

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

UNIDAD DE TITULACIÓN

**UN ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA EL
DISEÑO DE JUEGOS SERIOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
UN CASO DE ESTUDIO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

LILLY DARIANA AVILES AYALA
lilly.aviles@epn.edu.ec

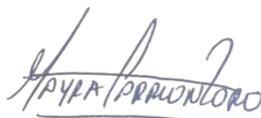
Director: PhD. MAYRA DEL CISNE CARRIÓN TORO
mayra.carrion@epn.edu.ec

Co-Director: PhD. MARCO OSWALDO SANTÓRUM GAIBOR
marco.santorum@epn.edu.ec

Quito, Enero 2023

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Como director del trabajo de titulación Un estudio comparativo de metodologías para el diseño de juegos serios mediante la aplicación de un caso de estudio desarrollado por Lilly Dariana Aviles Ayala estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.



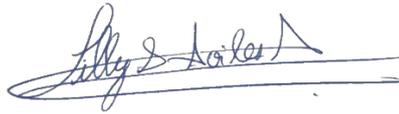
Mayra del Cisne Carrión Toro

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Yo, Lilly Dariana Aviles Ayala declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Lilly Dariana Aviles Ayala

DEDICATORIA

Si debo dedicar este trabajo de titulación a alguien empezaré por dedicárselo a mi Dios porque jamás me dejó sola. Recogió y transformó mi sangre, sudor y lágrimas derramadas en sabiduría, conocimiento, paciencia, calma; y sobre todo en fuerza y perseverancia para no rendirme y culminar con éxito este proyecto.

A mi familia por su apoyo, esfuerzo, confianza y amor que me permitieron llegar hasta este punto tan grande en mi vida.

A mis amigos y familiares que ya no se encuentran presentes en este mundo, pero que confiaron y apostaron por mí en vida.

A mis amistades que siempre han estado conmigo desde el colegio compartiendo maravillosos recuerdos y lazos de amistad eternos; y a aquellas amistades que formé en la universidad que hasta el día de hoy me acompañan y siguen generando momentos del recuerdo.

Pero sobre todo quiero dedicarle este trabajo de titulación a toda la línea generacional de mujeres de mi árbol genealógico que no pudo terminar de estudiar por algún motivo, decirles que sus palabras y apoyo fueron el pilar de mi esfuerzo y perseverancia; y a las futuras mujeres que vendrán, recuerden que si yo pude ustedes también podrán. ¡Jamás se rindan! El camino podrá parecer duro, pero no es imposible.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme el conocimiento para terminar con éxito mis estudios. A mi abuelo, Eliecer por creer en mí y apoyarme siempre. A mi amado hijo, Liam por ser el motivo principal para no rendirme y demostrarme que ser madre no me impide lograr mis metas y mis sueños. A mi madre, Tania, por ser un gran ejemplo de perseverancia y lucha, por la dedicación, amor, cariño, paciencia y sobre todo el apoyo, la confianza y el esfuerzo que hace por mí y mi hijo. A mi hermana, Darlene, por darme los ánimos y palabras de aliento para motivarme y continuar con mis proyectos tanto de vida como profesionales, por el ejemplo de lucha, perseverancia y constancia. A mi padre, Darwin, por el amor, el apoyo, las enseñanzas impartidas y el amor tan grande que tiene por su nieto. A mi abuela, Edita, por creer en mí, amarme, por las oraciones y el gran amor que tiene por su bisnieto. A mi hermano, Jhonny, por darme palabras de aliento siempre. A Santi por apoyarme de la manera más generosa posible para poder culminar mis estudios. A mi directora Mayra Carrión por ser fuente de inspiración durante la carrera, para mi vida profesional y mi vida maternal; gracias por el voto de confianza y la ayuda durante mi carrera y en el proceso de desarrollo de mi tesis. A mi co-director Marco Santórum por haber confiado en mí, por las enseñanzas que supo darme tanto para mi vida cotidiana y profesional; así como en el proceso de desarrollo de mi tesis. A mis tías Diana, Dalila y mi abuela Yolanda por el apoyo infinito. A mi amada señorita Jovita por su tiempo, amor y apoyo hacia mi persona. A mis mejores amigas del colegio Raiza, Katherine, Andrea, Nancy y Samanta por su amor, confianza, por estar en los mejores y peores momentos de mi vida, aunque sea a la distancia y el apoyo en el transcurso de los años. A mis amistades que fueron parte de mi formación académica y profesional en la universidad, especialmente a Pame, gracias por apostar por mí siempre, por tus enseñanzas, tu lealtad, cariño, tu amistad sincera y por demostrarme que la resiliencia te puede llevar al éxito; a Leslie por demostrarme que no hay nada más importante que la amistad y la fidelidad. A Fernando por tu apoyo académico, emocional, por creer siempre en mí y darme esa mano amiga cuando más necesitaba. A Nicole, Mafer y Rick por su cariño, confianza, lealtad, su amistad sincera, sus consejos y su preocupación. Y a todas aquellas personas que me han motivado y han creído en mí, gracias totales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	2
DECLARACIÓN DE AUDITORÍA.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	6
RESUMEN	11
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO 1	13
1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Problemática	14
1.2. Objetivos	14
1.2.1. Objetivo general.....	14
1.2.2. Objetivos específicos	14
1.3. Hipótesis.....	15
1.4. Metodología.....	15
1.4.1. Etapa de investigación.....	15
1.4.2. Etapa de desarrollo	15
1.4.3. Etapa de análisis	16
1.5. Marco Teórico	17
1.5.1 Juego serio.....	17
1.5.2 Marco DPE	17
1.6. Conclusiones del capítulo.....	18
CAPÍTULO 2	19
2. METODOLOGÍA Y MARCO DE REFERENCIA	19
2.1. Planificación	19
2.1.1. Preguntas de Investigación	19
2.1.2. Estrategias de búsqueda	19
2.1.3. Recolección de la información	23
2.1.4. Análisis de datos	23
2.2. Ejecución.....	25
2.2.1. Marco de Referencia	25
2.2.1.1. Propuestas resultantes para juegos serios	25
2.2.1.1.1. Modelo Yusof	26
2.2.1.1.2. Modelo MECONESIS	27

2.2.1.1.3.	Modelo Lotfi.....	28
2.2.1.1.4.	Metodología Prieto	29
2.2.1.1.5.	Marco conceptual LEAGUÉ.....	30
2.2.1.1.6.	Metodología iPlus.....	34
2.2.1.1.7.	Metodología multicapas.....	35
2.2.1.1.8.	Metodología GAMED.....	37
2.2.1.1.9.	Modelo Avila-Pesantez.....	39
2.2.2.	Análisis comparativo.....	39
2.3	Resultados	43
2.3.1	Representación de los resultados de búsqueda y selección.....	43
2.3.1.1	IEEE Xplore.....	43
2.3.1.2	Scopus	44
2.3.1.3	Springer.....	44
2.3.2	Respuestas a las preguntas de investigación	46
2.3.2.1	PI1: ¿Qué metodologías, modelos, procesos, y frameworks existen para el diseño y desarrollo de juegos serios?	46
2.3.2.2	PI2. ¿Cuáles son las fases involucradas en el diseño o desarrollo de juegos serios?	47
2.3.2.3	PI3. ¿Qué características relevantes presentan estos procesos, modelos, frameworks o metodologías para juegos serios?.....	51
2.3.2.4	PI4. ¿Qué semejanzas existen entre estos procesos, modelos, frameworks o metodologías para juegos serios?	54
2.4	Conclusiones del capítulo.....	55
CAPÍTULO 3		56
3.	IMPLEMENTACIÓN CASO DE ESTUDIO	56
3.1	Aplicación Metodología iPlus	56
3.1.1	Fase de identificación.....	56
3.1.2	Fase de Definición de Objetivos Pedagógicos.....	57
3.1.3	Fase de Historias Lúdicas	68
3.1.4	Fase de Jugabilidad o Gameplay	72
3.1.5	Fase de Refinamiento.....	76
3.1.	Conclusiones del capítulo.....	87
CAPÍTULO 4		88
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
4.1.	Conclusiones.....	88
4.2.	Recomendaciones.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		91
ANEXOS		93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Marco DPE Ampliado	16
Figura 2 – Modelo de diseño de juegos terapéuticos (modelo inicial)	26
Figura 3 – Modelo MECONESIS	28
Figura 4 – Modelo de diseño Lofti	28
Figura 5 – Metodología Prieto de Lope	30
Figura 6 – Marco LEAGUÊ.....	33
Figura 7 – Metodología iPlus.....	35
Figura 8 – Metodología Multicapa	37
Figura 9 – Metodología GAMED	38
Figura 10 – Resultado de búsqueda base de datos IEEE	43
Figura 11 – Resultado de búsqueda base de datos SCOPUS	44
Figura 12 – Resultado de búsqueda base de datos SPRINGER.....	44
Figura 13 – Proceso de selección de estudios. Fuente: [Elaborado por el autor]	45
Figura 14 – Representación de los resultados finales organizados por bases de datos y fases	45
Figura 15 – Participantes en el proceso de diseño de juego serio.....	57
Figura 16 – Diagrama de afinidad “Aprendizaje operaciones matemáticas básica”	61
Figura 17 – Diagrama de afinidad “Progreso del estudiante puntajes históricos - Tutor”	61
Figura 18 – Diagrama de afinidad “Progreso del estudiante puntajes históricos - Profesor”	62
Figura 19 – Diagrama de afinidad “Ludificación de Aprendizaje”	62
Figura 20 – Diagrama de afinidad “Clasificación de operaciones”	63
Figura 21 – Diagrama de afinidad “Disponibilidad del juego serio”	63
Figura 22 – Diagrama de afinidad “Interacción del jugador según el avance”	64
Figura 23 – OP Específico 1 – Mejorar la habilidad de resolución de operaciones matemáticas	66
Figura 24 – OP Específico 2 – Estimular habilidades percepción memoria	66
Figura 25 – OP Específico 3 – Motivar aprendizaje a través de la diversión	67
Figura 26 – OP Específico 4 – Visualizar progreso de estudiantes	67
Figura 27 – OP Específico 5 – Evaluar progreso de estudiantes.....	68
Figura 28 – OP Específico 6 – Acceso a través de múltiples dispositivos móviles	68
Figura 29 – Tarjeta de relato GamePlay “Seleccionar héroe”	73
Figura 30 – Tarjeta de relato GamePlay “Ganar puntos”	73
Figura 31 – Tarjeta de relato GamePlay “Seleccionar héroe”	74
Figura 32 – Tarjeta de relato GamePlay “Obtener comodín”	74
Figura 33 – Tarjeta de relato GamePlay “Visualizar Tabla de Puntuaciones Individualmente”	74
Figura 34 – Tarjeta de relato GamePlay “Retos difíciles”	75
Figura 35 – Tarjeta de relato GamePlay “Seleccionar héroe de manera grupal”	75
Figura 36 – Tarjeta de relato GamePlay “Visualizar Tabla de Puntuaciones Grupal”	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Términos de búsqueda	20
Tabla 2 – Resultados de búsqueda	20
Tabla 3 – Número de artículos incluidos.....	21
Tabla 4 – Criterios de inclusión y exclusión	21
Tabla 5 – Documentos finales extraídos de las bases de datos electrónicas que llegaron a la Fase 3 – IEEE Xplore	24
Tabla 6 – Documentos finales extraídos de las bases de datos electrónicas que llegaron a la Fase 3 – SCOPUS	24
Tabla 7 – Tabla comparativa de metodologías	41
Tabla 8 – Metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – IEEE Xplore	46
Tabla 9 – Metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – SCOPUS	47
Tabla 10 – Fases de las metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – IEEE Xplore	48
Tabla 11 – Fases de las metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – SCOPUS	49
Tabla 12 – Características relevantes	51
Tabla 13 – Tabla comparativa con marco DPE.....	52
Tabla 14 – Semejanzas de metodologías con marco DPE	55
Tabla 15 – Identificación de participantes.....	56
Tabla 16 – Entrevista de Requerimientos iPlus	58
Tabla 17 – Objetivo pedagógico general	65
Tabla 18 – Objetivos Pedagógicos Específicos	65
Tabla 19 – Ideas seleccionadas para la historia	69
Tabla 20 – Historia del juego	70
Tabla 21 – Votación del género del juego serio	76
Tabla 22 – Palabras clave para el juego serio	76
Tabla 23 – Ideas.....	77
Tabla 24 – Ideas filtradas	77
Tabla 25 – Relatos Gameplay.....	78
Tabla 26 – Relatos Gameplay filtrados	78
Tabla 27 – HU-J1 Registrar los datos de nuevo usuario.....	79
Tabla 28 – HU-J2 Ingresar al juego serio	79
Tabla 29 – HU-J3 Seleccionar el año en el que se encuentra cursando de 2do a 7mo de básica.....	80
Tabla 30 – HU-J4 Crear perfil de usuario	81
Tabla 31 – HU-J5 Actualizar el perfil de usuario.....	81
Tabla 32 – HU-J6 Eliminar el perfil de usuario.....	82
Tabla 33 – HU-J7 Enviar mensajes instantáneos al profesor.....	82
Tabla 34 – HU-J8 Crear partidas con varios jugadores	83
Tabla 35 – HU-J9 Descargar el juego y continuar con la historia sin el uso de internet	84
Tabla 36 – HU-T1 Visualizar el progreso del estudiante mediante tablas de puntuación	84
Tabla 37 – HU-T2 Ver el tiempo de partida del jugador	85
Tabla 38 – HU-T3 Registrar seguimiento en el progreso del estudiante	85
Tabla 39 – HU-P1 Visualizar el progreso del estudiante mediante tablas de puntuación	85
Tabla 40 – HU-P2 Visualizar los datos personales del jugador.....	86
Tabla 41 – HU-P3 Visualizar si hay un tutor supervisando el progreso del jugador	86
Tabla 42 – HU-P4 Responder mensajes de manera instantánea	87

LISTA DE ANEXOS

- **Anexo 1** – Matriz Comparativa Marco DPE y Preguntas de Investigación 93
- **Anexo 2** – F01_Identification_Form 93
- **Anexo 3** – F02_Interview_Form..... 93
- **Anexo 4** – Posits_Naranja 93
- **Anexo 5** – F03_Pedagogical_Objective_Form..... 93
- **Anexo 6** – F04_Game_Script_Form..... 93
- **Anexo 7** – F05_Ideas_Game_Script_Form 93
- **Anexo 8** – F06_GamePlay_Script_Form..... 93
- **Anexo 9** – Posits_Verdes..... 93
- **Anexo 10** – F07_Matriz_Refinamiento_Gameplay 93
- **Anexo 11** – F08_Ideas_Filtradas_y_Relatos_Gameplay_Filtrados 93
- **Anexo 12** – F09_Matriz_Refinamiento_Historias_Usuario 93

RESUMEN

El presente proyecto de titulación presenta un estudio comparativo sobre metodologías de diseño de juegos serios. Para lo cual se realiza una búsqueda de documentación en un período de tiempo de 10 años (2010 a 2020) en tres bases de datos científicas: IEEE Xplore, Scopus y Springer. Seguida de una revisión sistemática de literatura de tres fases y cuyos artículos finales se analizan y comparan con el marco DPE (Design, Play and Experience) tomado como referencia para determinar los componentes característicos que se tiene entre estas metodologías, marcos, procesos y modelos existentes y aplicarlo en un caso de estudio.

Palabras clave: Juegos serios, metodología, modelo, diseño, desarrollo, proceso, marco.

ABSTRACT

This degree project presents a comparative study on serious game design methodologies. For which a literature search is performed over a period of 10 years (2010 to 2020) in three scientific databases: IEEE Xplore, Scopus and Springer. Followed by a systematic literature review in three phases and whose final articles are analyzed and compared with the DPE (Design, Play and Experience) framework taken as a reference to determine the characteristic components between these methodologies, frameworks, processes and existing models and apply it in a case study.

Keywords: Serious games, methodology, model, design, development, process, framework.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de la sociedad actual busca en la educación una manera de aplicar métodos pedagógicos nuevos. Las teorías modernas del aprendizaje efectivo sugieren que el aprendizaje es más provechoso cuando es activo, experimental y basado en problemas (Connolly et al., 2012).

Un juego serio se diferencia de otros juegos porque “generalmente tienen un mensaje que promueve la educación, la ciencia, la atención médica o incluso genera interés de pertenecer al ámbito militar. Cuando un juego serio se ha diseñado con un propósito educativo, su objetivo es educar a las personas mediante la simulación de eventos reales y, a menudo, se crean con la mejor de las intenciones” (Ritterfeld U. et al., 2009).

Los juegos serios o juegos educativos (en inglés Serious Games, SG) se centran en el diseño, desarrollo, aplicación de los juegos para otros fines que no son sólo el de entretenimiento (Cruz-Lara et al., 2013). Además de que proporcionan un ambiente motivador envolvente donde los jugadores aprenden haciendo a través de los errores. Hoy en día la educación y la formación son las principales áreas de aplicación de los juegos serios, y cada vez existen más grupos de investigación y empresas que están trabajando en esta área. Cuando se mencionan el término juego serio con propósito educativo se hace referencia a dos elementos importantes que son objetivos lúdicos y sobre todo pedagógicos (Zyda M., 2005).

El desarrollo de juegos serios es novedoso, y como consecuencia de esto se ha dado pie a la improvisación y a una falta de estandarización a la hora de desarrollar estos. En (Garita Hernández et al., 2019), se afirma que “debido a la variedad de juegos existentes y a la poca homogeneidad y estructuración de la clasificación del juego, es difícil establecer criterios específicos que limiten el uso de un juego serio concreto a un contexto determinado. Por lo que la metodología se elabora individualmente según las premisas acordadas durante el análisis del contexto formativo” (Kitchenham B., 2007).

El presente trabajo se centra en el dominio conceptual de los juegos serios, que hoy en día están ayudando en el proceso de aprendizaje basado en juego.

1.1. Problemática

Existen diferentes metodologías, técnicas, herramientas (Drosos et al., 2018; Miljanovic & Bradbury, 2016; Roglic M. et al., 2016; Shalash W. M. et al., 2018) para el diseño de juegos serios, pero no todas son propuestas genéricas que presentan sus procesos de diseño completo, quedando un vacío para las personas que están interesadas a repetir este proceso. Al hablar de desarrollo, no es lo mismo diseñar un sistema informático cualquiera versus un juego de video con una finalidad seria.

Un ingeniero de software puede hacer uso de cualquier metodología de desarrollo de software que cumpla sus expectativas, pero cuando se habla de juegos serios no es recomendado usar una metodología tradicional, ya que no contemplan las características que los juegos serios demandan, dificultando así su diseño y posterior implementación y por ende su uso a futuro.

Uno de los principales retos al crear un juego serio es considerar su componente lúdico y también considerar sus objetivos pedagógicos manera correcta; ya que cuando un juego serio no se hace o no se diseña adecuadamente, no se cumplen los objetivos para los cuales fue creado y hasta dejan de ser divertidos perdiendo su esencia (Kitchenham et al., 2010).

Por tal motivo, es importante realizar un estudio acerca de las metodologías existentes, de manera que se permita dar a conocer a desarrolladores de juegos serios o a cualquiera persona que esté interesado en entrar en el contexto del diseño de juegos serios las propuestas metodológicas existentes, exponiendo sus características, ventajas e instrumentos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Realizar un análisis comparativo acerca de las metodologías de diseño de juegos serios existentes, mediante la aplicación de un caso de estudio para determinar sus elementos característicos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer un marco teórico mediante la investigación de las metodologías de desarrollo de juegos serios existentes.
- Desarrollar un caso de estudio acerca del diseño de un juego serio para la

enseñanza de matemática básica para niños.

- Realizar un análisis comparativo de las metodologías de diseño de juegos serios para determinar sus elementos característicos.

1.3. Hipótesis

No todas las metodologías de diseño de juegos serios contemplan los elementos claves a la hora de diseñar juegos o herramientas lúdicas y pedagógicas.

1.4. Metodología

En el marco del presente proyecto se propone un análisis comparativo de las metodologías, técnicas o instrumentos para el diseño de juegos serios. Este proceso se llevó a cabo con ayuda de las siguientes etapas. Posterior a ello se realiza un caso de estudio, que permitirá verificar si el proceso satisface la obtención de los requerimientos que me permitirán continuar con un desarrollo del juego serio.

1.4.1. Etapa de investigación

En esta etapa se trabaja la recopilación de información que permite la búsqueda de metodologías de diseño de juegos existentes.

- **Recolección de información.** - Se obtiene la información de las diferentes bases de datos de investigación, esta información recolectada será de los últimos diez años.
- **Elaboración de un marco teórico.** - En esta actividad se elaborará un marco de referencia de los resultados que contengan información completa relacionada al diseño y/o desarrollo de juegos serios.

1.4.2. Etapa de desarrollo

En esta etapa de desarrollo del presente proyecto se plantea como caso de estudio el diseño de un juego serio educativo a través de la definición de las siguientes etapas.

- a. Definición del componente de aprendizaje
- b. Diseño de la historia del juego
- c. Diseño de los elementos funcionales del juego
- d. Diseño de los componentes de ludificación.

