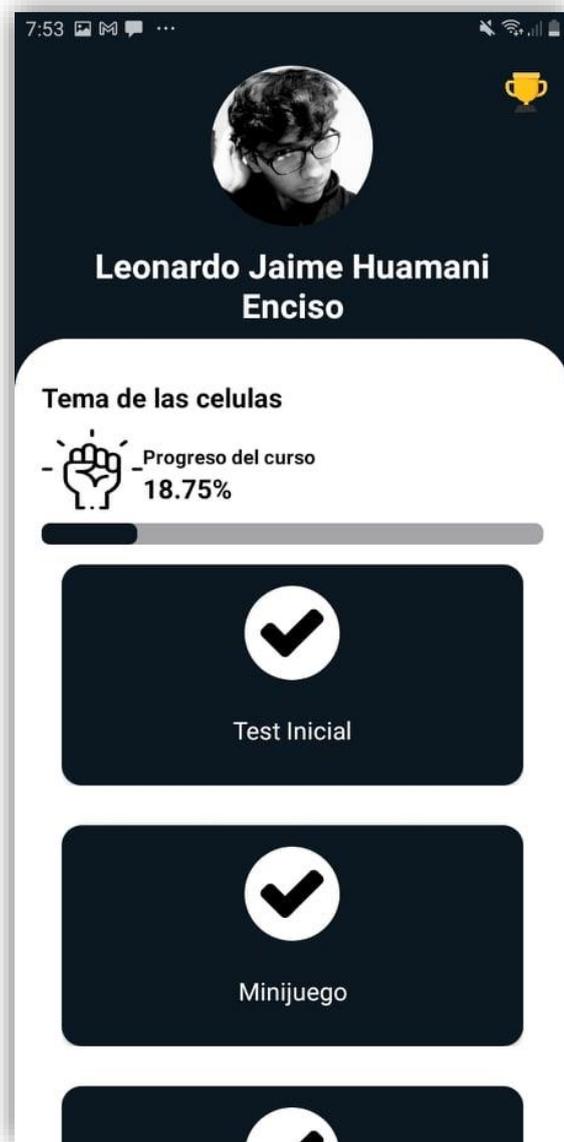
Masculino Femenino

Correo electronico

Correo electronico

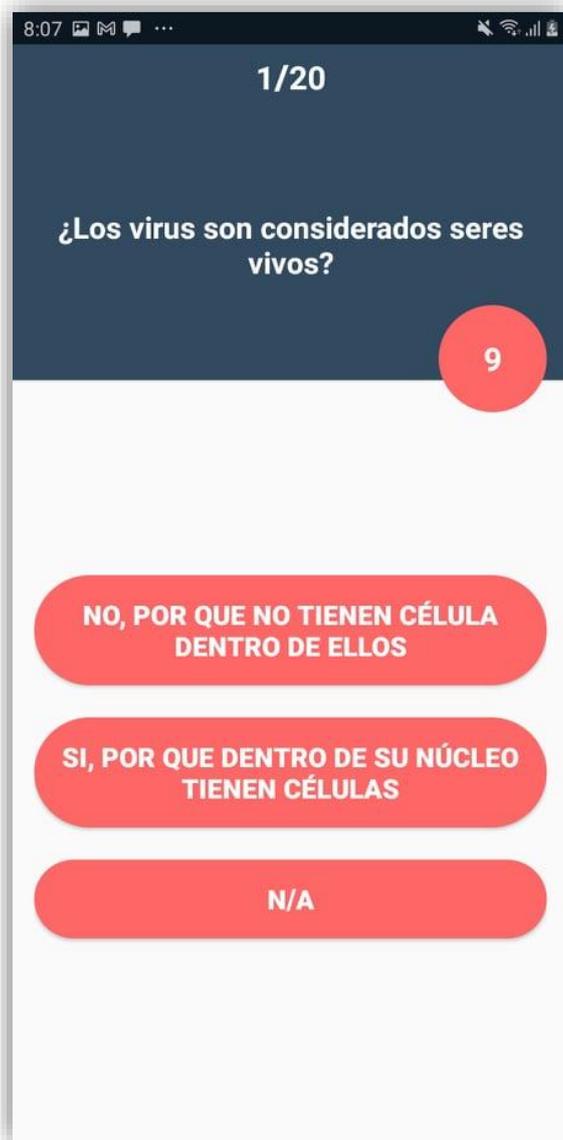
En la figura 12 se muestra la interfaz de registrar cuenta, donde el usuario tiene que ingresar todos sus datos para poder registrarse.