1.4.3. Etapa de análisis

La etapa de análisis permitirá visualizar un análisis comparativo de las metodologías existentes, exponiendo elementos característicos. Para este estudio comparativo se toma como referencia la propuesta del framework DPE (Winn Brian, 2009), que nos ayudará a identificar cada elemento que contienen la información recolectada referente a frameworks, metodologías, procesos, modelos, entre otros de juegos serios. La Figura 1 presenta el marco DPE expandido con cada una de las fases y capas propuestas

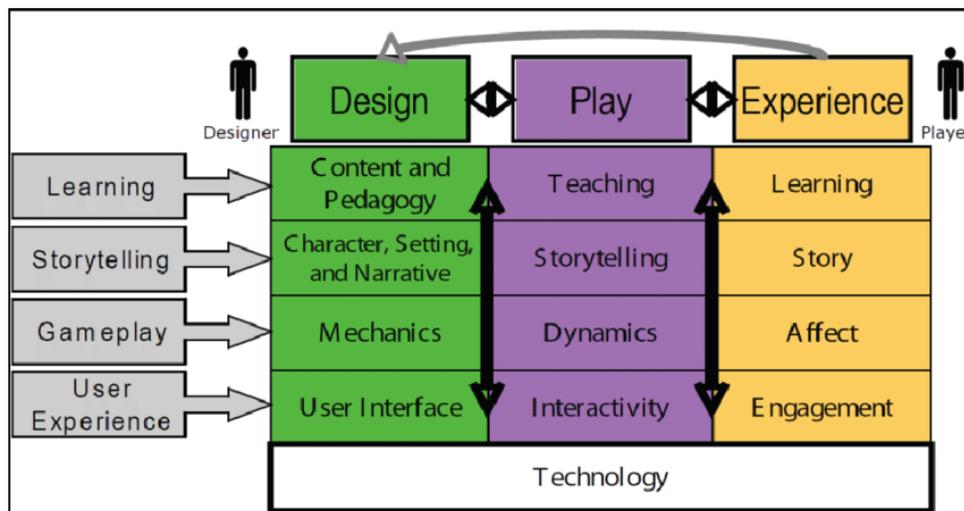


Figura 1 – Marco DPE Ampliado
(Winn Brian, 2009)

A continuación, se detalla cada actividad que se realizará en esta etapa.

- **Análisis.** – se identificará la información y material desarrollado de cada metodología propuesta, permitiendo además distinguir si las metodologías obtenidas cumplen con los elementos del framework DPE.
- **Elaboración de la tabla comparativa.** – se realizará la tabla comparativa con el resultado del análisis, tomando como base la propuesta del framework DPE (Winn Brian, 2009).

Los documentos obtenidos de la recopilación de información serán almacenados en la herramienta Mendeley para mayor facilidad de organización de los documentos.

1.5. Marco Teórico

1.5.1 Juego serio

El Diccionario de la Real Academia Española define un juego como un ejercicio recreativo sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde (Chipia J. F., 2011) Por otro lado Zyda en su estudio (Zyda M., 2005), se define un Juego Serio como “una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con unas reglas específicas, que usa la diversión como modo de formación, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica”.

1.5.2 Marco DPE

El marco ampliado de Diseño, Juego y Experiencia (DPE, por sus siglas en inglés) Figura 1 cumple con algunos de los elementos base orientados al diseño de juegos serios para el aprendizaje, tomando en cuenta al diseñador y jugador en ese proceso; permitiendo con ello que la experiencia que tiene el juego sea agradable para el jugador.

Está compuesto por (Winn Brian, 2009) las siguientes etapas:

- **El Diseño (Design).** - representa los objetivos serios que van a ser contemplados en el diseño del juego como la parte de contenido pedagógico, diseño de personajes, tomando en cuenta el diseño de la interfaz.
- **El Juego (Play).** - comprende las actividades que el jugador realiza al interactuar con el juego.
- **La experiencia (Experience).** - se refiere al resultado final del proceso DPE haciendo referencia a lo final que obtuvo el jugador luego de haber interactuado con el juego.

Este framework a su vez tiene incluidas las capas de aprendizaje, narración, juego y experiencia del usuario (Winn Brian, 2009).

- **Aprendizaje (Learning).** – se diseña el contenido y la pedagogía, se enseña al usuario lo que conduce a un conjunto de resultados de aprendizaje (realizados o no) derivados de la experiencia general.
- **Narración (Storytelling).** – hace referencia al personaje, escenario y narrativa.

Hay dos perspectivas sobre la narración de historias en los juegos:

- a) La historia del diseñador es la narración diseñada en el juego.
- b) La historia del diseñador se puede utilizar para preparar el escenario, proporcionar un propósito y compromiso, y transmitir contenido, entre otras

cosas.

El escenario, el diseño de personajes y la narrativa son las principales herramientas de diseño de los diseñadores.

- **Juego (Gameplay).** – Son las elecciones que puede tomar el jugador en el juego y qué ramificaciones tendrán esas elecciones en el resto del juego.

Se divide en mecánicas, dinámicas, y afectos.

- a) Mecánica.** – reglas que definen el funcionamiento del mundo del juego, lo que el jugador puede hacer, los desafíos que enfrentará el jugador y los objetivos del jugador.
 - b) Dinámica.** - comportamiento resultante cuando las reglas se instancian a lo largo del tiempo con la influencia de las interacciones del jugador.
 - c) Afectos.** - son las experiencias resultantes, o emociones derivadas en el jugador.
- **Experiencia del usuario (Experience).** – Es la capa visible desde la perspectiva del jugador, se manifiesta a través de la interfaz de usuario. La interfaz abarca todo lo que el usuario ve, oye e interactúa con el juego y cómo ocurre esa interacción (es decir, el control sistema).

1.6. Conclusiones del capítulo

En el capítulo 1 “Introducción”, se establece la problemática, objetivos, hipótesis, metodología y marco teórico que promueven el presente trabajo. En el siguiente capítulo se desarrollará el análisis de la información utilizada para la revisión de documentos.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA Y MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se desarrolla la etapa de investigación, misma que se basa en el análisis documental para establecer un marco referencial de las metodologías de diseño de juegos serios mediante la identificación de estudios existentes en el mismo ámbito.

Para la etapa de investigación se seguirán las siguientes subetapas: planificación, ejecución y resultados.

2.1. Planificación

En la actividad de planificación se elabora el protocolo de revisión y se especifica la forma en que los investigadores trabajarán para realizar la revisión.

2.1.1. Preguntas de Investigación

Se han establecido cuatro preguntas de investigación. Estas preguntas ayudan a recopilar toda la información necesaria para analizar y con ello realizar las diferentes evaluaciones. Las preguntas de investigación abordadas por este estudio son:

PI1: ¿Qué metodologías, modelos, procesos, y frameworks existen para el diseño y desarrollo de juegos serios?

PI2. ¿Cuáles son las fases involucradas en el diseño o desarrollo de juegos serios?

PI3. ¿Qué características relevantes presentan estos procesos, modelos, frameworks o metodologías para juegos serios?

PI4. ¿Qué semejanzas existen entre estos procesos, modelos, frameworks o metodologías para juegos serios?

2.1.2. Estrategias de búsqueda

Con el objetivo de identificar los estudios primarios se realiza una búsqueda de artículos para responder las preguntas antes formuladas, teniendo en cuenta palabras clave para poder encontrar una cadena de búsqueda que permita identificar los artículos

específicos al tema.

En primer lugar, se seleccionan palabras claves para la búsqueda para posteriormente realizar una cadena de búsqueda en base a los términos principales de las preguntas, sinónimos alternativos y con el uso de booleanos OR o AND.

La Tabla 1 muestra los términos de búsqueda que permitirán identificar artículos científicos relacionados facilitando de esta manera la construcción de cadenas de búsqueda.

Tabla 1 – Términos de búsqueda

A	B	C	D
A1. serious game	B1.methodology	design	development
A2. learning game	B2. model		
A3. educational game	B3. process		
	B4. framework		

Fuente: Elaborado por el autor

(methodology OR process OR framework OR Model) AND (serious game OR educational game OR learning game) AND (design) AND (development)

Para esto se realizan búsquedas automáticas en las siguientes bases de datos electrónicas: IEEE Xplore, Scopus, y Springer. Esta búsqueda se realizó en noviembre de 2019, utilizando la cadena de búsqueda (“**B1**” OR “**B3**” OR “**B4**” OR “**B2**”) AND (“**A1**” OR “**A3**” OR “**A2**”) AND (“**C**”) AND (“**D**”) para las bases de datos IEEE y Springer, ((“**B1**” OR “**B3**” OR “**B4**” OR “**B2**”) AND (“**A1**” OR “**A3**” OR “**A2**”) AND (“**C**”) AND (“**D**”)) para la base de datos Scopus.

El número de resultados arrojados por cada una de las bases de datos fueron los siguientes (Ver

Tabla 2):

Tabla 2 – Resultados de búsqueda

Bases de Datos	Número de Resultados de Búsqueda
IEEE	121
Scopus	809
Springer	553

Fuente: Elaborado por el autor

De un total de 1483 documentos resultantes de la búsqueda, 114 documentos se encontraron duplicados comparando los artículos entre cada una de las bases de datos electrónicas.

Tabla 3 – Número de artículos incluidos

Bases de datos	IEEE	SCOPUS	SPRINGER	TOTAL
Después de la comparación de artículos entre bases de datos	121	809	553	1483
Duplicados				114
TOTAL				1369

Fuente: Elaborado por el autor

Los documentos deben haber sido publicados en un período de 10 años de 2010 a 2020. Para identificar los documentos primarios se deben tomar en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión de los artículos científicos que permitirán filtrar de mejor manera la información recolectada.

La Tabla 4 detalla los criterios de inclusión y exclusión que fueron tomados en cuenta para este proceso de recopilación de información.

Tabla 4 – Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que presenten modelos, metodologías, proceso, frameworks para diseñar o desarrollar juegos serios. • Artículos completos. • Artículos que presenten nuevas propuestas • Artículos que presenten por lo menos un caso de estudio de su propuesta creada.
------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos en español, inglés, francés.
Criterios de Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos incompletos • Artículos que no presenten las propuestas de las metodologías, modelos, proceso o frameworks completas con las etapas • Artículos que expliquen procesos de evaluación de juegos serios • Artículos que adapten metodologías de otros • Artículos relacionados a plataformas de juegos serios • Artículos relacionados a cursos de juegos serios • Artículos que presenten comparaciones de procesos, modelos, frameworks o metodologías de evaluación de juegos serios.

Fuente: Elaborado por el autor

El proceso de selección de artículos primarios consistió en tres fases, mismas que se ven reflejadas en el documento en Excel, Anexo 1 – Matriz Comparativa Marco DPE y Preguntas de Investigación:

- **Fase 1.-** Los artículos resultantes de la búsqueda se evalúan para determinar si son aptos o no en función del análisis de su título y resumen. Se revisa de manera individual el título y resumen según los criterios de inclusión y exclusión (ver Tabla 4 – Criterios de inclusión y exclusión). Durante esta fase del proceso de selección, los trabajos encontrados y cuyos parámetros no cumplen, se clasifican con el identificador 1 en la hoja Excel Fase 1 y los trabajos que cumplen con el proceso de selección pasan directamente a la Fase 2.
- **Fase 2.-** Las publicaciones que podrían llegar a ser seleccionadas durante la Fase 1 se analizan de manera más exhaustiva incluyendo la lectura completa de los artículos y sus conclusiones con la finalidad de que estos documentos cumplan con las

preguntas de investigación y su comparativa con las fases del marco DPE. Si cumplen pasan a la Fase 3, caso contrario se clasifican con el identificador 2 en la hoja Excel Fase 2. Esta fase permite asegurar que la publicación en cuestión contiene información relevante para el estudio.

- **Fase 3.-** Los documentos cuya información hayan cumplido con las preguntas de investigación y el marco DPE en la etapa anterior se clasifican con el identificador 3 en la hoja Excel Fase 3. Los documentos que se encuentran en esta fase son los documentos que pasan hacer parte del análisis de este estudio.

2.1.3. Recolección de la información

Se tomaron datos generales de cada artículo como: el nombre de la base de datos electrónica, la fecha de acopio, el título, el/los autores y la fecha de publicación. Además, se tomaron datos más detallados para lograr los objetivos de la investigación, tales como: a) los objetivos del estudio, b) respuestas de Si (S) o No (N) que proporciona el estudio a las preguntas de investigación, c) respuestas de Si (S) o No (N) como resultado de la comparativa de cada fase del marco DPE, d) si el documento es una investigación, e) si el documento presenta desarrollo de un juego serio, f) contiene caso de estudio interno o externo, g) el nombre del método, metodología, diseño, marco o proceso implementado o desarrollado, h) las opiniones del experto y i) observaciones de los artículos.

El autor de este documento realizó el acopio de cada uno de los datos de los artículos incluidos en este estudio. Todos los datos se encuentran almacenados dentro de una hoja de Excel (ver Anexo 1 – Matriz Comparativa Marco DPE y Preguntas de Investigación), lo que garantiza que toda la información referente con el estudio se almacenó en un solo lugar. Esto permitió una fácil comparativa y análisis de los datos obtenidos durante la síntesis. Así mismo, se hizo uso de la herramienta “Mendeley” permitiendo una fácil organización y elaboración de referencias del presente documento.

2.1.4. Análisis de datos

La documentación seleccionada se clasificó de acuerdo con los siguientes criterios que tienen relación con las preguntas de investigación:

- Existencia de metodologías, modelos, procesos y frameworks para el desarrollo de juegos serios (abordando PI1)

- Contiene fases involucradas en el diseño o desarrollo de juegos serios (abordando PI2)
- Características relevantes en cada proceso, modelo, framework o metodología para juegos serios (abordando PI3)
- Características semejantes con los subcomponentes y capas del modelo DPE (abordando PI4)

En la Tabla 5 y Tabla 6 se muestran los documentos finales extraídos de las bases de datos electrónicas que llegaron a la Fase 3 (Ver Anexo 1 – Matriz Comparativa Marco DPE y Preguntas de Investigación) y que cumplen con los criterios anteriormente propuestos.

Tabla 5 – Documentos finales extraídos de las bases de datos electrónicas que llegaron a la Fase 3 – IEEE Xplore

Artículo	Autor(es)
IEEE	
Serious game based therapeutic: Towards therapeutic game design model for adolescence	Yusof, Rias
Toward a methodology for serious games design for children with auditory impairments	Cano, Muñoz Arteaga, Collazos, Zapata
Learning to pray, islamic children's game	Lotfi, Amine, Fatiha, Mohammed

Tabla 6 – Documentos finales extraídos de las bases de datos electrónicas que llegaron a la Fase 3 – SCOPUS

SCOPUS	
Design methodology for educational games based on interactive screenplays	Prieto de Lope, Medina-Medina, Paderewski, Gutiérrez-Vela
Design methodology for educational games based on graphical notations: Designing Urano	Prieto de Lope, López Arcos, Medina-Medina, Paderewski, Gutiérrez-Vela

Codifying game-based learning: Development and application of LEAGUE framework for learning games	Tahir, Wang
Creating a serious educational game through a user-centered design approach	Carrión, Quispi, Lema, Santorum, Aguilar
Platform-driven design for serious games, collaboration and multilayer methodology	Slimani, Sbert, Elouaai, Bouhorma
GAMED: Digital educational game development methodology	Aslan, Balci
Proposal of a Conceptual Model for Serious Games Design: A Case Study in Children with Learning Disabilities	Avila-Pesantez, Delgadillo, Rivera

2.2. Ejecución

Al realizar la revisión descrita en la sección anterior se determinaron las tablas que muestran los documentos finales llegaron a la fase 3, tras su proceso de clasificación según los criterios de inclusión y exclusión descritos en la Tabla 4. Los documentos descritos en las Tablas 5 y 6 son los seleccionados para esta investigación.

2.2.1. Marco de Referencia

En esta sección se presentan los resultados de la información recolectada a través de la revisión de literatura.

2.2.1.1. Propuestas resultantes para juegos serios

Los videojuegos generalmente son creados para entretener al usuario y su proceso de desarrollo suele seguir los métodos tradicionales de desarrollo de software. Existen varias metodologías para el diseño de videojuegos, pero para desarrollar un juego serio se necesita de un enfoque de diseño específico debido a que se involucra el aprendizaje y componentes lúdicos. En (Michael, 2005) se describe a un juego serio como un juego en el que la educación es el objetivo principal en lugar del entretenimiento.

En (Carrión-Toro et al., 2020) se describe el diseño de juegos como un proceso que

consiste en acciones secuenciales o secuencias de acciones que conducen a un objetivo predeterminado. El desarrollo de juegos consiste en un conjunto de procesos complejos (Aslan & Balci, 2015) lo que ha llevado a tener múltiples y diferentes enfoques que involucran distintas actividades y procesos.

En esta sección se presenta las diferentes metodologías, modelos, procesos y frameworks enfocados al desarrollo de juegos serios como resultados de la investigación.

2.2.1.1.1. Modelo Yusof

Yusof (Yusof N. & Rias R., 2014) propone un modelo de diseño de juegos con enfoque terapéutico cognitivo-conductual para adolescentes. Este modelo está representado en forma cíclica donde el proceso es la repetición. Se basa en dos capas principales; perspectiva terapéutica y perspectiva de juego como capa externa (Ver Figura 2). La perspectiva de juego consta de los siguientes procesos: análisis, elementos del juego, estética del juego, experiencia del jugador y evaluación.

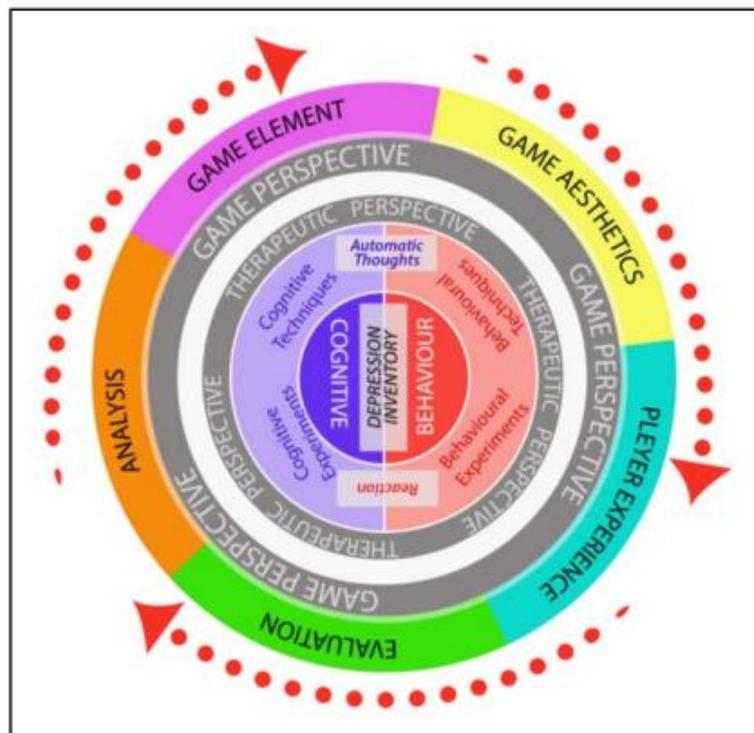


Figura 2 – Modelo de diseño de juegos terapéuticos (modelo inicial) (Yusof N. & Rias R., 2014)

En la etapa de análisis se recopila la información necesaria, la definición de los elementos importantes del juego también debe aclararse porque los elementos del juego reflejarán la experiencia de los adolescentes. Dentro de la etapa de elementos del juego se incluyen la mecánica del juego, el objetivo y la historia. La estética del juego describe cómo se puede estimular la respuesta emocional en los adolescentes cuando interactúan con elementos multimedia, como el diseño gráfico, los colores y el audio. El proceso de evaluación contiene la información recopilada durante el análisis de los adolescentes, que debe ser continua hasta el proceso de evaluación.

La perspectiva terapéutica, que es la capa interna se basa en la teoría de la terapia cognitivo-conductual (TCC) y estos dos elementos son los principales. Así mismo, el autor hace énfasis de la participación de un diseñador y un terapeuta en el proceso de creación del juego.

2.2.1.1.2. Modelo MECONESIS

Cano (Cano S. et al., 2016) presenta una metodología para el diseño de juegos serios para niños con discapacidad auditiva. La metodología propuesta se llama MECONESIS (MEtología para la CONcepción de juEgos Serios para niñoS con discapacidad auditiva). Esta se compone de 4 fases (Fig. Figura 3): Análisis, Pre-producción, Producción y Post-producción. Esta metodología se sustenta en el proceso unificado de desarrollo de software que incluye notaciones de árboles de tareas concurrentes (CTT - Concurrent Task Trees) para modelar las interacciones. Además, usa diagramas UML para modelar diagramas de clases y metadatos del Sistema de Gestión Instruccional – Diseño de Aprendizaje (IMS-LD) para describir escenarios y BPMN para describir procesos. En el proceso de análisis, la metodología menciona la participación de un equipo de expertos conformado por: psicólogo, docentes y terapeutas de lenguaje en las diferentes fases. Esta metodología fue aplicada en el programa USAER de Aguascalientes – México como caso de estudio.

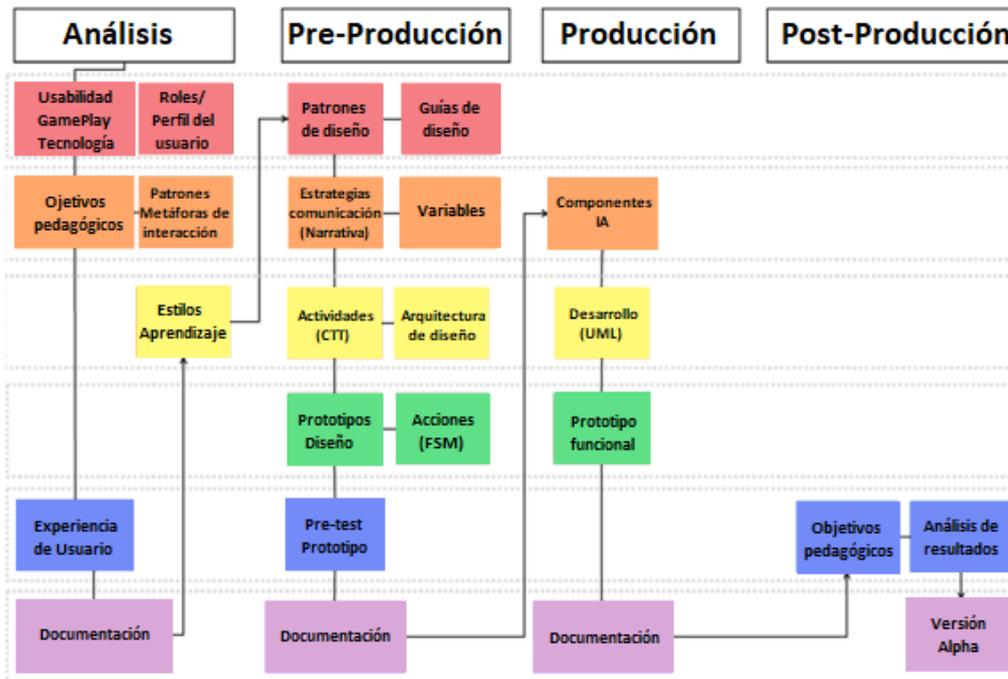


Figura 3 – Modelo MECONESIS
(Cano S. et al., 2016)

2.2.1.1.3. Modelo Lotfi

Lotfi (Lotfi E. et al., 2014) propone un modelo de diseño novedoso para la creación de juegos que consta de cinco fases principales como se puede observar en la Figura 4: análisis de necesidades, diseño, prototipo y desarrollo, validación y evaluación.

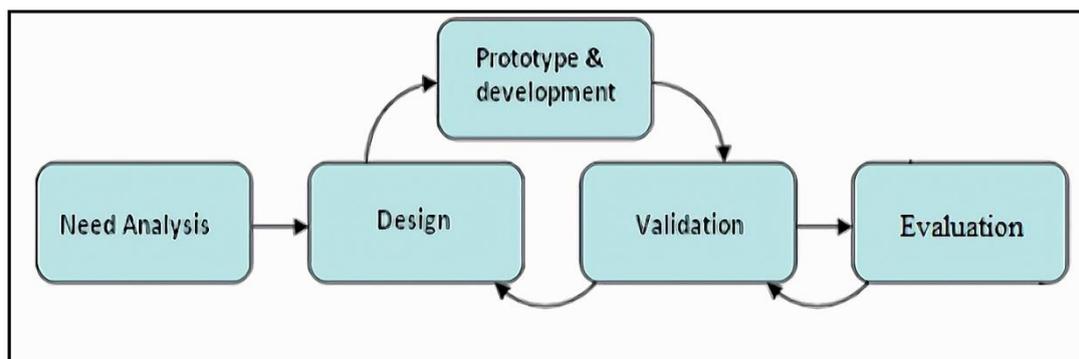


Figura 4 – Modelo de diseño Lotfi
(Lotfi E. et al., 2014)

En la fase de análisis se describe la necesidad y se formulan los objetivos pedagógicos. La fase de diseño tiene diferentes pasos que deben realizarse de manera delicada como, por ejemplo: desarrollar la historia del juego, crear el diagrama de flujo del escenario, describir los niveles, etc. En la fase de prototipo y desarrollo el diseñador

implementa el juego como resultado de las etapas anteriores para luego pasar a la etapa de validación donde se pondrá a prueba el prototipo desarrollado por el equipo de desarrollo permitiendo mostrar qué hará el juego, cómo funcionará y se verá. Por último, en la etapa de evaluación los instructores y los usuarios finales deberán evaluar y continuar con las pruebas de validación hasta confirmar la versión final del juego desarrollado. Esta metodología fue usada para la creación del juego “Prayer World” un juego serio que enseña a los niños musulmanes cómo hacer la ablución y la oración correctamente dentro de esta religión.

2.2.1.1.4. Metodología Prieto

Esta metodología propuesta por Prieto(Prieto et al., 2015)(Prieto et al., 2017) fue concebida a partir de la experiencia de los diseños de juegos educativos y está basada en notaciones gráficas para describir gráficamente la estructura de los capítulos y las escenas, así como el contenido de cada escena. Comprende una serie de pasos iterativos ordenados y organizados en seis fases que comienza con tres fases preliminares (pre-fases): 1. diseño de los desafíos educativos; 2. diseño del tipo de juego y 3. diseño inicial de la historia y personajes principales. Mientras que las seis fases son: 1. diseño de capítulos; 2. diseño de escenas; 3. identificación/etiquetado de los retos educativos y evaluación; 4. identificación/etiquetado de emociones; 5. diseño de la adaptación y 6. diseño de la colaboración. Lo que genera un análisis por escenas (Ver Figura 5). Además, involucra a diseñadores, artistas y programadores mediante el documento de diseño de juegos conocido como GDD para ser utilizado en colaboración. Esta metodología fue usada en la creación del videojuego Urano: Invasión de los ladrones de planeta que es una narración que cuenta la historia de un niño/a del que depende el futuro del planeta Tierra.

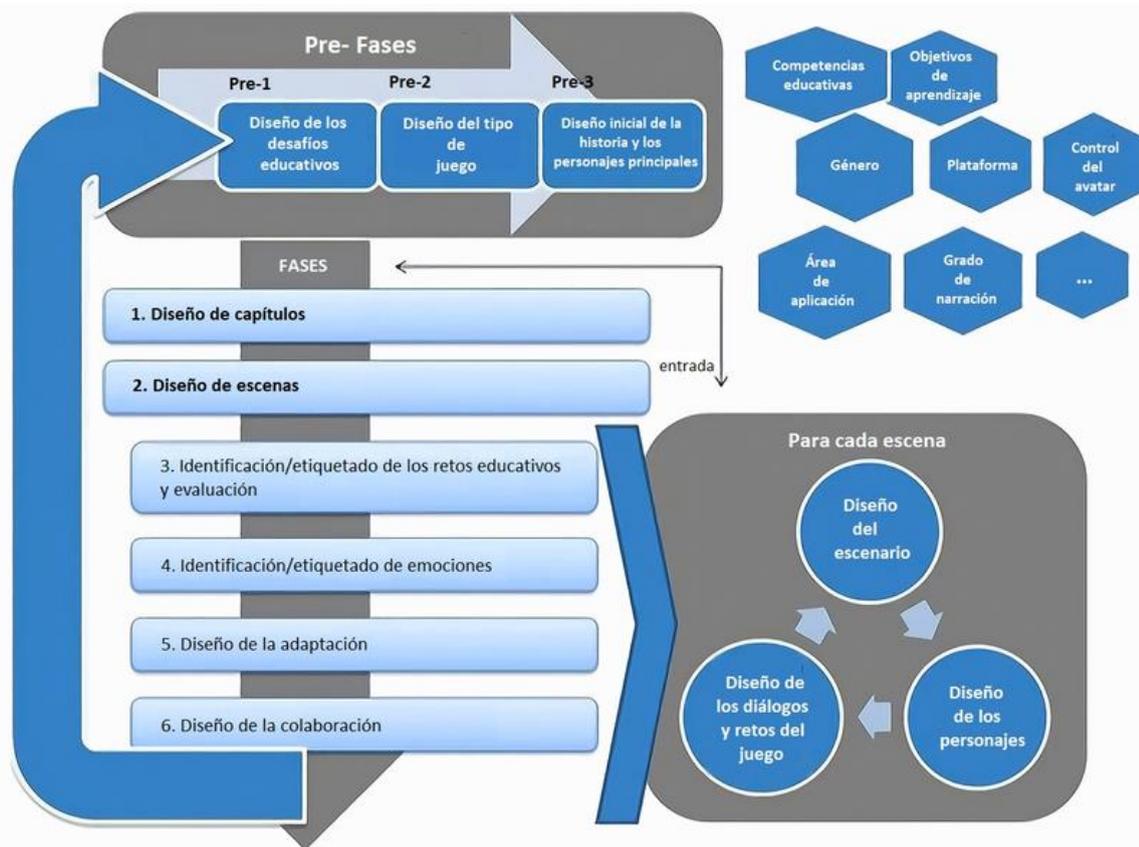


Figura 5 – Metodología Prieto de Lope (Prieto et al., 2015, 2017)

2.2.1.1.5. Marco conceptual LEAGUÊ

El modelo conceptual que propone Tahir en (Tahir & Wang, 2020), se puede aplicar para el análisis, diseño y evaluación de juegos de aprendizaje y es la deducción de la codificación adicional de métricas y el mapeo de la relación entre las dimensiones del aprendizaje basado en juegos (GBL). El marco conceptual llamado LEAGUÊ es un acrónimo de las seis dimensiones: 1. Learning/pedagogy; 2. Enironment; 3. Affective reactions; 4. Game factors; 5. Usability; 6. UsÊr (Ver Figura 6) que facilita una mayor comprensión del proceso de aprendizaje con juegos educativos. Cada dimensión de este marco contiene un conjunto de factores y subfactores de manera jerárquica, así como las métricas y relaciones.

Los factores son 22 y se aglomeran de la siguiente manera:

- Para la dimensión Learning/pedagogy (Aprendizaje/pedagogía): se tiene los objetivos de aprendizaje (Learning Objective, L1) centrado en los objetivos y propósito para la transferencia de conocimientos y habilidades de los juegos educativos a los usuarios; las estrategias de aprendizaje (Learning Strategies, L2) enfocados en las teorías, modelos y enfoques pedagógicos;

el contenido de aprendizaje (Learning Content, L3) que es el material educativo para aprender en los juegos educativos y por último el resultado de la lectura (Learning Outcome, L4).

- Para la dimensión Environment (Ambiente): se tiene la técnica (Technical, E1) y el contexto (Context, E2) del juego donde la técnica del juego se centra en la accesibilidad y la facilidad del usuario para entrar al mundo del juego con la tecnología usada conocida.
- Para la dimensión Affective Reactions (Reacciones Afectivas): se tiene el disfrute (Enjoyment, A1) que se enfoca en si el juego educativo es divertido; el compromiso (Engagement, A2) que se centra en el interés que tiene el usuario con el juego; la motivación (Motivation, A3) como el nivel de participación y uso del juego por parte del usuario y el flujo (Flow, A4) del juego que representa la experiencia óptima.
- Para la dimensión Game Factors (factores del juego) se tiene la definición del juego (Game Definition, G1) donde predominan los objetivos y reglas del juego que definirán las tareas del juego; narrativa del juego (Game Narrative, G2) aquí se describe lo que sucede en el mundo virtual incluyendo la creación de personajes y la gráfica; mecánica del juego (Game Mechanics, G3) es el funcionamiento, operación e interacción con el mundo del juego; recursos del juego (Game Resources, G4) hace referencia a todos los recursos que se proporcionan al jugador; estética del juego (Game Aesthetics, G5) es el lenguaje audiovisual utilizado para la creación del juego y el juego (Game Play, G6) que es el proceso por el que el usuario alcanza el objetivo del juego (desafíos del juego para ganar el juego).
- Para la dimensión Usability (usabilidad): se tiene la interface (Interface, U1) que es el componente a través del cual los usuarios interactúan con el juego; la capacidad de aprendizaje (Learnability, U2) que permite al usuario aprender de manera sencilla a usar las funciones específicas del juego y la satisfacción (Satisfaction, U3) que es la conformidad y aceptación que tiene el juego por parte de los usuarios.
- Para la dimensión User (usuario): se tiene el perfil del aprendiz (Learner Profile, Ê1) son las atribuciones del usuario o grupo de usuarios; el desarrollo cognitivo (Cognitive Development, Ê2) que debe ajustarse al juego dependiendo del nivel de desarrollo cognitivo que tenga el usuario y las necesidades psicológicas (Psychological Needs, Ê3) que deben satisfacer al

usuario.

Cada uno de estos factores contienen subfactores descritos en la Figura 6 que fueron diseñados mediante la integración y el mapeo de elementos conceptuales utilizando modelos/teorías bien desarrollados y ampliamente aceptados por los investigadores (Tahir & Wang, 2020).

En el nivel más bajo de la jerarquía se encuentran las métricas que se utilizan para recopilar datos de evaluación.

Este marco puede ayudar a diseñadores de juegos educativos, investigadores, maestros y evaluadores para el análisis, diseño y evaluación de juegos de aprendizaje, respectivamente. La aplicación del marco LEAGUÉ para el análisis de juegos de aprendizaje fue ejemplificado en un caso de estudio.



Figura 6 – Marco LEAGUÊ (Tahir & Wang, 2020)

2.2.1.1.6. Metodología iPlus

La metodología iPlus presentada por Carrión (Carrión et al., 2019) es una metodología desarrollada para el diseño de juegos serios que ofrece un enfoque ágil y trata de ser aplicable a cualquier tipo de juego serio. Presenta una fase en donde se realiza el levantamiento de requisitos con la participación de expertos y usuarios. Hace uso de historias de usuarios que pueden ser obtenidas e implementadas por el equipo de desarrollo. Esta metodología está compuesta por cinco fases: 1) Fase de identificación; 2) Fase de objetivos pedagógicos; 3) Fase de historia lúdica del juego; 4) Fase de Gameplay; 5) Fase de refinamiento (Ver Figura 7).

La fase de identificación tiene como objetivo identificar los actores que estarán involucrados en todo el proceso de creación del juego serio educativo. Los actores mencionados son: un experto en temática del juego, un experto pedagógico, un experto de diseño de videojuegos, un experto en psicología educativa, dos desarrolladores, y un estudiante.

La fase de objetivos pedagógicos detalla los objetivos pedagógicos que comprende cuatro actividades: 1) entrevista al experto, 2) redacción de propósitos, 3) la agrupación de propósitos individuales dentro de propósitos generales y 4) establecer los objetivos generales y específicos. Todo esto bajo la dirección del experto en pedagogía.

La fase de historia lúdica del juego es la fase en donde se crea la historia del juego serio en base a los requerimientos establecidos por el experto en la temática. La historia del juego serio se crea en base a los requerimientos escogidos por experto en la temática tras una selección de ideas.

La fase de Gameplay tiene como objetivo identificar las acciones o funciones a ser desarrolladas por los personajes de la historia del juego serio. Todos los expertos participan en la creación del guion del Gameplay.

En la fase de refinamiento se filtran las ideas o documentos resultantes de las fases anteriores para eliminar aspectos repetitivos o que son imposibles de crear dando como resultado las historias de usuario épicas.

Además, esta metodología permite la participación de expertos como: pedagogos, psicólogos educativos, expertos en la temática a ser reforzada, ingenieros de software y diseñadores de juegos (Carrión et al., 2019).

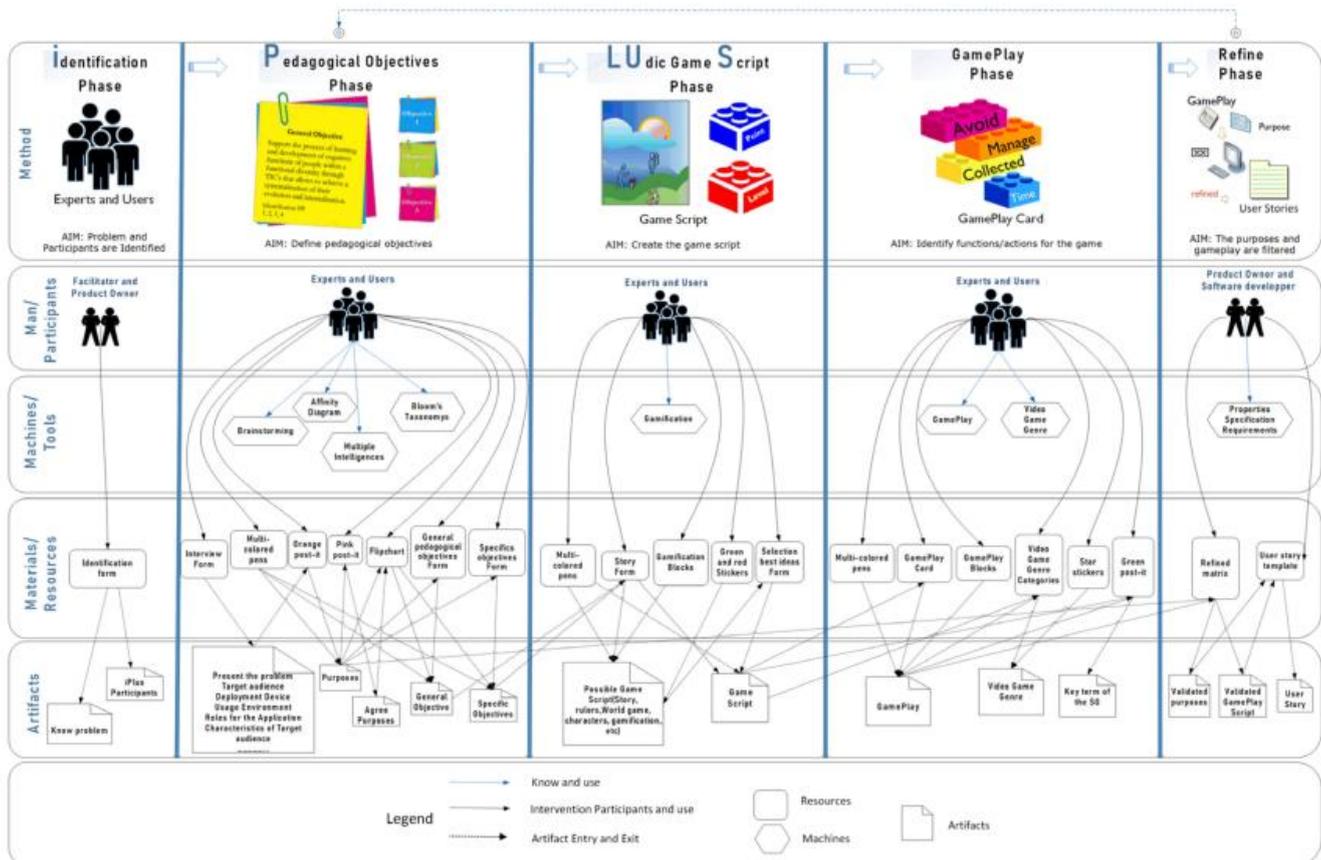


Figura 7 – Metodología iPlus
(Carrión-Toro et al., 2020)

2.2.1.1.7. Metodología multicapas

La metodología multicapa propuesta por Slimani (Slimani et al., 2016a) es una metodología basada en los conceptos del marco DPE (diseño, juego y experiencia) (Winn Brian, 2009) por lo que además de las capas de aprendizaje, narración, juego y experiencia del usuario; añade las capas llamadas debriefing (información) y evaluación (evaluation) que brindan asistencia y visibilidad efectivas para el actor experto durante el proceso de creación del juego serio, además de que simplifica el tema de evaluación (Ver Figura 8).

La metodología empieza en la capa de aprendizaje (learning) en donde se definen los objetivos y el contenido pedagógico para luego, a través de la capa de historia del juego (story) integrar la pedagogía describiendo las interacciones del o los jugadores. En la capa del juego (gameplay) se denominan las reglas de puntuación del juego para luego inspeccionar la participación del objeto del juego en la capa de experimentación (experimentation); después en la capa de información (debriefing) se recogen los resultados y comentarios de los jugadores para finalmente en la capa de evaluación

(evaluation) evaluar los resultados de cada capa proporcionando las mejoras requeridas. Estas mejoras se centran en los siguientes criterios: contenido de aprendizaje, reglas del juego, motivación, retroalimentación e integración del juego.

Esta metodología puede hacer que el proceso de diseño sea más estructurado y mejorar el propósito de diseño colaborativo. El autor menciona que se debe involucrar a estos expertos en el proceso de diseño del juego: expertos en el dominio, diseñadores y jugadores. Además, se presenta la aplicación de esta metodología ejemplificada en la implementación de una plataforma en línea.