Figura 13: Menú Principal



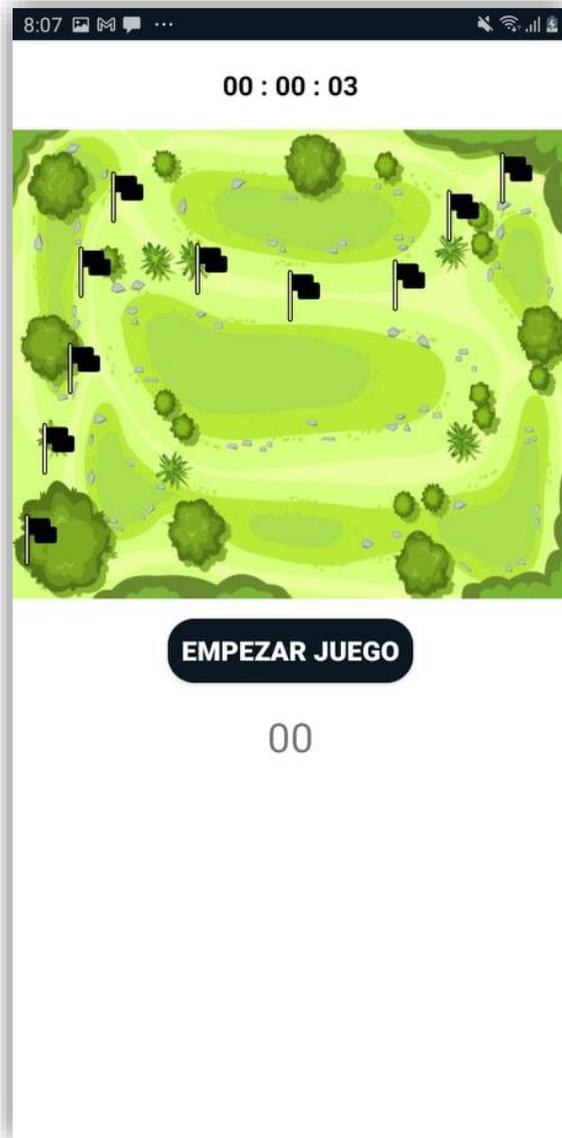
En la figura 13 se muestra la interfaz del menú principal de la aplicación móvil donde se visualizará todos los subtemas y test que el usuario tendrá que realizar.

Figura 14: Test Inicial



En la figura 14 se muestra la interfaz del test inicial donde el usuario tendrá que contestar todas las preguntas.

Figura 15: Minijuego



En la figura 15 se muestra la interfaz del minijuego, que es como el juego de serpientes y escaleras y el usuario tendrá que responder correctamente las preguntas para completar la prueba.

Figura 16: Test Final



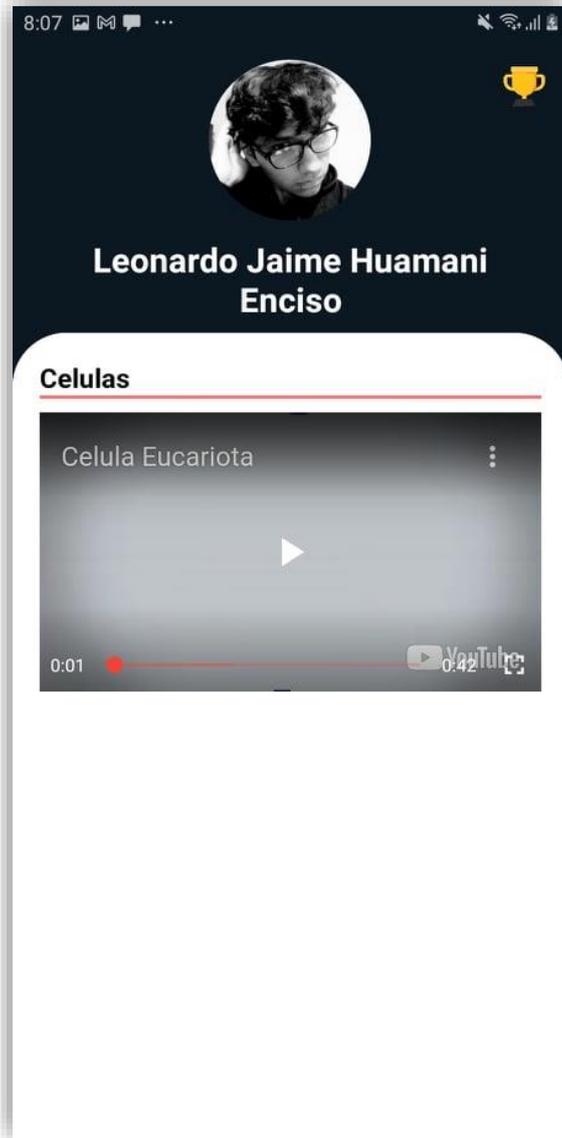
En la figura 16 se muestra la interfaz de la prueba final donde el usuario tendrá que contestar todas las preguntas.