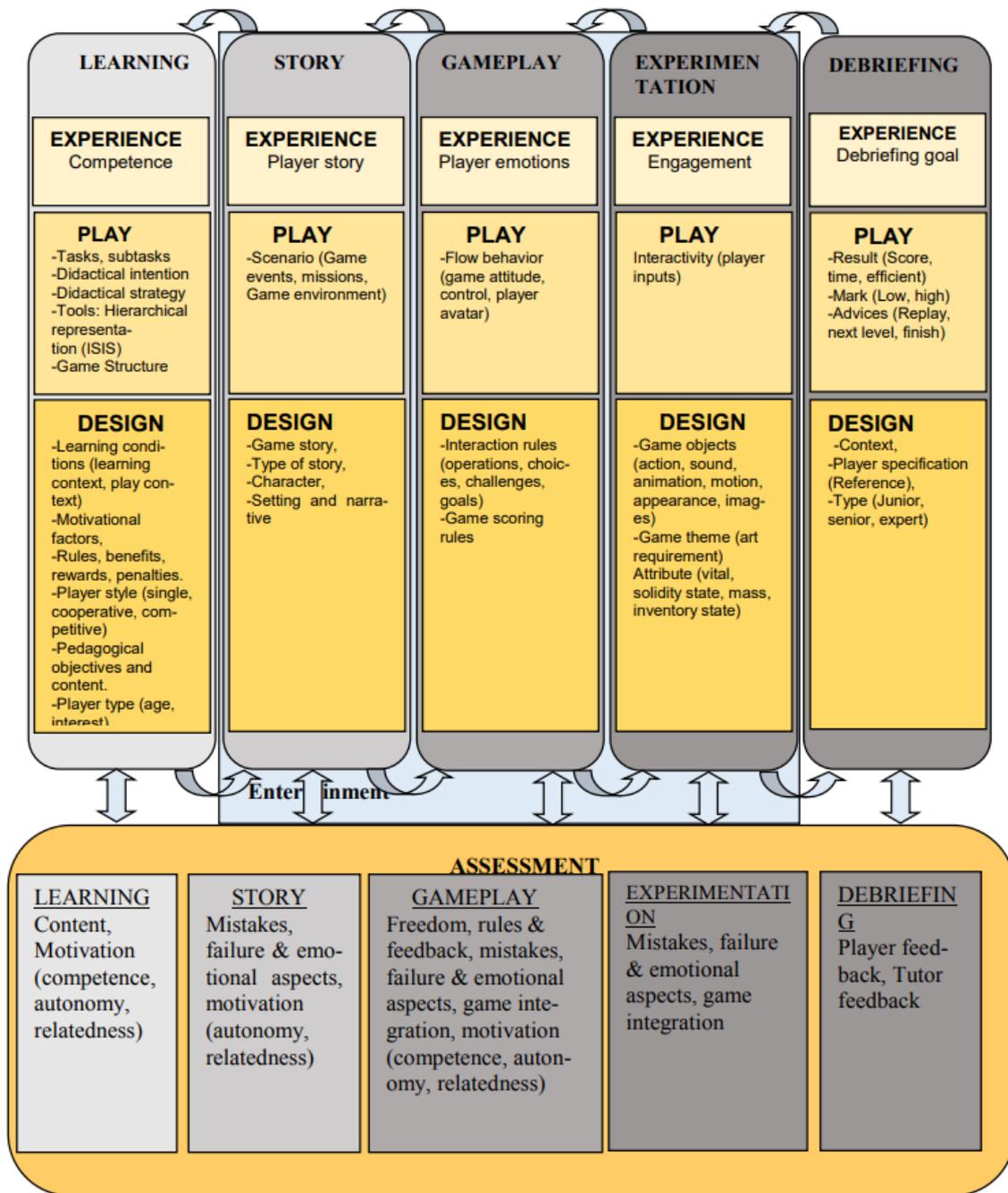


Figura 8 – Metodología Multicapa
(Slimani et al., 2016a)

2.2.1.1.8. Metodología GAMED

Aslan (Aslan & Balci, 2015) presenta una metodología de desarrollo de juegos educativos digitales denominada GAMED, que se basa en un cuerpo de métodos, reglas y postulados que está integrado dentro del ciclo de vida de un juego educativo digital (DEG). Este ciclo de vida iterativo está compuesto por cuatro fases: 1) diseño del juego, en donde se formula el problema, se genera la idea de juego y se diseña el juego; 2)

diseño del software del juego, en esta fase se desarrollan los requerimientos, se realiza la arquitectura del juego y se diseña el software; 3) implementación y publicación del juego aquí se realiza la programación, integración y publicación del juego; 4) aprendizaje y retroalimentación basada en el juego en donde se documenta la retroalimentación de los estudiantes, profesores y otros usuarios (Ver Figura 9). Cada una de estas fases consta de varias etapas y cada etapa tiene tareas. Esta metodología menciona que se debe montar un equipo de generación de ideas de juegos que incluyen expertos en la materia, expertos en aprendizaje basado en juegos, diseñadores de juegos, estudiantes e ingenieros de software de manera general.

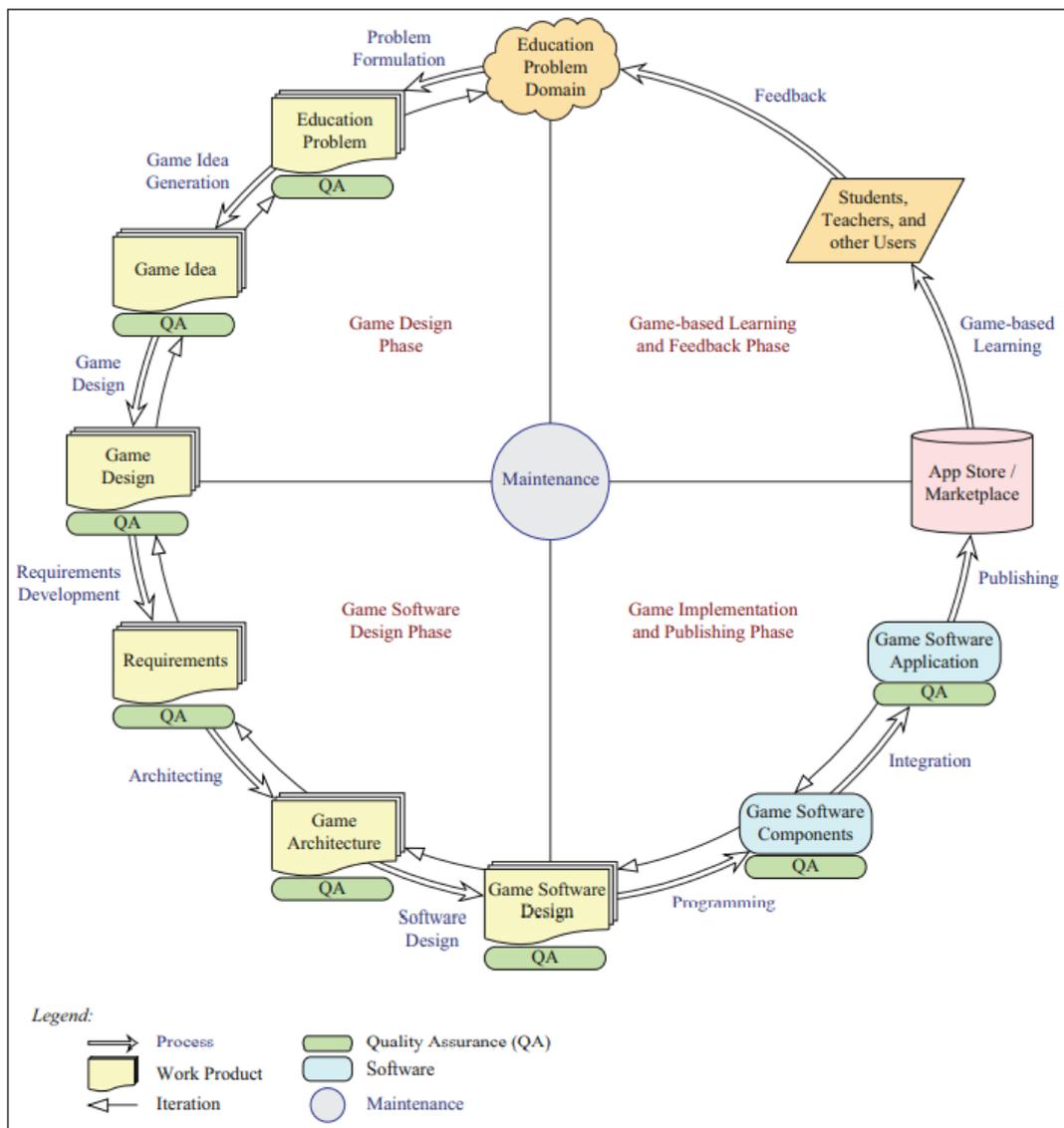


Figura 9 – Metodología GAMED
(Aslan & Balci, 2015)

2.2.1.1.9. Modelo Avila-Pesantez

El modelo conceptual de Avila-Pesantez para diseño de juegos serios (Avila-Pesantez et al., 2019) está basado en tres enfoques: la ingeniería de software; el arte y diseño mediante el documento de diseño del juego (GDD); y el diseño instructivo que se basa en teorías de aprendizaje que se organizan con un conjunto de principios. Este modelo tiene cuatro fases: 1) análisis, aquí se recolecta toda la información sobre las características, necesidades, estrategias e intereses del grupo objetivo; 2) diseño en donde se especifica los requisitos de diseño necesarios para lograr los objetivos deseados y los elementos que componen el juego como: el entorno, la mecánica del juego, escenarios, objetos del juego, sistema de aprendizaje y arquitectura y especificaciones técnicas; 3) desarrollo del juego en donde se gestionan las tareas y se realiza el seguimiento de cada una de ellas y 4) evaluación, que identifica y valida los roles de todos los componentes para lograr los objetivos educativos deseados. Así mismo menciona que debe haber la participación de un equipo conformado por programadores, desarrolladores, analistas de ase de datos, artistas y diseñadores apoyados de un gerente técnico en la fase del desarrollo del juego serio. Este modelo se pone en práctica en un estudio de caso para niños con dificultades de aprendizaje por medio del juego serio "ATHYNOS" diseñado con actividades terapéuticas y de refuerzo cognitivo.

2.2.2. Análisis comparativo

La Tabla 7 presenta el análisis comparativo de las diferentes metodologías. Se puede observar que el alcance de cada una de ellas es una metodología propia. De todos los alcances involucrados, iPlus tiene un enfoque genérico para poder ser aplicado a cualquier diseño de cualquier tipo de juego serio. Así mismo, se presentan un campo con los expertos relevantes, es decir cada experto involucrado en el proceso de diseño del juego serio. De igual manera se muestran los recursos materiales que se pueden utilizar en cada fase o de manera general en cada una de las metodologías. Además, se observa que no todas muestran dichos documentos, siendo las metodologías iPlus de (Carrión-Toro et al., 2020), la metodología de Avila (Avila-Pesantez et al., 2019) y LEAGUÊ de (Tahir & Wang, 2020) las únicas que contienen los documentos y formularios utilizados. Se aprecia que, de estas metodologías, solamente iPlus expresa y muestra los documentos salientes de cada una de sus fases. La metodología de (Avila-Pesantez et al., 2019) nombra en la fase de análisis el Documento de Diseño de Juegos (GDD, por sus siglas en inglés), pero no lo muestra. Por otro lado, metodología LEAGUÊ muestra tres tipos de formularios importantes para el aprendizaje basado en juegos al

dividir el tema en sus componentes básicos y fundamentales en las dimensiones especificadas en este marco.

De todas las metodologías analizadas iPlus es la única que contiene técnicas creativas. Se hizo énfasis en la participación de los usuarios finales, que en la mayoría de las metodologías es casi nulo, durante todo el proceso de desarrollo del juego participando solamente al inicio, en la etapa de análisis o al final para la etapa de evaluación. iPlus es la excepción a este comportamiento, ya que esta metodología involucra de manera significativa y participativa a los usuarios finales en todo el proceso de creación del juego junto con los expertos involucrados (pedagógicos, tutores, maestros, diseñadores, programadores, psicólogos y jugadores). Casi todas las metodologías muestran mecánicas de juego. Así mismo, la mayoría de las metodologías no muestra cómo se realizan las actividades o qué recursos se utilizan a excepción de las metodologías LEAGUË e iPlus. Además, no todas las metodologías cuentan con plantillas o entregables al final de las fases con excepción de las dos metodologías antes detalladas.

De las metodologías analizadas, iPlus es la más completa y detallada ya que explica de manera fácil todo el proceso de diseño para realizar cualquier tipo de juego serio. De todas las metodologías solo iPlus utiliza enfoque ágil centrándose en los requerimientos al inicio de la etapa para poder eliminar la ambigüedad que existe entre las ideas planteadas para el diseño de juegos serios. En iPlus se tiene incluso una fase de refinamiento en donde se realiza un trabajo minucioso de validación de dichos requisitos y es la única que nos brinda una amplia lista detallada de mecánicas del juego que nos permite implementar de mejor manera un juego serio; y en cuanto a las plantillas iPlus nos brinda formularios y entregables por fases.

Tabla 7 – Tabla comparativa de metodologías

AUTOR	Yusof (Yusof N. & Rias R., 2014)	Lofti (Lofti E. et al., 2014)	Aslan (Aslan & Balci, 2015)	Slimani (Slimani et al., 2016a)	Cano (Cano S. et al., 2016)	Prieto (Prieto et al., 2015, 2017)	Carrión (Carrión et al., 2019)	Avila-Pesantez (Avila-Pesantez et al., 2019)	Tahir (Tahir & Wang, 2020)
ALCANCE	Modelo propio de diseño de juegos terapéuticos	Metodología propia	GAMED: Metodología de desarrollo de juegos educativos digitales	Metodología multicapas	MECONESIS: metodología para el diseño de juegos serios para niños con discapacidad auditiva	Metodología propia basada en guiones interactivos y en notaciones gráficas	iPlus: Metodología propia genérica para el diseño de juegos serios	Modelo conceptual para el diseño de juegos serios	LEAGUË: Marco conceptual propio.
EXPERTOS RELEVANTES	Diseñador del juego, terapeuta, usuarios	Instructor, diseñador, usuarios finales	Expertos en la materia, expertos en aprendizaje basado en juegos, diseñadores de juegos, estudiantes e ingenieros de software	Expertos en el dominio, diseñadores y jugadores	Psicólogo, docentes, terapeutas de lenguaje, diseñadores, evaluadores, usuario final	Diseñadores, artistas, programadores	Pedagogos, psicólogos educativos, expertos en la temática, ingenieros de software, diseñadores de juegos	Programadores, desarrolladores, analistas de ase de datos, artistas y diseñadores apoyados de un gerente técnico	Diseñadores de juegos educativos, investigadores, maestros, evaluadores
RECURSOS MATERIALES	No muestra recursos materiales utilizados en ninguna fase.	No muestra recursos materiales utilizados en ninguna fase.	No muestra recursos materiales utilizados en ninguna fase.	No muestra recursos materiales utilizados en ninguna fase.	No muestra recursos materiales utilizados en ninguna fase.	Expresa qué documento se puede utilizar, pero no muestra cuál es el documento.	Expresa los documentos salientes de cada fase y muestra cuáles son.	Expresa qué documento se puede utilizar, pero solo en etapa de análisis.	Expresa preguntas a ser respondidas por medio de formularios que se pueden utilizar
TÉCNICAS CREATIVAS	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Contiene técnicas creativas	Ninguna	Ninguna
PARTICIPACIÓN ACTIVA DE USUARIOS FINALES Y EXPERTOS	Participación de expertos y usuarios en fase de análisis y evaluación.	Participación de expertos en todas las fases del juego.	Participación de profesionales y estudiantes en la resolución de problemas	Participación de usuarios finales en la etapa de experiencia	Participación de expertos y usuarios en fase de análisis	Participación de profesionales y usuarios al inicio del desarrollo y del usuario en la última fase de diseño de colaboración	Participación de usuarios finales en todo el proceso de la metodología	Participación de usuario en fase de análisis y evaluación.	Participación de profesionales y usuarios en la fase de análisis y participación de usuarios en la fase de evaluación
MECÁNICAS DEL JUEGO	No definido individualmente	Objetivo, obstáculos, reglas, recompensas, riesgos, diálogos, descripción de la ubicación de la misión, habilidades	No especifica	Comportamiento del flujo (actitud del juego, control, avatar del jugador), reglas de interacción, reglas de puntuación del juego, freedom, reglas & feedback, errores, fracaso y aspectos emocionales, integración del juego, motivación (competencia, autonomía, relación)	Feedback, evaluación, retos/nivel de dificultad, interacción Pavlovian, rendimiento, penalidades/recompensas, interacción, metas, puntuación/niveles	Género, control de avatar, diseño de diálogos, retos educativos, objetos, acciones o desafíos, puntuación, transiciones entre acciones, mecanismos y reglas del juego	Funciones/acciones (recoger, activar, gestionar, crear), género, puntuación, niveles, desafíos, tablas de clasificación, insignia, desafíos/misiones, pruebas que el jugador debe superar, incorporación, reglas, dinámica, objetivos, bucles, premios y regalos, personalización. Evitar perder el juego serio, crear, destruir, elegir, mover, escribir, disparar, vocalizar, transformar	Acciones o diálogos, métodos, reglas, desafíos, moviendo personajes u objetos, sistemas de rotación y aleatorizado, puntuación, premios o castigos, movilidad.	Objetivo, reglas, tema, interacciones del juego, controles del juego, tutorial y ayuda del juego, recompensas y recursos, personalización del juego, elementos multimedia, visualización del juego, desafío, estrategia, ritmo y niveles adecuados, gamefeedback, recompensas, puntuación, tiempo, número de ocurrencias, rating, revisión/respuesta/opinión

<p style="text-align: center;">PLANTILLAS</p>	<p>No habla de ninguna plantilla de uso en ninguna de las fases.</p>	<p>No habla de ninguna plantilla de uso en ninguna de las fases. Solo menciona la contestación de dos preguntas esenciales</p>	<p>No habla de ninguna plantilla de uso en ninguna de las fases.</p>	<p>Presenta un formulario de información para completar los comentarios reales del jugador y el tutor como imagen, pero no habla de ninguna plantilla de uso en ninguna de las fases.</p>	<p>No habla de ninguna plantilla de uso en ninguna de las fases.</p>	<p>Nombra el documento GDD (Documento de diseño de juegos), pero no lo muestra</p>	<p>Presenta: cuestionario de requerimientos, plantilla de definición de objetivo general, formulario de objetivos específicos, cuestionario de evaluación de requerimientos, plantillas de historias de usuario épicas, formulario de identificación formulario de entrevista, formulario de diseño del juego</p>	<p>Presenta: Documento de diseño de juegos (GDD). Documento de especificación que detalla los requisitos funcionales y no funcionales del SG. Documentación para explicar la funcionalidad de juego serio.</p>	<p>Presenta: Formulario de análisis primario, un formulario secundario para reforzar el análisis en profundidad y un formulario de reflexión.</p>
---	--	--	--	---	--	--	---	--	---

Fuente: Elaborado por el autor

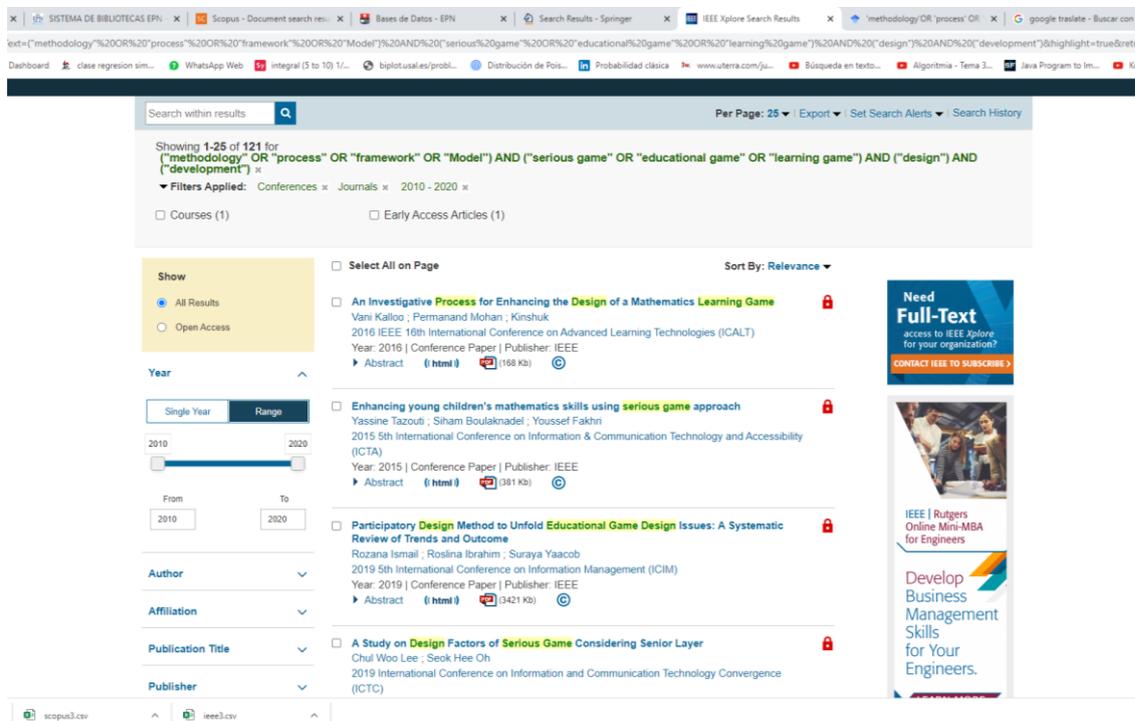
2.3 Resultados

En esta sección se presentan los resultados de búsqueda obtenidas en las diferentes bases de datos científicas y revisión de literatura junto con las respuestas a las preguntas de investigación.

2.3.1 Representación de los resultados de búsqueda y selección

A continuación, se presenta el resultado de las búsquedas para cada una de las bases de datos obtenidas en el navegador web.

2.3.1.1 IEEE Xplore



The screenshot shows the IEEE Xplore search results page. The search query is: ("methodology" OR "process" OR "framework" OR "Model") AND ("serious game" OR "educational game" OR "learning game") AND ("design" AND "development"). The results are filtered by Conferences, Journals, and the year range 2010-2020. The search results are sorted by Relevance. The first result is "An Investigative Process for Enhancing the Design of a Mathematics Learning Game" by Vani Kalloo, Permanand Mohan, and Kinshuk, published in the 2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). The second result is "Enhancing young children's mathematics skills using serious game approach" by Yassine Tazouti, Siham Boulaeknadel, and Youssef Fakhri, published in the 2015 5th International Conference on Information & Communication Technology and Accessibility (ICTA). The third result is "Participatory Design Method to Unfold Educational Game Design Issues: A Systematic Review of Trends and Outcome" by Rozana Ismail, Roslina Ibrahim, and Suraya Yaacob, published in the 2019 5th International Conference on Information Management (ICIM). The fourth result is "A Study on Design Factors of Serious Game Considering Senior Layer" by Chul Woo Lee and Seok Hee Oh, published in the 2019 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC). The page also includes a sidebar with filters for Show (All Results, Open Access), Year (Single Year, Range), Author, Affiliation, Publication Title, and Publisher. There are also promotional banners for Full-Text access and Business Management Skills for Engineers.

Figura 10 – Resultado de búsqueda base de datos IEEE

2.3.1.2 Scopus

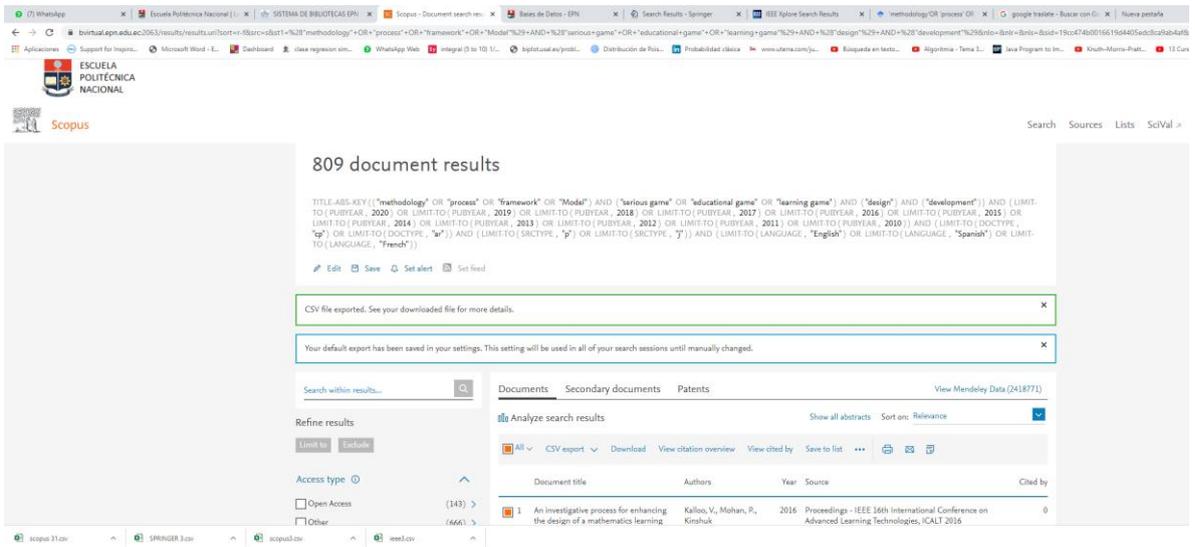


Figura 11 – Resultado de búsqueda base de datos SCOPUS

2.3.1.3 Springer

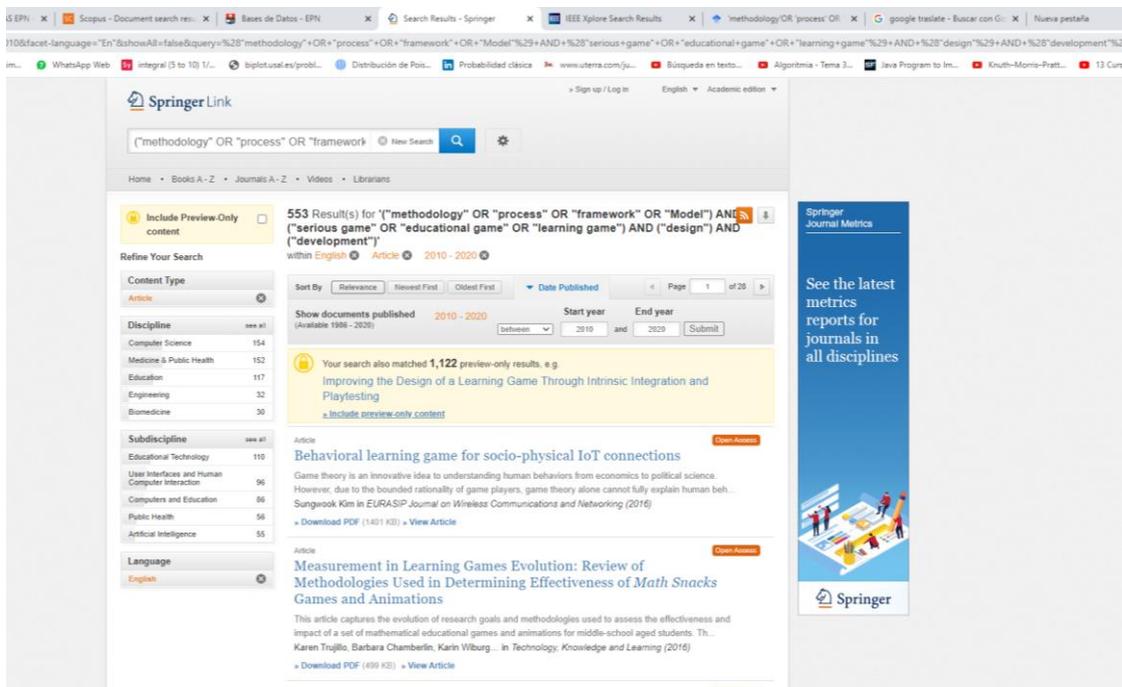


Figura 12 – Resultado de búsqueda base de datos SPRINGER

Al realizar la comparación de cada uno de los artículos con las preguntas de investigación y el marco DPE, se obtuvieron el siguiente número de documentos por cada una de las fases y bases de datos electrónicas.

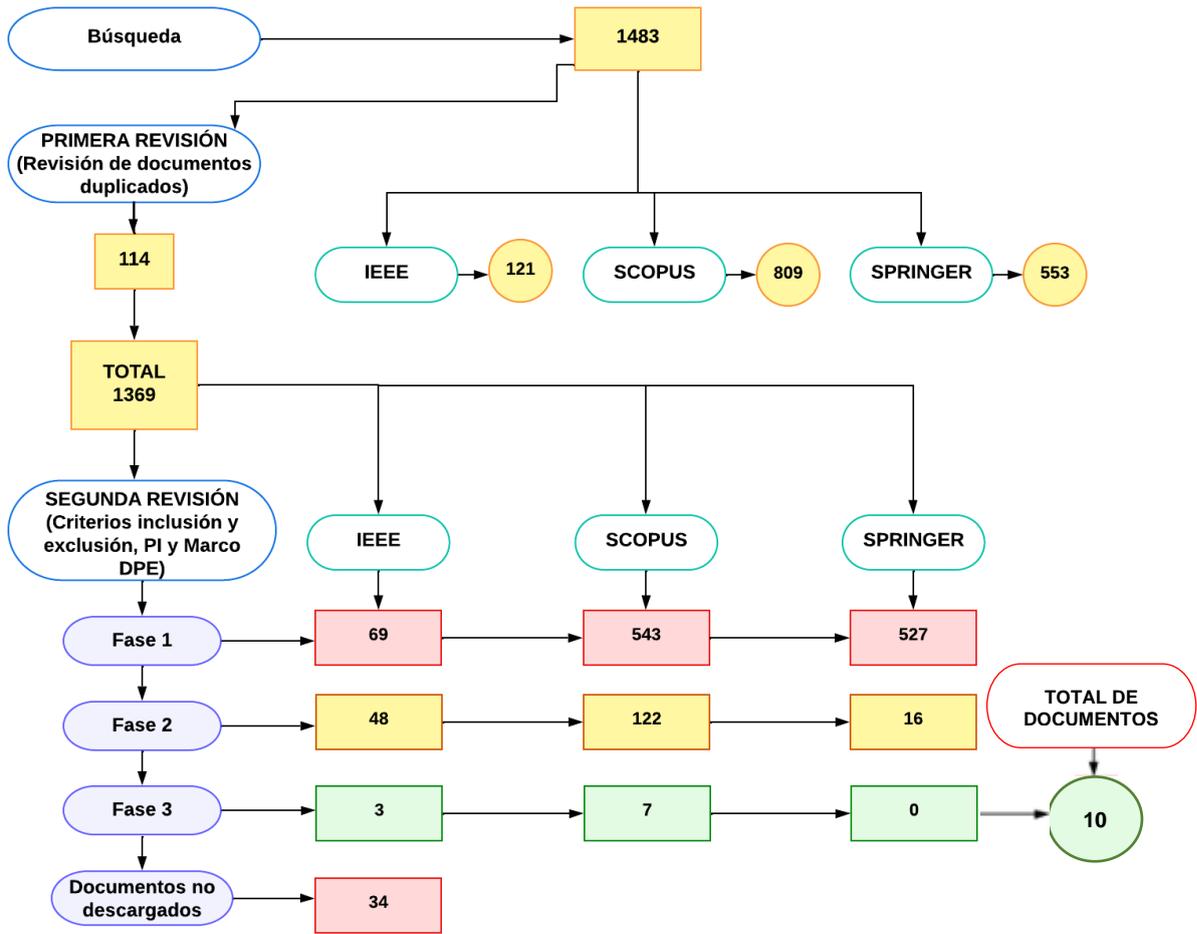


Figura 13 – Proceso de selección de estudios. Fuente: [Elaborado por el autor]

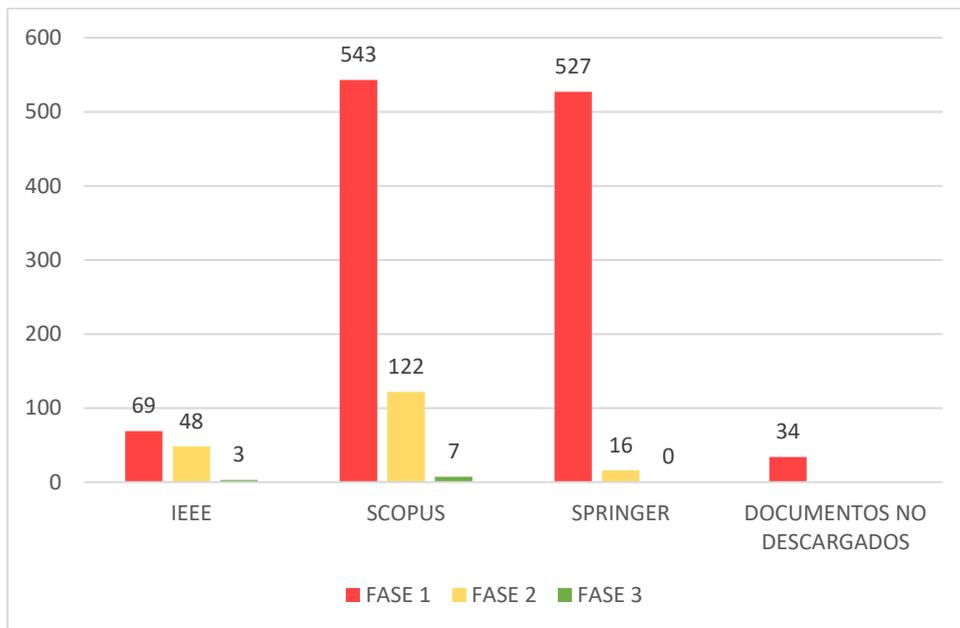


Figura 14 – Representación de los resultados finales organizados por bases de datos y fases. Fuente: [Elaborado por el autor]

2.3.2 Respuestas a las preguntas de investigación

A continuación, se presentan las debidas respuestas a las preguntas de investigación planteadas en la sección 2.1.1, para lo cual se hará uso de tablas.

2.3.2.1 PI1: ¿Qué metodologías, modelos, procesos, y frameworks existen para el diseño y desarrollo de juegos serios?

En esta sección se muestran los resultados que corresponden a la pregunta de investigación PI1 con respecto a la existencia de metodologías, modelos, procesos y frameworks para el desarrollo de juegos serios.

En base a la investigación realizada se identificó que (Aslan & Balci, 2015; Avila-Pesantez et al., 2019; Cano S. et al., 2016; Carrión et al., 2019; Lotfi E. et al., 2014; Prieto et al., 2015, 2017; Slimani et al., 2016a; Tahir & Wang, 2020; Yusof N. & Rias R., 2014) contienen metodologías, modelos, procesos y framework enfocados al desarrollo de juegos serios como se muestra en las Tablas 8 y 9.

Tabla 8 – Metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – IEEE Xplore

Artículo	Método/ Metodología/ Proceso/ Framework
IEEE	
Serious game based therapeutic: Towards therapeutic game design model for adolescence	Modelo propio de diseño de juegos terapéuticos
Toward a methodology for serious games design for children with auditory impairments	MECONESIS: metodología para el diseño de juegos serios para niños con discapacidad auditiva
Learning to pray, Islamic children's game	Metodología propia

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 9 – Metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – SCOPUS

SCOPUS	
Design methodology for educational games based on interactive screenplays	Metodología propia basada en guiones interactivos
Design methodology for educational games based on graphical notations: Designing Urano	Metodología para juegos educacionales basada en notaciones gráficas
Codifying game-based learning: Development and application of LEAGUÊ framework for learning games	LEAGUÊ: Marco conceptual propio.
Creating a serious educational game through a user-centered design approach	iPlus: Metodología propia genérica para el diseño de juegos serios
Platform-driven design for serious games, collaboration and multilayer methodology	Metodología multicapas
GAMED: Digital educational game development methodology	GAMED: Metodología de desarrollo de juegos educativos digitales
Proposal of a Conceptual Model for Serious Games Design: A Case Study in Children with Learning Disabilities	Modelo conceptual para el diseño de juegos serios

Fuente: Elaborado por el autor

2.3.2.2 PI2. ¿Cuáles son las fases involucradas en el diseño o desarrollo de juegos serios?

Los resultados mostrados en las Tablas 10 y 11 corresponden a la pregunta de investigación PI2 con respecto a si dichas metodologías, modelos, procesos y frameworks contienen fases.

Tabla 10 – Fases de las metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – IEEE Xplore

Artículo	Fases
IEEE	
Serious game based therapeutic: Towards therapeutic game design model for adolescence	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Elementos de juegos • Estética del juego • Experiencia del jugador • Evaluación
Toward a methodology for serious games design for children with auditory impairments	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Pre-Producción • Producción • Post-Producción
Learning to pray, Islamic children’s game	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de necesidades • Diseño • Prototipo y Desarrollo • Validación • Evaluación

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 11 – Fases de las metodologías, métodos, proceso y frameworks empleados en cada artículo – SCOPUS

SCOPUS	
<p>1) Design methodology for educational games based on interactive screenplays</p> <p>2) Design methodology for educational games based on graphical notations: Designing Urano</p>	<p>La metodología comprende una serie de pasos iterativos ordenados organizados en seis fases (Prieto et al., 2015) (Prieto et al., 2017) que comienza con tres fases preliminares (pre-fases).</p> <p>PREFASES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prefase 1. Diseño de los desafíos educativos • Prefase 2. Diseño del tipo de juego • Prefase 3. Diseño inicial de la historia y personajes principales <p>FASES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de capítulos • Diseño de escenas • Identificación/etiquetado de los retos educativos y evaluación • Identificación/etiquetado de emociones • Diseño de la adaptación • Diseño de la colaboración
<p>Codifying game-based learning: Development and application of LEAGUÉ framework for learning games</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje/pedagogía • Ambiente • Reacciones afectivas • Factor de juego

	<ul style="list-style-type: none"> • Usabilidad • Usuario
Creating a serious educational game through a user-centered design approach	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación • Objetivos pedagógicos • Historia lúdica del juego • GamePlay • Refinamiento
Platform-driven design for serious games, collaboration and multilayer methodology	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje • Historia • GamePlay • Experimentación • Interrogación
GAMED: Digital educational game development methodology	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del juego • Diseño del software del juego • Implementación y publicación del juego • Aprendizaje y retroalimentación basada en el juego
Proposal of a Conceptual Model for Serious Games Design: A Case Study in Children with Learning Disabilities	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Diseño • Desarrollo • Evaluación

Fuente: Elaborado por el autor

2.3.2.3 PI3. ¿Qué características relevantes presentan estos procesos, modelos, frameworks o metodologías para juegos serios?

Los resultados mostrados en la Tabla 12 corresponden a la pregunta de investigación PI3 con respecto las características relevantes que presentan estas metodologías, modelos, procesos y frameworks contienen fases.

Además, en la se presenta un análisis comparativo entre las metodologías, marcos y modelos para diseño de juegos serios anteriormente presentados con el marco DPE (Diseño, Juego y Experiencia) (Winn Brian, 2009).

Tabla 12 – Características relevantes

AUTORES	CARACTERÍSTICAS
Yusof (Yusof N. & Rias R., 2014)	Modelo cíclico. Contiene fase de evaluación. Generación de emociones
Cano (Cano S. et al., 2016)	Fases de pre-producción y post-producción. Generación de documentación al finalizar cada fase. Dos tipos de escenarios pedagógico y lúdico. Generación de prototipos. Contiene modelo de validación de un juego serio agrupado por 36 heurísticas. No integrable.
Lofti (Lofti E. et al., 2014)	Prefases y fases. Fase de Validación y Evaluación. Generación de prototipo. Dos tipos de escenarios: Non Play y misión. Diseño de capítulos. Diseño de diálogos. Desarrollo de la ubicación (cómo será el ambiente de juego)
Prieto (Prieto et al., 2015, 2017)	Diseño de diálogos. Diseño emocional. Diseño de capítulos. Diseño colaborativo.
Tahir (Tahir & Wang, 2020)	Métricas (Tiempo, puntaje, no de ocurrencia, calificación, revisión/respuesta/opinión)
Carrión (Carrión et al., 2019)	Enfoque genérico. Fase de refinamiento. Historias de usuario. Mecánicas de juego (GamePlay). Guion del Gameplay. Identificación de participantes. Participación de usuarios finales en todo el proceso de desarrollo. Generación de documentación al finalizar cada fase.
Slimani (Slimani et al., 2016a)	Fase de retroalimentación y evaluación. Resultado (Puntaje, tiempo, eficiencia). Tipo de debrief (junior, senior, experto). Marca (alta, baja). Avisos (reproducir, siguiente nivel, finalizar) Errores, fracasos.
Aslan (Aslan & Balci, 2015)	Requerimientos. Diseño del software del juego. Arquitectura del juego. Generación de prototipo.
Avila-Pesantéz (Avila-Pesantéz et al., 2019)	Fase de evaluación. Arquitectura y las especificaciones técnicas. Objetos de juego. Sistema de aprendizaje

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 13 – Tabla comparativa con marco DPE

AUTOR	Yusof (Yusof N. & Rias R., 2014)	Lofti (Lotfi E. et al., 2014)	Aslan (Aslan & Balci, 2015)	Slimani (Slimani et al., 2016a)	Cano (Cano S. et al., 2016)	Prieto (Prieto et al., 2015, 2017)	Carrión (Carrión et al., 2019)	Avila-Pesantez (Avila-Pesantez et al., 2019)	Tahir (Tahir & Wang, 2020)
ALCANCE	Modelo propio de diseño de juegos terapéuticos	Metodología propia	GAMED: Metodología de desarrollo de juegos educativos digitales	Metodología a multicapas	MECONESIS: metodología para el diseño de juegos serios para niños con discapacidad auditiva	Metodología propia basada en guiones interactivos y en notaciones gráficas	iPlus: Metodología propia genérica para el diseño de juegos serios	Modelo conceptual para el diseño de juegos serios	LEAGUÉ: Marco conceptual propio.
EXPERTOS RELEVANTES	Diseñador del juego, terapeuta, usuarios	Instructor, diseñador, usuarios finales	Expertos en la materia, expertos en aprendizaje basado en juegos, diseñadores de juegos, estudiantes e ingenieros de software	Expertos en el dominio, diseñadores y jugadores	Psicólogo, docentes, terapeutas de lenguaje, diseñadores, evaluadores, usuario final	Diseñadores, artistas, programadores	Pedagogos, psicólogos educativos, expertos en la temática, ingenieros de software, diseñadores de juegos	Programadores, desarrolladores, analistas de ase de datos, artistas y diseñadores apoyados de un gerente técnico	Diseñadores de juegos educativos, investigadores, maestros, evaluadores
CAPAS MODELO DPE									
APRENDIZAJE	Objetivo terapéutico y pedagógico	Descripción de necesidad. Definición objetivos pedagógicos	Formulación de problema educativo.	Definición de objetivos pedagógicos. Motivación	Identificación del problema. Definición objetivos pedagógicos/lúdicos	Definición de objetivos pedagógicos	Identificación del problema. Objetivos pedagógicos	Definición de objetivos pedagógicos	Objetivo de aprendizaje
NARRACIÓN	Historia. Narrativa. Perfil de usuario	Historia. Narrativa. Escenario: non-Play y mission. Diálogo. Personajes	Especificación de idea de juego (historia, narrativa, personajes)	Historia. Narrativa. Personajes. Escenario. Narración de Historia. Errores y fracasos.	Historia. Perfil de usuario. Escenarios: pedagógico y lúdico	Historia. Narrativa. Diseño de capítulos. Diseño de escenario. Diseño de personajes.	Historia. Narrativa. Personajes. Elementos de gamificación Escenario	Historia. Personajes. Narrativa.	Historia. Narrativa del juego. Personaje
JUEGO	Mecánica del juego. Generación de emociones	Mecánicas de juego. Dinámicas de juego (Riesgos).	Idea del juego (mecánica del juego). Diseño del juego.	Mecánicas de juego. Emociones. Retroalimentación.	Mecánicas de juego. Dinámicas de juego (Penalizaciones)	Mecánicas de juego. Diseño de diálogos y retos del juego. Diseño emocional.	Historias de usuario. Mecánicas de juego (GamePlay). Guion del Gameplay	Mecánicas de juego. Emociones. Objetos de juego.	Mecánicas de juego. Definición del juego.
EXPERIENCIA DEL USUARIO	Estética del juego. Inmersión, disfrute, presencia social	Inmersión. Prototipo	Interfaz de usuario. Prototipo	Interactividad. Objetos del juego. Tema del juego. Integración de juegos	Interactividad. Prototipos	Diseño de adaptación	Interactividad	Interactividad. Interfaz de usuario. Prototipo	Inmersión. Motivación. Flujo

Fuente: Elaborado por el autor

El análisis comparativo de las diferentes metodologías con las capas del modelo DPE (Winn Brian, 2009) muestra que cada una de ellas tiene una característica significativa dentro de cada una de las capas, especialmente para el proceso de diseño, en donde la historia, narrativa y las mecánicas del juego de la Tabla 13 toman un papel fundamental.