Figura 17: Contenido de Subtema



En la figura 17 se muestra el contenido de cada subtema que contiene sus respectivos módulos.

Figura 18: Módulo de introducción



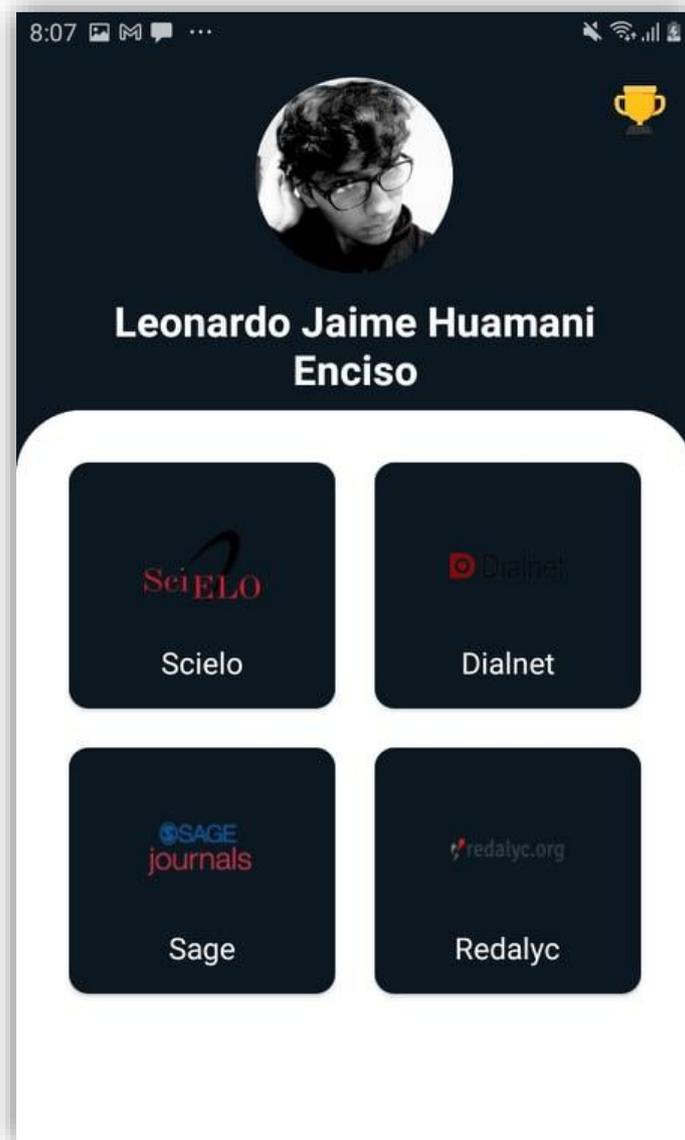
En la figura 18 se muestra la interfaz del módulo de introducción donde se visualizará los videos respectivos de cada subtema.

Figura 19: Módulo de Infografía



En la figura 19 se muestra el módulo de infografía donde se podrá visualizar una infografía de acuerdo con el subtema que el usuario seleccione y tendrá información que pueda ayudarle.