En la capa de aprendizaje se puede observar que los objetivos pedagógicos toman en algunas de ellas el lugar principal en esta capa y en otras la formulación del problema educativo o descripción de necesidad.

En la capa de narración se puede ver que la historia del juego y desarrollo del personaje son características esenciales para todas y casi todas las metodologías, respectivamente; mientras que para la capa de juego destacan las mecánicas del juego en la mayoría de ellas y por otro lado las metodologías de (Yusof N. & Rias R., 2014), (Slimani et al., 2016a) y (Avila-Pesantez et al., 2019) se caracterizan por implementar la generación de emociones en esta capa, sin embargo, iPlus en esta capa contiene como resultado un conjunto de elementos de la gamificación como historia de usuario, GamePlay y el guion del GamePlay como características diferenciales.

En la capa de experiencia de usuario la mayoría de las metodologías se centran en la interactividad, inmersión o prototipos mientras que la de (Yusof N. & Rias R., 2014) tiene como característica la estética del juego, la de (Prieto et al., 2015) se centra en el diseño de adaptación y la de (Tahir & Wang, 2020) se centra en la motivación y flujo.

2.3.2.4 PI4. ¿Qué semejanzas existen entre estos procesos, modelos, frameworks o metodologías para juegos serios?

Los resultados mostrados en la Tabla 14 corresponden a la pregunta de investigación PI4 con respecto las semejanzas que existen entre estas metodologías, modelos, procesos y frameworks.

Tomando en cuenta al marco DPE (Winn Brian, 2009) como referencia se presenta la Tabla 14 en donde se puede observar los componentes por cada una de las capas del marco DPE que contiene cada metodología.

Comparando la tabla presentada junto con el detalle de cada metodología en la sección 2.2.1.1 podemos afirmar que las metodologías, marcos y modelos presentados se centran en la capa de aprendizaje ya que todas las metodologías tienen todos los elementos que componen el proceso de enseñanza-aprendizaje de un juego serio, es decir, enseñan algo (contenido y pedagogía).

Con relación a la capa de narración podemos ver que todas las metodologías cumplen con al menos un elemento de la capa de narración, teniendo todas en común el desarrollo de la historia.

Los elementos de gamificación que se encuentran en la capa de juego son la parte más importantes del diseño de juego ya que estos son responsables de que el usuario se enganche al juego y no se torne aburrido por lo que es una de las características por así decirlo, obligatorias, ya que son las más comunes en el desarrollo de diseño de juegos serios; por lo que en este análisis entre metodologías observamos que todas se enfocan en la mecánica del juego.

Por último, tenemos la capa de experiencia de usuario en donde la visibilidad del juego mediante una interfaz juega un papel importante. En este caso podemos observar que las metodologías propuestas tienen en común la interactividad y el enganche; es decir la interacción que tiene el usuario con el juego y el captar la atención del usuario en el juego evitando el aburrimiento.

Tabla 14 – Semejanzas de metodologías con marco DPE

		Yusof (Yusof N. & Rias R., 2014)	Lofti (Lofti E. et al., 2014)	Aslan (Aslan & Balci, 2015)	Slimani (Slimani et al., 2016)	Cano (Cano S. et al., 2016)	Prieto (Prieto et al., 2015, 2017)	Carrión (Carrión et al., 2019)	Avila- Pesantez (Avila- Pesantez et al., 2019)	Tahir (Tahir & Wang, 2020)
AUTOR										
		COMPONENTES								
APRENDIZAJE	Contenido y pedagogía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Enseñanza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Aprendizaje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NARRACIÓN	Narrativa	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓
	Personajes	—	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓
	Escenario	—	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	—
	Narración de Historia	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓
	Historia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
JUEGO	Mecánica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dinámica	—	✓	—	✓	—	✓	✓	✓	✓
	Afectos	✓	—	—	✓	—	✓	✓	✓	✓
EXPERIENCIA DEL USUARIO	Interfaz de usuario	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
	Interactividad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Enganche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

DISEÑO
 JUEGO
 EXPERIENCIA

Fuente: Elaborado por el autor

2.4 Conclusiones del capítulo

En el capítulo 2 “Metodología y Marco de Referencia”, se desarrolla el análisis documental y se establece el Marco de Referencia contestando las preguntas de investigación y detallando los resultados obtenidos. A continuación, se procederá a desarrollar la metodología aplicada en un caso de estudio.

CAPÍTULO 3

3. IMPLEMENTACIÓN CASO DE ESTUDIO

En este apartado se realizará el proceso de diseño de juego serio para la enseñanza de matemática básica utilizando la metodología iPlus. Debido a que esta metodología ha presentado más casos de estudio, además de que propone de manera específica los documentos que se usan y los procesos de cada fase se detallan claramente en comparación con las otras propuestas estudiadas.

3.1 Aplicación Metodología iPlus

En la siguiente sección se detallan los resultados que se lleva a cabo de las fases de la metodología.

3.1.1 Fase de identificación

Esta es la primera fase de la metodología que permite identificar de forma general el problema, y con ello finalmente identificar a los expertos y usuarios quienes estarán involucrados en el proceso de diseño del juego serio.

La Tabla 15 muestra los expertos involucrados en la creación del juego serio con sus respectivos roles.

Tabla 15 – Identificación de participantes

Nombre	Rol
Lcda. Jovita Sánchez	Docente / Experto Matemático
Marco Santórum G. Ph.D.	Experto Pedagógico
Ing. Juan Benavides	Experto Videojuegos
Mayra Carrión T. MSc.	Diseñador de Juegos-Facilitador
Tania Ayala	Tutor estudiantes
Lilly Aviles	Experto Desarrollador

Fuente: Elaborado por el autor

En la Figura 15 se presenta el diagrama de casos de uso con los roles de los participantes involucrados en la creación del juego serio identificados en el formulario del Anexo 2 – F01_Identification_Form.

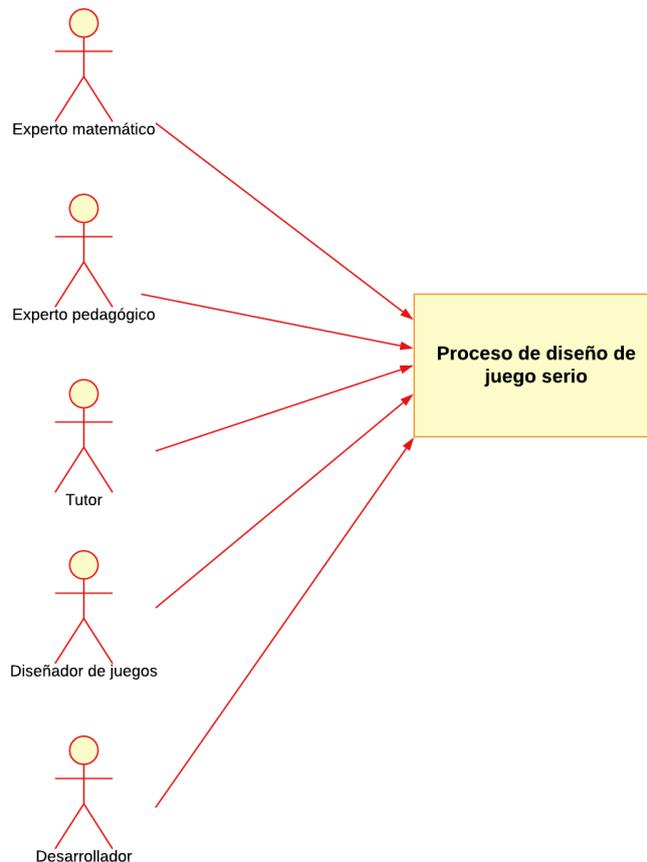


Figura 15 – Participantes en el proceso de diseño de juego serio Fuente: [Elaborado por el autor]

3.1.2 Fase de Definición de Objetivos Pedagógicos

En esta segunda fase se establecen los objetivos, general y específicos a partir de una lluvia de ideas obtenidas de la entrevista realizada a nuestro cliente. En este caso la docente quién es nuestro interesado del juego serio apoyó en su proceso de enseñanza.

- **Actividad 1 - Entrevista**

Se inicia con la entrevista. La Tabla 16 presenta las preguntas realizadas en la entrevista Anexo 3 – F02_Enterview_Form hecha a la experta matemática (maestra).

Tabla 16 – Entrevista de Requerimientos iPlus

Entrevista Requerimientos

Estimado profesor, nos encontramos reunidos un grupo de expertos que quiere ayudarle en la concepción del juego serio educativo.

- **¿Quisiéramos que de manera general nos explique qué es lo que usted quiere enseñar con el juego serio o aplicativo educativo?**

R: Analizando la pregunta yo veo que sería muy conveniente trabajar las operaciones de matemáticas básicas como: suma, resta, multiplicación y hasta la división tratándose de alumnos de 2do hasta 7mo año de básica.

- **Cuál es el objetivo pedagógico que quiere que cumpla el aplicativo informático**

R: Comprender las operaciones matemáticas para lograr estimular la parte cognitiva de los niños despertando su interés y facilitando el desenvolvimiento de la matemática en su vida cotidiana.

- **¿Qué habilidades quisiera que sean estimuladas y/o desarrolladas en los estudiantes con el uso de la aplicación informática?**

R: Que sean capaces de aplicar las operaciones de matemáticas básica en su vida cotidiana sin la dependencia del uso de los dedos e interiorizar el conocimiento en base al juego. Estimular las habilidades de percepción memoria en los estudiantes de 2do a 7mo.

- **¿Cómo solventaba la necesidad de aprendizaje, sin el uso de una aplicación informática?**

R: Se trabaja con material concreto lo hemos hecho hasta ahora, por decir, ellos llevan sus semillas dependiendo del año de básica, no. Por ejemplo, se ha hecho uso del ábaco, material de base 10 que lo elaboran ellos mismos. En ese sentido se ha ido trabajando.

- **¿Por qué utilizaría una aplicación o juego serio educativo?**

R: Porque los niños hoy en día están muy interesados por la tecnología y ellos tienen esa habilidad, esa destreza de manejarla entonces porque en vez de que estén dedicados a otros juegos aprendan algo que es contractivo para ellos.

- **¿Cuál es el público objetivo al cuál va a estar dirigido este juego serio educativo? Especifique las características del público.**

R: Me gustaría que cualquier persona pueda utilizar la aplicación, por ejemplo, que se visualice que pueda utilizar un niño, un adulto mayor, otras personas que quieran practicar la matemática básica.

- **¿Cuál son las características de la población objetivo para quién va a estar dirigido este aplicativo?**

R: Niños de 6 a 12 años incluyendo a niños con condiciones especiales que puedan manipular el juego, adultos y adultos mayores que les permita desarrollar la memoria.

- **¿Le gustaría que este aplicativo sea trabajado de forma colaborativa o individual?**

R: Me gustaría que sea de manera individual, pero que también que haya esa interrelación entre compañeros. Es decir, que no solo sea personalizado, sino que lo hagan en línea y a la vez que juegan hagan sus competencias y así desarrollan su inteligencia y vayan aprendiendo.

- **¿El público al que va dirigido requiere de ayuda, soporte o supervisión por parte de alguien?**

R: Yo pienso que sería importante que haya una supervisión inicial de alguien que les guíe, que una o dos veces que le expliquen ya saben manejar. O a su vez que haya un instructivo o manual que les vaya a guiar. Especialmente para los niños más pequeñitos que no saben leer todavía, pero si ya se trata de un 4to año a 7mo ellos ya pueden leer. Leen las instrucciones y ellos ya pueden empezar a jugar.

- **¿Ha visto algo parecido, que ya existe, que pueda ayudarnos a visualizar de mejor manera su idea? ¿Puede explicarnos? ¿Cómo hacía uso de esa aplicación o de ese juego?**

R: Sí, de hecho, los juegos que yo he visto son en internet comúnmente lo que tienen estos juegos es más de completar, de poner la respuesta correcta de seleccionar. Incluso hay juegos que tienen niveles que van ascendiendo o descendiendo según el avance que vayan teniendo. No hay una historia que cuente y que vaya avanzando la historia, incluso no hay una en donde él sea el personaje de la historia.

- **¿En qué dispositivo (móvil, Tablet, PC) le gustaría que se despliegue el juego serio o aplicación informática?**

R: En un celular sería lo más práctico ya que nosotros en la escuelita "Luis Enrique Laza Bolaños" habíamos hecho una encuesta hace poco y de un total de 31 estudiante son un total de 4 o 5 los que tienen un computador en casa. Sería en dispositivo móvil ya que la mayoría de las personas no cuentan con un computador personal o Tablet. Que pueda el juego también ser instalable dentro del teléfono que no sea solo a través de la web.

- **¿Qué información es importante que se almacene en la aplicación de software?**

R: De pronto los avances que va logrando el conocimiento que va logrando cómo va avanzando su progreso. Sus datos personales, de pronto también la persona que está supervisando o controlando el proceso. Es decir, que me muestre hasta qué nivel llegó o que pudieran enviarme por medio de un mensaje diciéndome hasta aquí llegué.

- **¿Qué roles deberían existir en el juego serio?**

R: El tutor que es la persona más interesada en el proceso del estudiante, sus padres, incluso el grupo con el que el niño ha podido incluso ingresar en competencia. El jugador y el profesor.

- **¿De los roles definidos anteriormente qué acciones deben realizar cada uno dentro del juego serio o aplicación informática?**

R: El tutor o padre de familia pueden ver el progreso o nivel en el que está su hijo o hija, así como sus datos personales. El profesor puede ver el progreso tanto individual como colectivo de los estudiantes registrados, así como también ver en qué tipo de operaciones fallaron y sus datos personales. Un jugador puede seleccionar el año en el que está de 2do a 7mo de básica, por ejemplo: si escoge 2do de básica solo podrá realizar sumas de una cifra, si es 3ero de básica puede escoger entre sumas y restas para realizar teniendo en cuenta que estas deben ser de unidades y decenas, si es de 4to de básica sería sumas y restas de centenas y unidades de mil, si es de 5to, 6to y 7mo de básica tiene suma, resta, multiplicación y división subiendo la dificultad, también puede ver su progreso y puede realizar el juego tanto individual como colectivo con otros jugadores y enviar el progreso a su profesor.

- **Como contribuyen al objetivo del juego las acciones definidas anteriormente**

R: En el desarrollo de sus capacidades intelectuales y también en su vida personal y se podría mirar el avance. Contribuiría de manera positiva al estudiante y sería más activa la clase.

- **Actividad 2 - Elaboración de diagrama de afinidad**

A continuación, se presentan los diagramas de afinidad con las ideas recolectadas a partir de la entrevista y cuya actividad está documentada en el Anexo 4 – Posits_Naranja, en donde el color rosa es el requerimiento general y los de color naranja los objetivos específicos como se muestra en la Figura 16.

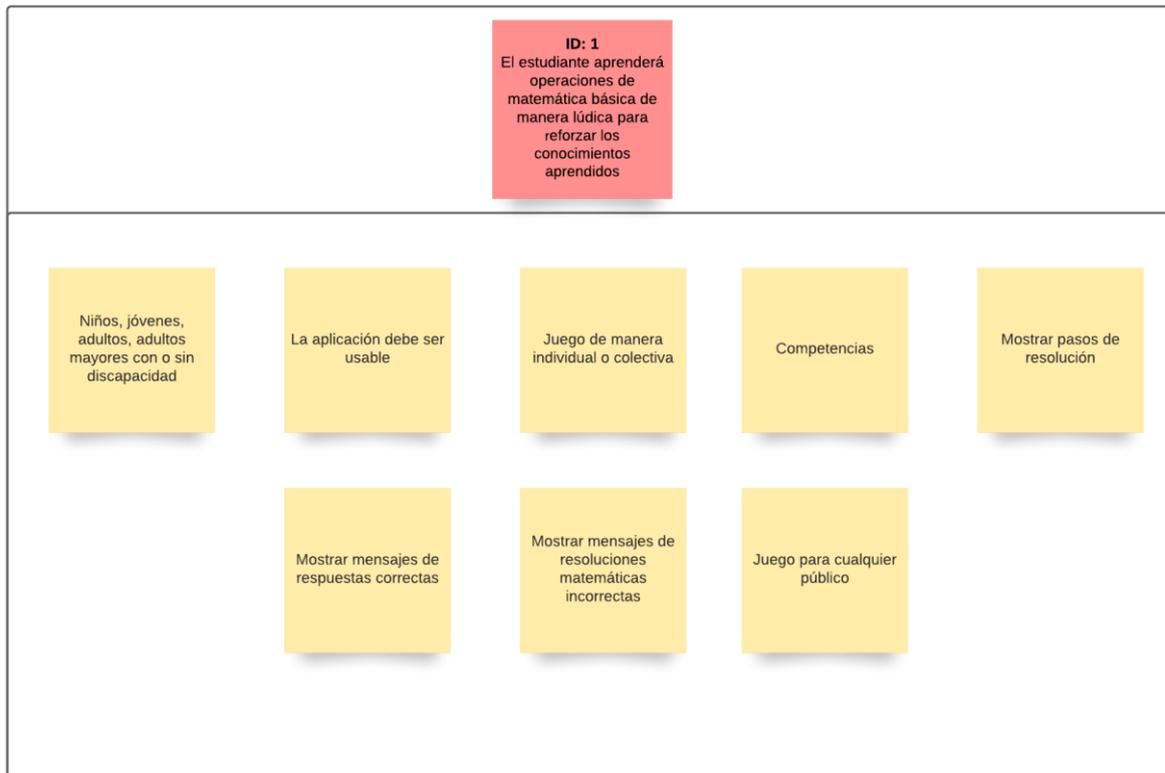


Figura 16 – Diagrama de afinidad “Aprendizaje operaciones matemáticas básicas”
Fuente: [Elaborado por el autor]

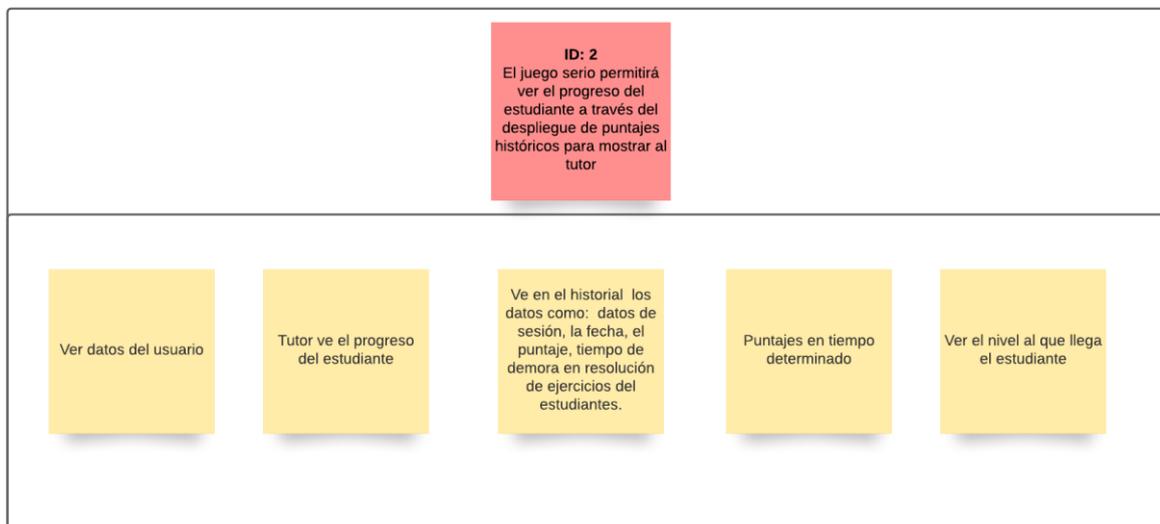


Figura 17 – Diagrama de afinidad “Progreso del estudiante puntajes históricos - Tutor”
Fuente: [Elaborado por el autor]