Figura 20: Módulo de repositorio



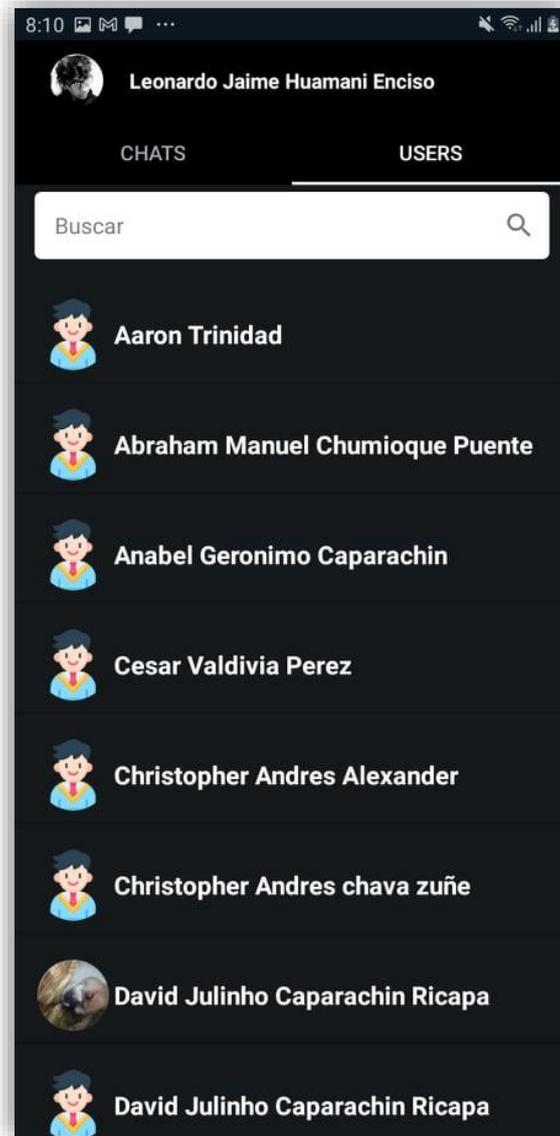
En la figura 20 se muestra la interfaz de módulo de repositorio donde el usuario podrá buscar más información en repositorios confiables.

Figura 21: Módulo de preguntas



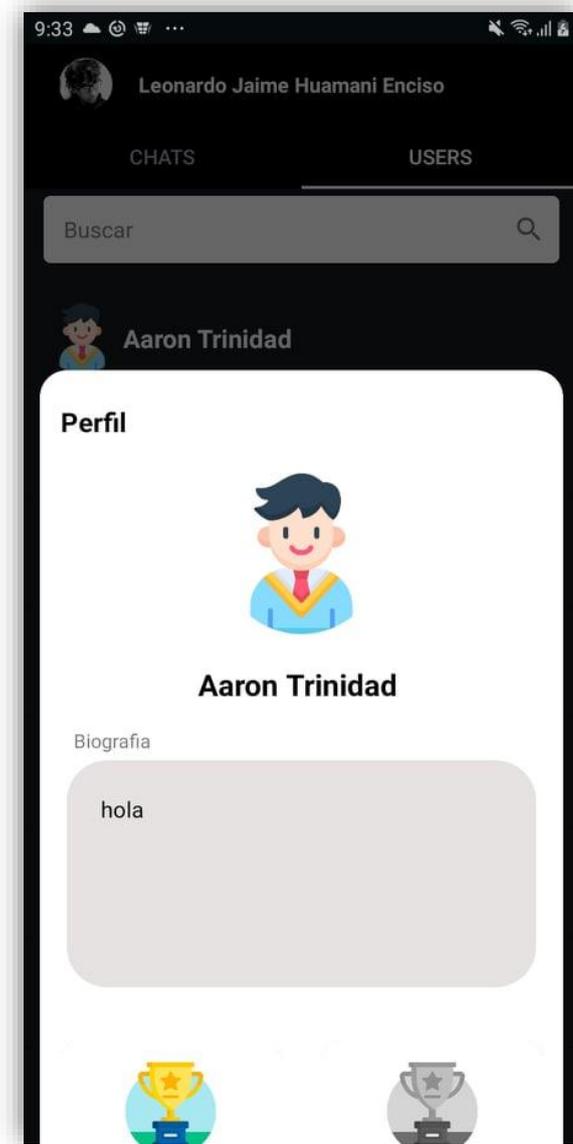
En la figura 21 se muestra el interfaz de módulo de preguntas de cada subtema donde el usuario deberá contestar correctamente para aprobar el subtema.

Figura 22: Módulo de visualizar usuarios



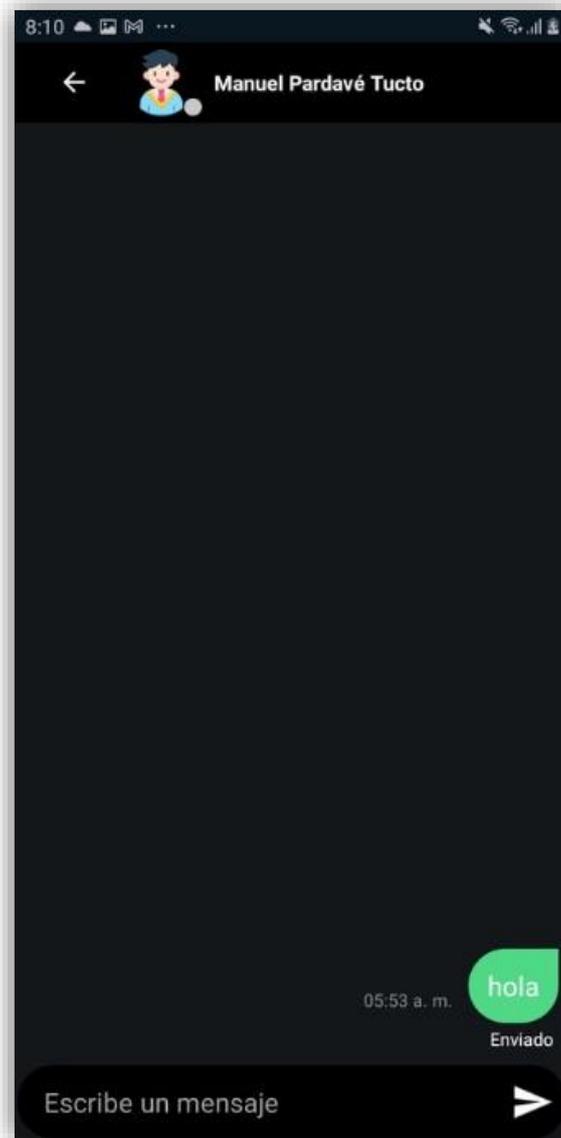
En la figura 22 se muestra la interfaz del módulo de visualizar usuarios donde el usuario podrá iniciar conversación con todos los usuarios registrados en la aplicación móvil.

Figura 23: Módulo de visualizar biografía



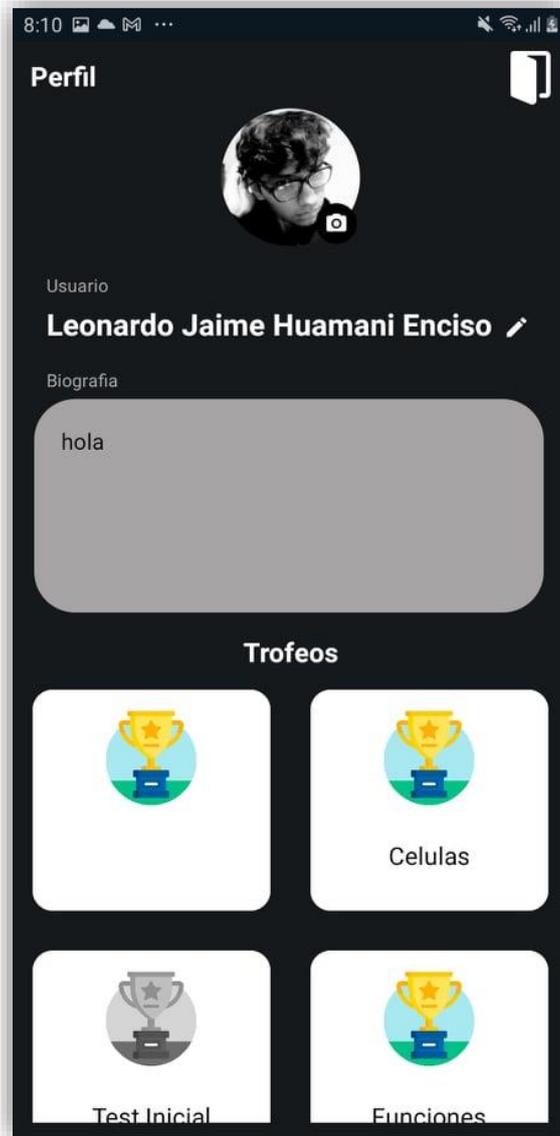
En la figura 23 se muestra la interfaz del módulo de visualizar biografía de cada usuario, donde se visualizará los datos de otro usuario, así como los trofeos desbloqueados.