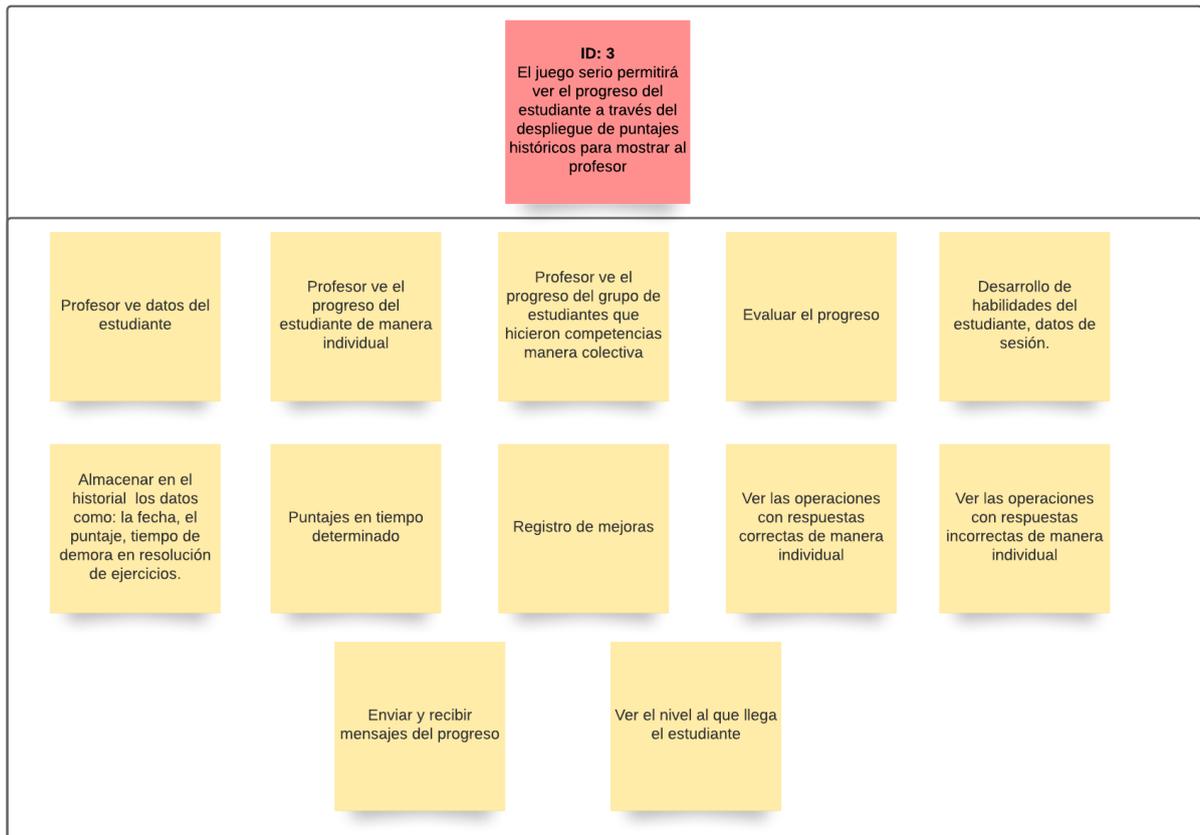


Figura 18 – Diagrama de afinidad “Progreso del estudiante puntajes históricos - Profesor” Fuente: [Elaborado por el autor]

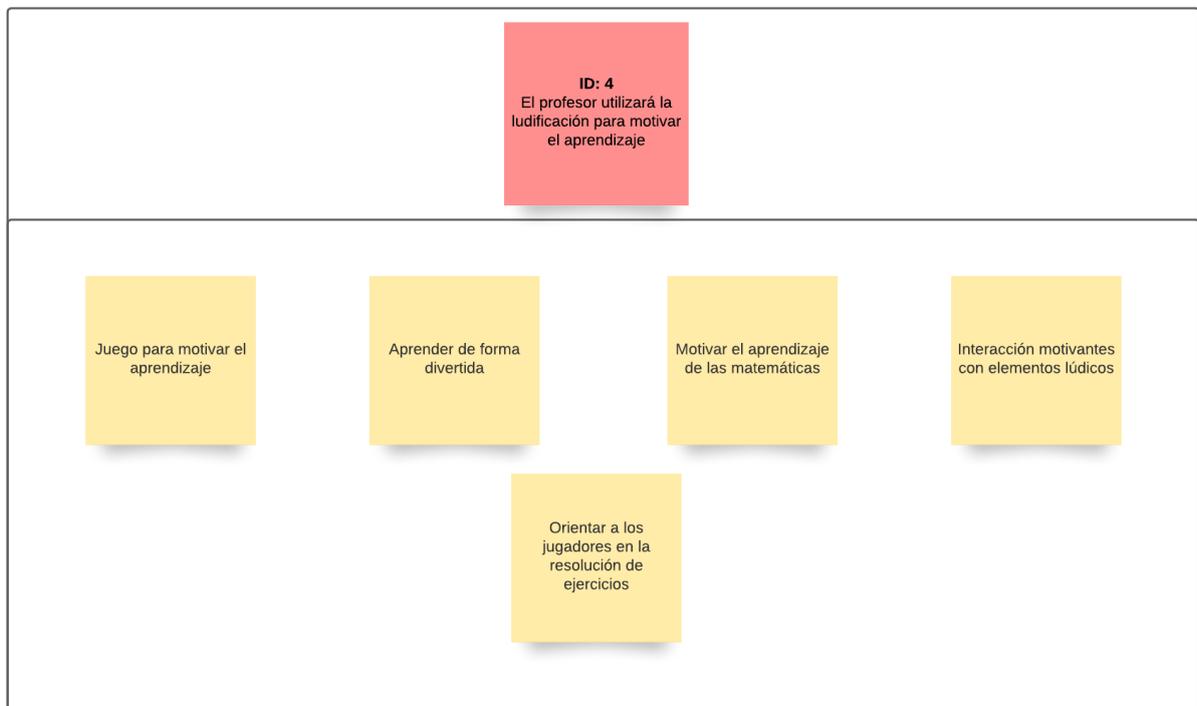


Figura 19 – Diagrama de afinidad “Ludificación de Aprendizaje” Fuente: [Elaborado por el autor]

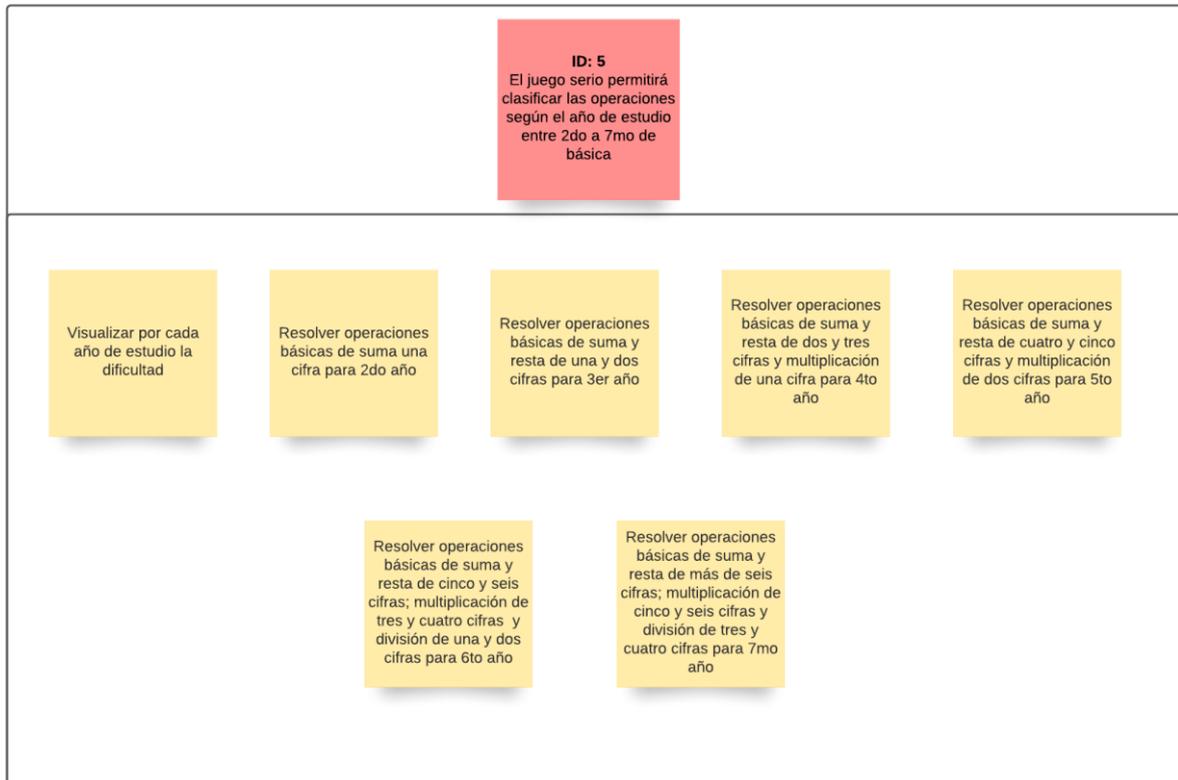


Figura 20 – Diagrama de afinidad “Clasificación de operaciones” Fuente: [Elaborado por el autor]

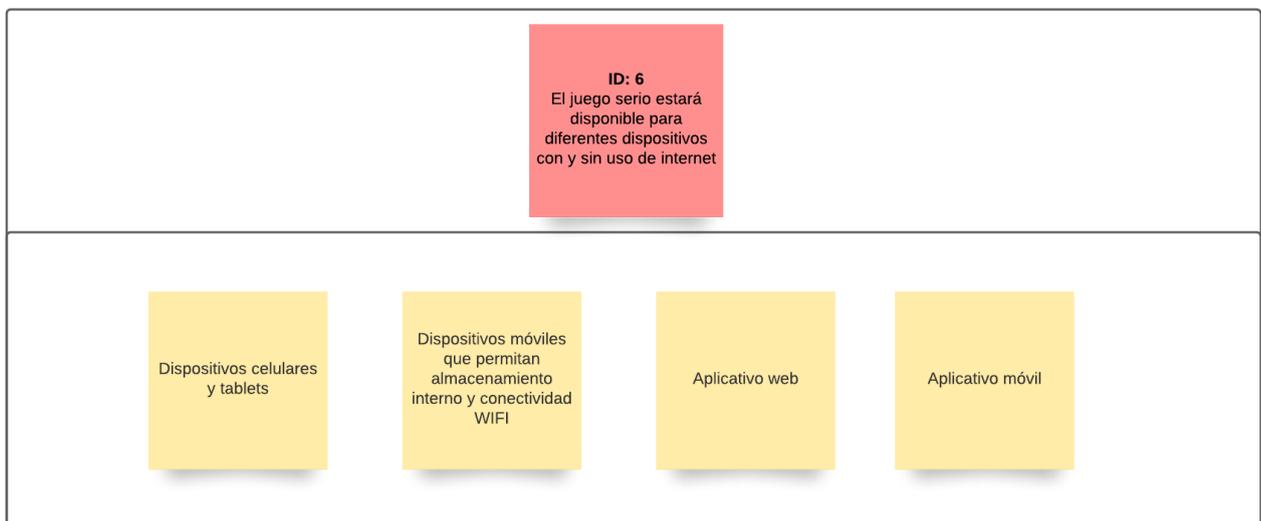


Figura 21 – Diagrama de afinidad “Disponibilidad del juego serio” Fuente: [Elaborado por el autor]

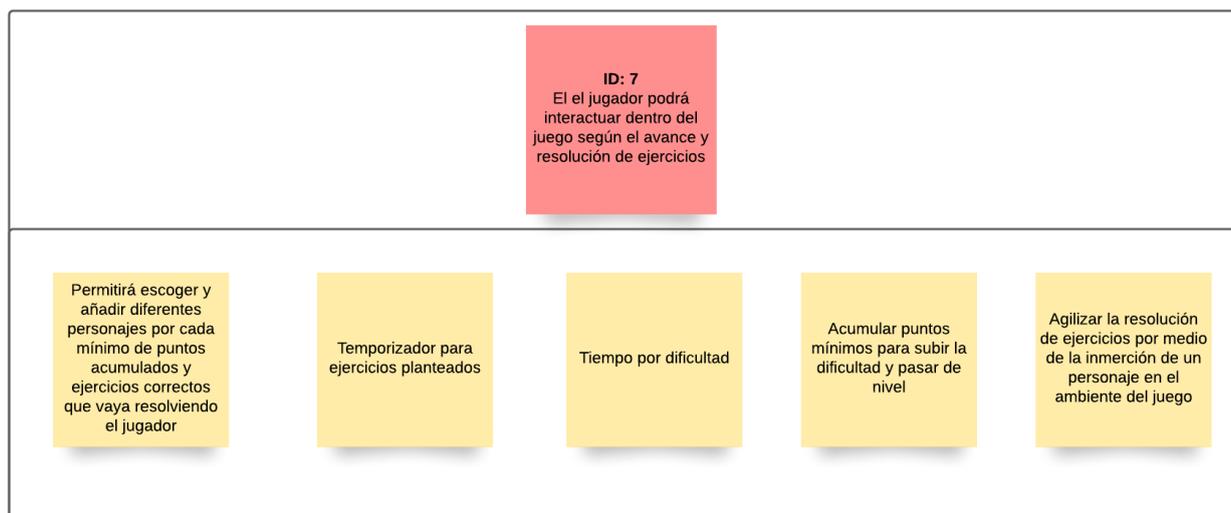


Figura 22 – Diagrama de afinidad “Interacción del jugador según el avance” Fuente: [Elaborado por el autor]

- **Actividad 3 - Definición de objetivo pedagógico general**

En la **Tabla 17** se muestra el objetivo pedagógico general obtenido a partir de la generalización de los propósitos consensuados de la actividad anterior.

Tabla 17 – Objetivo pedagógico general

OBJETIVO GENERAL	
<p>El estudiante comprenderá y realizará las operaciones de matemática básica estimulando la parte cognitiva mediante el uso de un juego serio lúdico, interactivo para conocer el progreso de cada uno de ellos.</p>	
Identificación P.R:	
<p>ID: 1 El estudiante aprenderá operaciones de matemática básica de manera lúdica para reforzar los conocimientos aprendidos</p>	<p>ID: 2 El juego serio permitirá ver el progreso del estudiante a través del despliegue de puntajes históricos para mostrar al tutor</p>
<p>ID: 3 El juego serio permitirá ver el progreso del estudiante a través del despliegue de puntajes históricos para mostrar al profesor</p>	<p>ID: 6 El juego serio estará disponible para diferentes dispositivos con y sin uso de internet</p>

Fuente: Elaborado por el autor

- **Actividad 4 - Formulación objetivos pedagógicos específicos**

En la Tabla 18 se muestra los objetivos pedagógicos específicos, que parten del objetivo general y los propósitos consensuados que no fueron utilizados para el objetivo general.

Tabla 18 – Objetivos Pedagógicos Específicos

N.º	Objetivos Pedagógicos Específicos
1	Mejorar la habilidad de resolución de las operaciones matemáticas para ser aplicadas en la vida cotidiana de los estudiantes.
2	Estimular las habilidades de percepción memoria.
3	Motivar el aprendizaje de las matemáticas a través de la diversión.
4	Visualizar el progreso de los estudiantes.
5	Evaluar el progreso de los estudiantes.
6	Acceso a través de múltiples dispositivos móviles.

Fuente: Elaborado por el autor

- **Actividad 5 - Relacionar propósitos con los objetivos pedagógicos específicos**

A continuación, se muestran las Figuras de la 23 – 28 en donde se relacionan los propósitos con los objetivos pedagógicos específicos, expuestos en el Anexo 5 – F03_Pedagogical_Objective_Form.

Objetivo Específico De La Aplicación Número: 1		Prioridad: ★ ★ ★				
Rol del Experto: Experto matemático/ Experto Pedagógico	Rol en el juego: JUGADOR					
Título del Objetivo: Mejorar la habilidad de resolución de las operaciones matemáticas para ser aplicadas en la vida cotidiana de los estudiantes.						
Descripción del objetivo: El jugador realizará diferentes operaciones de matemáticas básica según el grado en que esté cursando para reforzar los conocimientos adquiridos.						
Ideas relacionadas (Post-its naranjas):						
<p>ID: 1 El estudiante aprenderá operaciones de matemática básica de manera lúdica para reforzar los conocimientos aprendidos</p>	Juego de manera individual o colectiva	Niños, jóvenes, adultos, adultos mayores con o sin discapacidad	Mostrar pasos de resolución	Competencias		
<p>ID: 5 El juego serio permitirá clasificar las operaciones según el año de estudio entre 2do a 7mo de básica</p>	Resolver operaciones básicas de suma una cifra para 2do año	Resolver operaciones básicas de suma y resta de una y dos cifras para 3er año	Resolver operaciones básicas de suma y resta de dos y tres cifras y multiplicación de una cifra para 4to año	Resolver operaciones básicas de suma y resta de cuatro y cinco cifras y multiplicación de dos cifras para 5to año	Resolver operaciones básicas de suma y resta de cinco y seis cifras; multiplicación de tres y cuatro cifras y división de una y dos cifras para 6to año	Resolver operaciones básicas de suma y resta de más de seis cifras; multiplicación de cinco y seis cifras y división de tres y cuatro cifras para 7mo año

Figura 23 – OP Específico 1 – Mejorar la habilidad de resolución de operaciones matemáticas Fuente: [Elaborado por el autor]

Objetivo Específico De La Aplicación Número: 2		Prioridad: ★ ★ ★	
Rol del Experto: Desarrollador de videojuegos	Rol en el juego: SISTEMA		
Título del Objetivo: Estimular las habilidades de percepción memoria			
Descripción del objetivo: El sistema realizará diferentes operaciones matemáticas en un tiempo establecido para estimular las habilidades de percepción memoria.			
Ideas relacionadas (Post-its naranjas):			
<p>ID: 7 El jugador podrá interactuar dentro del juego según el avance y resolución de ejercicios</p>	Temporizador para ejercicios planteados	Tiempo por dificultad	Agilizar la resolución de ejercicios por medio de la inmersión de un personaje en el ambiente del juego

Figura 24 – OP Específico 2 – Estimular habilidades percepción memoria Fuente:

Objetivo Específico De La Aplicación Número: 3		Prioridad: ★ ★ ☆
Rol del Experto: Experto matemático/ Experto Pedagógico	Rol en el juego: PROFESOR	
Título del Objetivo: Motivar el aprendizaje de las matemáticas a través de la diversión Descripción del objetivo: El profesor utilizará la ludificación de una manera divertida para motivar el aprendizaje.		
Ideas relacionadas (Post-its naranjas): <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="background-color: #f8766d; padding: 5px; width: 15%;"> ID: 4 El profesor utilizará la ludificación para motivar el aprendizaje </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 15%;"> Aprender de forma divertida </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 15%;"> Motivar el aprendizaje de las matemáticas </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 15%;"> Orientar a los jugadores en la resolución de ejercicios </div> </div>		

Figura 25 – OP Específico 3 – Motivar aprendizaje a través de la diversión Fuente: [Elaborado por el autor]

Objetivo Específico De La Aplicación Número: 4		Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto matemático/ Experto Pedagógico	Rol en el juego: TUTOR	
Título del Objetivo: Visualizar el progreso de los estudiantes Descripción del objetivo: El tutor podrá visualizar el progreso del estudiante a partir de puntajes históricos para conocer el avance del aprendizaje.		
Ideas relacionadas (Post-its naranjas): <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="background-color: #f8766d; padding: 5px; width: 15%;"> ID: 2 El juego serio permitirá ver el progreso del estudiante a través del despliegue de puntajes históricos para mostrar al tutor </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 15%;"> Ver datos del usuario </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 15%;"> Tutor ve el progreso del estudiante </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 15%;"> Ver el nivel al que llega el estudiante </div> </div>		

Figura 26 – OP Específico 4 – Visualizar progreso de estudiantes Fuente: [Elaborado por el autor]

Objetivo Específico De La Aplicación Número: 5		Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto matemático/ Experto Pedagógico	Rol en el juego: PROFESOR	
Título del Objetivo: Evaluar el progreso de los estudiantes Descripción del objetivo: El profesor podrá evaluar el progreso del estudiante a partir de puntajes históricos para conocer el avance del aprendizaje.		
Ideas relacionadas (Post-its naranjas): 		

Figura 27 – OP Específico 5 – Evaluar progreso de estudiantes Fuente: [Elaborado por el autor]

Objetivo Específico De La Aplicación Número: 6		Prioridad: ★ ★ ☆
Rol del Experto: Experto matemático/ Experto Pedagógico	Rol en el juego: JUGADOR	
Título del Objetivo: Acceso a través de múltiples dispositivos móviles Descripción del objetivo: El jugador podrá acceder al juego serio a través de distintos dispositivos que permitan o no una conexión a internet para poder realizar las operaciones de matemáticas básicas.		
Ideas relacionadas (Post-its naranjas): 		

Figura 28 – OP Específico 6 – Acceso a través de múltiples dispositivos móviles Fuente: [Elaborado por el autor]

3.1.3 Fase de Historias Lúdicas

Esta es la tercera fase de la metodología en la cual se especificará el diseño del juego serio a ser considerado para llevar a una implementación. El experto quién nos orienta

en la ejecución de esta es el experto diseñador de videojuegos. Esta fase consta de las siguientes 4 actividades:

- **Actividad 1. Descripción de la posible historia.** – En esta actividad se obtienen las posibles historias para el juego serio. Se toma en cuenta los objetivos pedagógicos planteados con anterioridad para poder llegar a un acuerdo entre todos los expertos en la temática.
- **Actividad 2. Presentación de las posibles historias.** – Los participantes proceden a presentar sus historias, en voz alta para conocer sus ideas.
- **Actividad 3. Selección de Ideas Propuestas:** En esta actividad se realiza la selección de ideas que fueron positivas a ser tomadas en cuenta para el diseño consensuado. A continuación, se muestra la Tabla 19 con las ideas seleccionadas presentadas en el formulario Anexo 7 – F05_Ideas_Game_Script_Form.