Figura 24: Módulo de chat



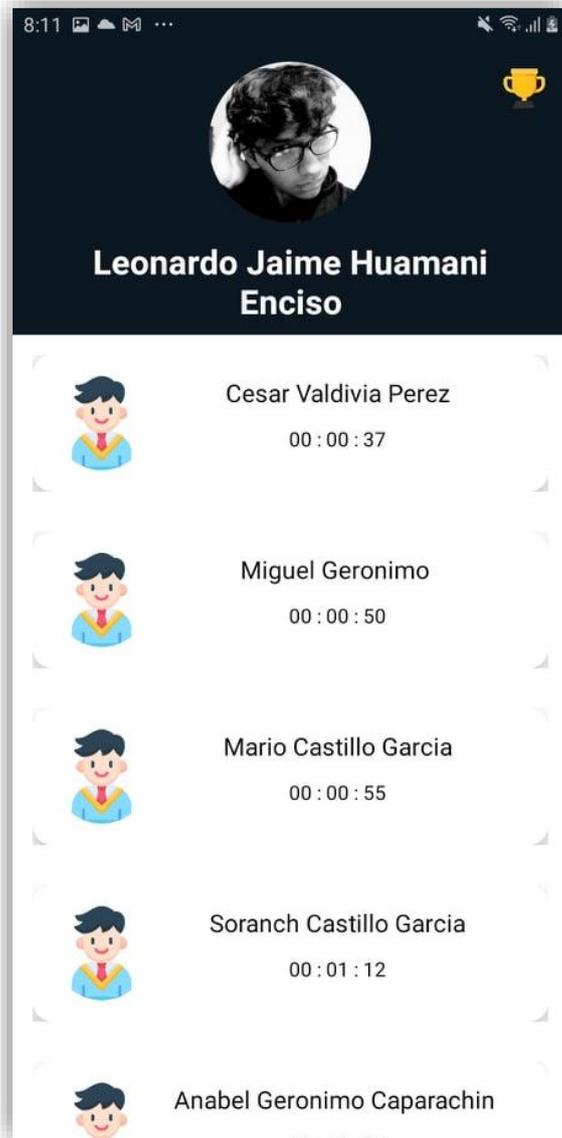
En la figura 24 se muestra la interfaz del módulo de chat.

Figura 25: Perfil de Usuario



En la figura 25 de interfaz de perfil de usuario es donde se puede visualizar los datos del usuario, igualmente se visualiza los trofeos que tiene desbloqueado el usuario.

Figura 26: Tabla de posición

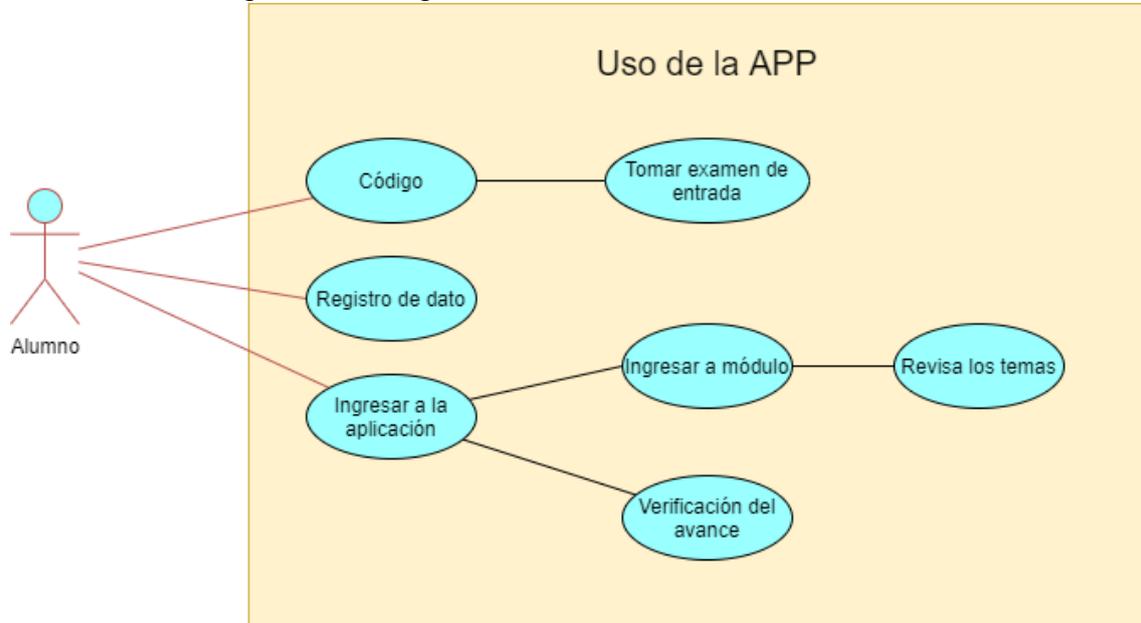


En la figura 26 se muestra la interfaz de tabla de posiciones donde los usuarios pueden competir quien tiene menor tiempo en completar el minijuego.

1.2.3. Fase 3: Producción

1.2.3.1. Diagrama caso de uso de aprendizaje de Célula

Figura 27: Diagrama de Caso de uso de las células



En la figura 27 muestra el diagrama de caso de uso con las actividades y los actores que realizan estas actividades a ejecutar primordialmente de la aplicación de aprendizaje de Célula.

1.2.3.2. Definición de los actores

Tabla 33: Tabla de Actores

Actor	Descripción
 Alumno	El usuario/alumno como actor permite acceder a todos los contenidos que dispone la aplicación. Donde el usuario realizará las evaluaciones y podrá obtener conocimientos de infografías, preguntas, videos, artículos científicos.

En la tabla 33 se reconoció de manera detallada al actor y su respectiva labor al cumplir en cada uno del módulo sugeridos y sus respectivos exámenes.

1.2.3.3. Modelado de datos

Tabla 34: Tabla de Base de datos no relacional

Tabla	Descripción
ChatList	Se registra un nuevo chat list cuando el usuario inicia una conversación con otro usuario.
Chats	Guarda la información de todas las conversaciones de todos los usuarios.
Quiz	Los cuestionarios que se utilizan para los subtemas y los exámenes de entrada, de salida y los propios exámenes de los subtemas.
Tokens	Guarda información de cada usuario con su token único, este sirve como un autenticador para el usuario
Usuario	Almacena los datos de los usuarios, como su información personal y datos sobre el resultado de prueba de test y pruebas de los subtemas.

Figura 29: Base de datos

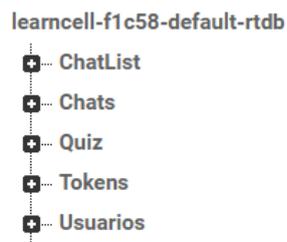


Figura 30: Base de datos del chat



Figura 31: Base de datos de los mensajes de cada chat



Figura 32: Base de datos del cuestionario

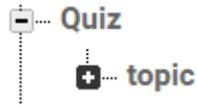


Figura 33: Base de datos de los usuarios



Figura 34: Información de un usuario



1.2.3.4. Historias de Usuario

Son un elemento básico que se usa en la metodología Mobile-D. La facilidad del uso de este elemento básico nos permite especificar el software desde el mismo usuario como una forma más sencilla.

La primera tabla hace presente al inicio de sesión de la aplicación móvil, para realizar estos procesos deberán tener un celular Android Studio.

En la tabla 35 podemos observar donde comenzaremos a ingresar a la aplicación, donde nos pedirá algunos datos para iniciar sesión y la de registrar sesión

Tabla 35: Login del Alumno

ID:	Usuario	Dificultad		Prioridad
	Alumno	Antes	Después	Normal
	Tipo	Fácil	Fácil	Interacción asignada
	Nuevo			2
Descripción				
Ingresa dentro de la pantalla donde le permitirá iniciar sesión y registrar, pero primero tiene que saber cómo qué tipo de usuario quiere ingresar.				

En la tabla 36 podemos observar una opción para poder recuperar nuestra contraseña.

Tabla 36: Recuperar contraseña

ID:	Usuario	Dificultad		Prioridad
	Alumno	Antes	Después	Alta
	Tipo	difícil	Moderado	Interacción asignada
	Nuevo			1
Descripción				
Ingresa el correo electrónico para poder mandarle su contraseña.				

La tabla 37 podemos observar el registro de usuario.

Tabla 37: Registro de Usuario

ID:	Usuario	Dificultad		Prioridad
	Alumno	Antes	Después	Alta
	Tipo	Fácil	Fácil	Interacción asignada
	Nuevo			2
Descripción				
Cuando ingresa se puede registrar sus datos.				

En la tabla 38 podemos observar módulos de aprendizaje.

Tabla 38: Módulos de aprendizaje de célula

ID:	Usuario	Dificultad		Prioridad
	Alumno	Antes	Después	Alta
	Tipo	Fácil	Fácil	Interacción asignada
	Nuevo			2
Descripción				
En esta parte verás los módulos de las clases del tema de célula, donde en cada uno de ellos tendrás información correspondiente del tema.				

La tabla 39 podemos observar una barra de procesos que avanza según realizamos los cuestionarios de los módulos.

Tabla 39: Mostrar el avance de la clase

ID:	Usuario	Dificultad		Prioridad
	Alumno	Antes	Después	Alta
	Tipo	Fácil	Fácil	Interacción asignada
	Nuevo			2
Descripción				
Se tiene una barrera de progreso en el sistema para poder saber cuánto están avanzando y cuánto le falta por terminar.				

En la tabla 40 podemos observar juegos para poder repasar los subtemas que llevaste.

Tabla 40: Mostrar un módulo juegos

ID:	Usuario	Dificultad		Prioridad
	Alumno	Antes	Después	Alta
	Tipo	Fácil	Fácil	Interacción asignada
	Nuevo			2
Descripción				
Se tiene una barrera de progreso en el sistema para poder saber cuánto están avanzando y cuánto le falta por terminar.				

1.2.4. Fase 4: Pruebas

Figura 34: Codificación de un adaptador

```
package com.proyect.ucv.learncell.activity.menu;

import ...

public class Listadapter extends RecyclerView.Adapter<Listadapter.ViewHolder> {

    private List<ListTopic> mData;
    private LayoutInflater minflater;
    private Context context;
    final Listadapter.OnItemClickListener listener;

    public interface.OnItemClickListener {
        void onItemClick(ListTopic topic);
    }

    public Listadapter(List<ListTopic> itemList, Context context,
        Listadapter.OnItemClickListener listener) {
        this.minflater = LayoutInflater.from(context);
        this.mData = itemList;
        this.context = context;
        this.listener = listener;
    }

    @Override
    public Listadapter.ViewHolder onCreateViewHolder(ViewGroup parent, int viewType) {
        View view = minflater.inflate(R.layout.list_topic, root: null);
        return new Listadapter.ViewHolder(view);
    }

    @Override
    public void onBindViewHolder(final Listadapter.ViewHolder holder, final int position) {
        holder.bindData(mData.get(position));
    }

    public void setItems(List<ListTopic> items) { mData = items; }

    public class ViewHolder extends RecyclerView.ViewHolder {
        TextView txttopic;
        String status;
        ImageView imgtopic;
        CardView cardviewtopic;

        ViewHolder(View itemView) {
            super(itemView);
            cardviewtopic = itemView.findViewById(R.id.cardviewtopic);
            txttopic = itemView.findViewById(R.id.txttopic);
            imgtopic = itemView.findViewById(R.id.imgtopic);
        }

        void bindData(final ListTopic item) {
            status = item.getStatus();
            if (status.equals("complete")) {
                imgtopic.setBackgroundResource(R.drawable.ic_check);
            } else if (status.equals("progress")) {
                imgtopic.setBackgroundResource(R.drawable.ic_checkp);
            } else {
            }
        }
    }
}
```

```
        itemView.setEnabled(false);
        imgtopic.setBackgroundResource(R.drawable.ic_checkn);
    }
    txttopic.setText(item.getTxttopic());
    itemView.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View view) { listener.onItemClick(item); }
    });
}
}

@Override
public int getItemCount() { return mData.size(); }
}
```

Figura 35: Codificación de la clase Questio

```
package com.proyect.ucv.learncell.entity.firebase;

import java.io.Serializable;

public class Question implements Serializable {

    String question;
    String A;
    String B;
    String C;
    String imgUrl;
    int answer;
    int tipo;

    public Question() {
    }

    public Question(String question, String a, String b, String c, int answer,
        int tipo, String imgUrl) {
        this.question = question;
        A = a;
        B = b;
        C = c;
        this.answer = answer;
        this.tipo = tipo;
        this.imgUrl = imgUrl;
    }

    public String getQuestion() { return question; }

    public void setQuestion(String question) { this.question = question; }

    public String getA() { return A; }

    public void setA(String a) { A = a; }

    public String getB() { return B; }

    public void setB(String b) { B = b; }

    public String getC() { return C; }

    public void setC(String c) { C = c; }

    public int getAnswer() { return answer; }

    public void setAnswer(int answer) { this.answer = answer; }

    public int getTipo() { return tipo; }

    public void setTipo(int tipo) { this.tipo = tipo; }

    public String getImgUrl() { return imgUrl; }

    public void setImageUrl(String imgUrl) { this.imgUrl = imgUrl; }
}
```

Figura 36: Codificación método SigninUser

```
package com.proyect.ucv.learncell.activity.main;
import ...

public class FirebaseSignUpInstance {
    private FirebaseAuth mAuth = FirebaseAuth.getInstance();
    private FirebaseUser firebaseUser;
    public MutableLiveData<FirebaseUser> firebaseUsers = new MutableLiveData<>();

    public MutableLiveData<Task> signInUser(String userNameSignIn, String emailSignIn,
        String passwordSignIn) {
        final MutableLiveData<Task> taskSignIn = new MutableLiveData<>();
        mAuth.createUserWithEmailAndPassword(emailSignIn, passwordSignIn)
            .addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<AuthResult>() {
                @Override
                public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> value) {
                    firebaseUser = mAuth.getCurrentUser();
                    firebaseUsers.setValue(firebaseUser);
                    taskSignIn.setValue(value);
                }
            });
        return taskSignIn;
    }
}
```