Tabla 19 – Ideas seleccionadas para la historia

N.º	Idea Seleccionada
1	Guerrero personaje principal
2	Héroes que acompañan al guerrero (magos, espadachines, guerrero con mangual, arqueros, escuderos)
3	Villanos que invaden el castillo (duendes, trolls y ogros)
4	Villano principal ogro
5	Castillo medieval, escenario, mundo, juego
6	Historial de puntajes por nivel y general tanto individual como colectivo
7	Registro de usuario
8	Música ambiente
9	Sonidos de lucha
10	Contador de vida para villano principal
11	Barra de vida para los personajes
12	Obtención de puntos al resolver ejercicios
13	Temporizador
14	Distintas operaciones matemáticas

15	Ocultar multiplicando, multiplicador o producto total para la multiplicación en último nivel mostrando lo demás según sea el caso.
16	Ocultar dividiendo, el divisor, el cociente o el residuo para la división último nivel mostrando lo demás según sea el caso.

Fuente: Elaborado por el autor

- **Actividad 4. Creación de la Historia del Juego**

En la Tabla 20 se muestra la historia general del juego serio construida mediante la participación de todos los miembros, tomando en cuenta las ideas de las anteriores actividades en el Anexo 6 – F04_Game_Script_Form.

Tabla 20 – Historia del juego

<p>Historia:</p> <p>Un castillo de la época medieval es invadido por monstruos liderados por Jumbal el grande (Personaje2), un ogro que quiere vengarse del rey por desterrarlo a él y a sus monstruos del pueblo. El guerrero más fuerte de la región (Personaje1) debe enfrentarse a los monstruos para salvar al castillo y a su pueblo de la invasión.</p> <p>En el primer nivel deberá enfrentarse a un grupo de duendes en el calabozo del castillo del pueblo y para poder enfrentarse a ellos debe resolver una cierta cantidad de sumas de manera correcta mientras su personaje se enfrenta usando una espada con los monstruos. Una vez superada esta parte el guerrero puede elegir un compañero entre un guerrero que usa mangual, un lanzador de flechas u otro espadachín que le ayude a librar la batalla en contra de los duendes. Conforme pasa el tiempo vendrán una nueva ola de duendes, en total serán 5 olas de duendes antes de pasar a un nuevo escenario y a enfrentarse a nuevos monstruos. El personaje y sus compañeros tendrán una barra de vida si se equivoca en las respuestas se restará la barra de vida y podrán ser eliminados.</p> <p>En el segundo nivel el jugador deberá resolver restas y contará con un mago que lanza fuego enfrentándose a trolls en un pasillo del castillo y podrá seguir eligiendo héroes entre lanzadores de flechas y espadachines mismos que contarán con 5 olas más de monstruos.</p> <p>El tercer nivel ocurre en la parte alta del castillo en donde se deberán solucionar problemas de multiplicación y el guerrero se enfrentará con unos duendes y trolls más grandes que conforme pasa el tiempo irán aumentando hasta llegar a la 5ta ola; como compañeros podrá elegir entre espadachines de doble espada, escuderos y lanzadores de flechas. Además, podrá desbloquear el poder del trueno en su espada.</p> <p>Por último, la batalla final se realiza fuera del castillo en donde se deberá solucionar problemas de división mientras el guerrero se enfrenta a ogros y contará con dos magos uno de fuego y otro de hielo al inicio del nivel y conforme resuelva los ejercicios podrá elegir como compañeros espadachines, lanzadores de flechas y escuderos. Una vez el guerrero termine de enfrentarse a los duendes y trolls grandes se deberá</p>

enfrentar al jefe de los monstruos que resulta ser el líder de los ogros. Este tendrá 3 vidas y contará con ayuda de duendes, trolls y ogros. Para enfrentarlo deberá resolver ejercicios entre: suma, resta, multiplicación y división que aparecerán de manera aleatoria la diferencia se dará que en las multiplicaciones y divisiones se ocultará uno de los términos de la operación correspondientes contando con más tiempo para la resolución. El guerrero podrá escoger de compañeros espadachines, guerreros con mangual, lanzadores de flechas y magos. ¿Logrará salvar al pueblo de la invasión?

Personajes:

HEROES

- Personaje1 (jugador)
- Guerrero que usa mangual
- Lanzador de flechas
- Espadachín con espada normal
- Espadachín con doble espada
- Mago de fuego
- Mago de hielo
- Escudero

VILLANOS

- Personaje2 (líder de los monstruos)
- Duendes
- Ogres
- Trolls

¿Cómo se gana el juego?

El juego se gana después de que el jugador selecciona la última respuesta correcta para matar a Personaje2 el líder de los ogros de la operación mostrada en pantalla.

Mecánicas de ludificación

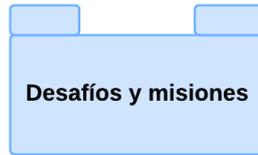
Tablas de Puntuación

El juego serio mostrará el podio de las mejores puntuaciones por nivel y general tanto individual como colectivo.



Desafíos y Misiones

Se debe realizar la mayor cantidad de ejercicios matemáticos hasta acabar con cada ola de monstruos, el objetivo es pasar todos los niveles hasta llegar a enfrentarse con el jefe del último nivel.



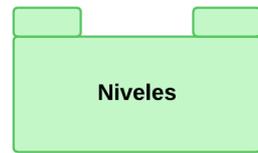
Puntos

Se obtiene puntos al resolver ejercicios en función del tiempo de respuesta y se pierden puntos en caso de seleccionar respuestas erróneas.



Niveles

Los niveles representan una operación matemática diferente, por lo cual para acceder al siguiente nivel se tendrá que superar el nivel anterior.



Fuente: Elaborado por el autor

3.1.4 Fase de Jugabilidad o Gameplay

Esta fase tiene como objetivo especificar la jugabilidad, las mecánicas y funcionalidad del juego serio que se desarrollan por medio de las siguientes actividades:

- **Actividad 1. Desarrollo y Presentación de Ideas Funcionales**

En las Figuras de la 29 a la 31 se presentan las ideas de jugabilidad plasmadas en tarjetas de relato Gameplay como resultado de esta actividad Anexo 8 – F06_GamePlay_Script_Form. Las ideas de jugabilidad se derivan de la historia lúdica y los objetivos pedagógicos.

Descripción:
El jugador al responder de manera incorrecta se le restará puntos y el héroe con baja vida en su barra desaparecerá.

Bloques seleccionados:

Figura 31 – Tarjeta de relato GamePlay “Seleccionar héroe” Fuente: [Elaborado por el autor]

Descripción:
El jugador al responder 10 operaciones correctas seguidas obtendrá un comodín para ser ocupado en una operación que elija.

Bloques seleccionados:

Figura 32 – Tarjeta de relato GamePlay “Obtener comodín” Fuente: [Elaborado por el autor]

Descripción:
El jugador podrá visualizar una tabla de puntuaciones individualmente.

Bloques seleccionados:

Figura 33 – Tarjeta de relato GamePlay “Visualizar Tabla de Puntuaciones Individualmente” Fuente: [Elaborado por el autor]

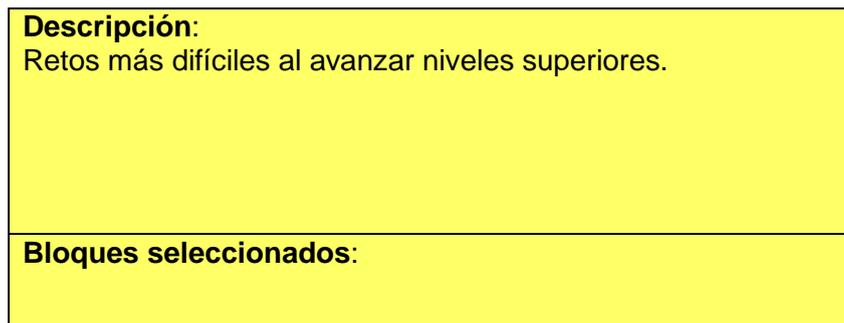


Figura 34 – Tarjeta de relato GamePlay “Retos difíciles” Fuente: [Elaborado por el autor]

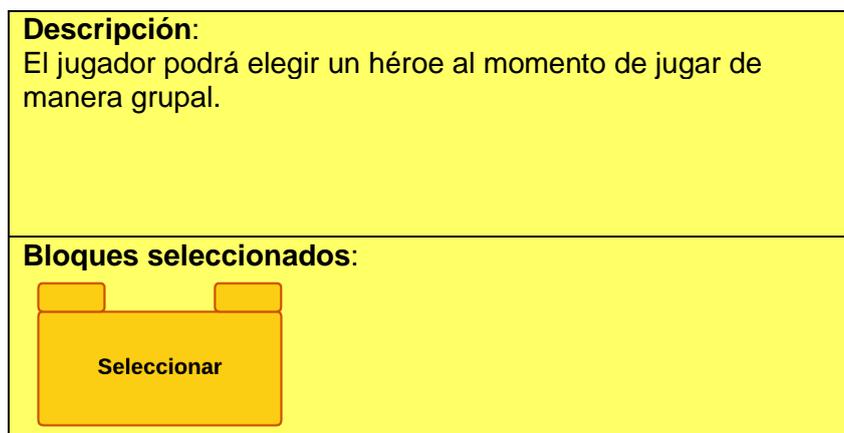


Figura 35 – Tarjeta de relato GamePlay “Seleccionar héroe de manera grupal” Fuente: [Elaborado por el autor]

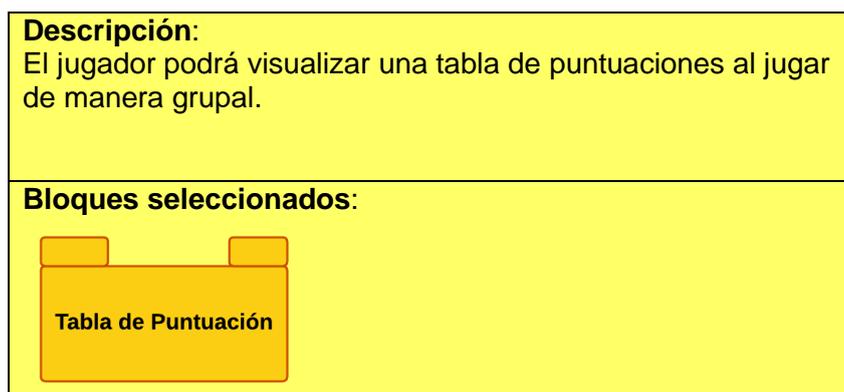


Figura 36 – Tarjeta de relato GamePlay “Visualizar Tabla de Puntuaciones Grupal” Fuente: [Elaborado por el autor]

- **Actividad 2. Identificación del Género de Videojuego**

En la Tabla 21 se presenta el resultado de la identificación del género del juego serio como resultado de la votación entre todos los participantes de la sesión.

Tabla 21 – Votación del género del juego serio

Género	Votos
Razonamiento	4
Aventura	3
Rol	1
Simulación	0

Fuente: Elaborado por el autor

- **Actividad 3. Definición de Términos Clave**

En la Tabla 22 se presentan las palabras clave relacionadas con el contexto del juego serio escritas anteriormente en los post-its verdes (Anexo 9 – Posits_Verdes) por cada experto, mismas que servirán para identificar el nombre del juego.

Tabla 22 – Palabras clave para el juego serio

#	Palabras Clave
1	Operaciones Matemáticas
2	Tiempo
3	Desarrollo Cognitivo
4	Héroes
5	Monstruos
6	Habilidades
7	Equipo

Fuente: Elaborado por el autor

3.1.5 Fase de Refinamiento

En esta última fase de iPlus se realiza la filtración de ideas obtenidas en las fases anteriores para validar si cada requisito cumple con las características adecuadas para su realización.

- **Actividad 1. Refinamiento de ideas**

En esta actividad se presentan las ideas y relatos GamePlay filtradas, obtenidas durante la reunión de trabajo que permite la creación de las historias de usuario. A continuación,

se presentan la Tabla 23 a la Tabla 26 con los resultados obtenidos (Ver Anexo 10 – F07_Matriz_Refinamiento_Gameplay y Anexo 11 – F08_Ideas_Filtradas_y_Relatos_Gameplay_Filtrados).

Tabla 23 – Ideas

Código	Descripción
HR-01	El juego serio permitirá mejorar la habilidad de resolución de las operaciones matemáticas para ser aplicadas en la vida cotidiana de los estudiantes.
HR-02	El juego serio permitirá estimular las habilidades de percepción memoria
HR-03	El juego serio permitirá motivar el aprendizaje de las matemáticas a través de la diversión
HR-04	El juego serio permitirá visualizar el progreso de los estudiantes individualmente
HR-05	El juego serio permitirá evaluar el progreso de los estudiantes
HR-06	El juego serio permitirá tener acceso a través de múltiples dispositivos móviles
HR-07	El juego serio permitirá registrar los datos personales de los jugadores
HR-08	El juego serio mostrará mensajes de resoluciones matemáticas correctas
HR-09	El juego serio mostrará mensajes de resoluciones matemáticas incorrectas
HR-10	El juego serio mostrará los pasos de resolución de ejercicios
HR-11	El juego serio permitirá visualizar un video explicativo del funcionamiento
HR-12	El juego serio implementará un botón de ayuda
HR-13	El juego serio contará con un temporizador para resolución de ejercicios
HR-14	El juego serio permitirá visualizar el progreso de los estudiantes colectivamente
HR-15	El juego serio permitirá ganar puntos por un mínimo de respuestas correctas respondidas
HR-16	El juego serio permitirá enviar mensaje con la fecha, hora y el tiempo de partida del estudiante a la bandeja de entrada del sistema.
HR-17	El juego serio permitirá registrar el acceso del tutor por medio de un botón "Seguir Proceso"
HR-18	El juego serio permitirá enviar una lista de registro de seguimiento

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 24 – Ideas filtradas

Código	Descripción
HR-01	El juego serio permitirá mejorar la habilidad de resolución de las operaciones matemáticas para ser aplicadas en la vida cotidiana de los estudiantes.
HR-04	El juego serio permitirá visualizar el progreso de los estudiantes individualmente
HR-05	El juego serio permitirá evaluar el progreso de los estudiantes
HR-06	El juego serio permitirá tener acceso a través de múltiples dispositivos móviles
HR-07	El juego serio permitirá registrar los datos personales de los jugadores
HR-08	El juego serio mostrará mensajes de resoluciones matemáticas correctas
HR-09	El juego serio mostrará mensajes de resoluciones matemáticas incorrectas
HR-11	El juego serio permitirá visualizar un video explicativo del funcionamiento
HR-12	El juego serio implementará un botón de ayuda

HR-13	El juego serio contará con un temporizador para resolución de ejercicios
HR-14	El juego serio permitirá visualizar el progreso de los estudiantes colectivamente
HR-15	El juego serio permitirá ganar puntos por un mínimo de respuestas correctas respondidas
HR-16	El juego serio permitirá enviar mensaje con la fecha, hora y el tiempo de partida del estudiante a la bandeja de entrada del sistema.
HR-17	El juego serio permitirá registrar el acceso del tutor por medio de un botón "Seguir Proceso"
HR-18	El juego serio permitirá enviar una lista de registro de seguimiento

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 25 – Relatos GamePlay

Código	Descripción
GP-01	El jugador podrá seleccionar un héroe para que aparezca (posicione) en el escenario por cada 10 respuestas correctas contestadas.
GP-02	El jugador al seleccionar una respuesta correctamente gana puntos dependiendo del tiempo en que se tarde en seleccionar la respuesta.
GP-03	El jugador al responder de manera incorrecta se le restará puntos y el héroe con baja vida en su barra desaparecerá.
GP-04	El jugador al responder 10 operaciones correctas seguidas obtendrá un comodín para ser ocupado en una operación que elija.
GP-05	El jugador podrá visualizar una tabla de puntuaciones individualmente.
GP-06	Retos más difíciles al avanzar niveles superiores.
GP-07	El jugador podrá elegir un héroe al momento de jugar de manera grupal.
GP-08	El jugador podrá visualizar una tabla de posiciones al jugar de manera grupal.

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 26 – Relatos GamePlay filtrados

Código	Descripción
GP-01	El jugador podrá seleccionar un héroe para que aparezca (posicione) en el escenario por cada 10 respuestas correctas contestadas.
GP-02	El jugador al seleccionar una respuesta correctamente gana puntos dependiendo del tiempo en que se tarde en seleccionar la respuesta.
GP-03	El jugador al responder de manera incorrecta se le restará puntos y el héroe con baja vida en su barra desaparecerá.
GP-04	El jugador al responder 10 operaciones correctas seguidas obtendrá un comodín para ser ocupado en una operación que elija.
GP-05	El jugador podrá visualizar una tabla de puntuaciones individualmente.
GP-07	El jugador podrá elegir un héroe al momento de jugar de manera grupal.
GP-08	El jugador podrá visualizar una tabla de posiciones al jugar de manera grupal.

Fuente: Elaborado por el autor

- **Actividad 2. Definición historias de usuario épicas**

En esta actividad se presentan las historias de usuario de la Tabla 27 a la Tabla 42 como resultado de la validación de requisitos en la actividad anterior por medio de una matriz de refinamiento (Ver Anexo 12 – F09_Matriz_Refinamiento_Historias_Usuario) que permite validar las funcionalidades y propósitos, para después ser utilizadas en una metodología de desarrollo ágil.

Tabla 27 – HU-J1 Registrar los datos de nuevo usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J1	Rol: Jugador
Título Historia: Registrar los datos de nuevo usuario	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador quiero poder registrarme en el juego para poder tener acceso al mismo.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar los datos personales de registro para un nuevo jugador son: nombre, apellido, nombre de usuario, contraseña, correo electrónico del estudiante, padre o tutor. • El nombre de usuario debe ser único. • Se podrá realizar recuperación de nombre de usuario y contraseña en caso de haberse olvidado. • Se podrá realizar cambio de contraseña. Los datos personales de registro para un nuevo jugador son: nombre, apellido, nombre de usuario, contraseña, correo electrónico del estudiante, padre o tutor. • El nombre de usuario debe ser único. • Se podrá realizar recuperación de nombre de usuario y contraseña en caso de haberse olvidado. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 28 – HU-J2 Ingresar al juego serio

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J2	Rol: Jugador
Título Historia: Ingresar al juego serio	
Prioridad: A (Alto)	

<p>Descripción: Yo como jugador, requiero ingresar al juego serio con mi nombre de usuario o correo electrónico y contraseña para poder hacer uso del juego serio.</p>
<p>Conversación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se podrá ingresar los siguientes datos: nombre de usuario o correo electrónico y contraseña. • Se ingresará dando clic en el botón “Ingresar”

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 29 – HU-J3 Seleccionar el año en el que se encuentra cursando de 2do a 7mo de básica.

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J3	Rol: Jugador
Título Historia: Seleccionar el año en el que se encuentra cursando de 2do a 7mo de básica	
Prioridad: A (Alto)	
<p>Descripción: Yo como jugador, requiero poder seleccionar el grado en el que me encuentro para poder mejorar la habilidad de resolución de las operaciones matemáticas.</p>	
<p>Conversación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se podrá visualizar por cada año de estudio la dificultad. • Se podrá resolver operaciones básicas de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> – Suma una cifra para 2do año. – Suma y resta de una y dos cifras para 3er año. – Suma y resta de dos y tres cifras y multiplicación de una cifra para 4to año. – Suma y resta de cuatro y cinco cifras y multiplicación de dos cifras para 5to año. – Suma y resta de cinco y seis cifras; multiplicación de tres y cuatro cifras y división de una y dos cifras para 6to año. – Suma y resta de más de seis cifras; multiplicación de cinco y seis cifras y división de tres y cuatro cifras para 7mo año. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 30 – HU-J4 Crear perfil de usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J4	Rol: Jugador
Título Historia: Crear perfil de usuario	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador, requiero crear un perfil de usuario para poder distinguirme de los demás jugadores.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Se podrá visualizar foto, nombre de usuario y correo. • Se observará el nivel en el que se encuentra el jugador. • Se podrá ver si el usuario está en línea o desconectado. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 31 – HU-J5 Actualizar el perfil de usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J5	Rol: Jugador
Título Historia: Actualizar el perfil de usuario	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador, requiero actualizar mi perfil de usuario para poder cambiar la información ingresada.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Se podrá cambiar la foto de perfil y el nombre de usuario. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 32 – HU-J6 Eliminar el perfil de usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J6	Rol: Jugador
Título Historia: Eliminar el perfil de usuario	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador, requiero eliminar mi perfil de usuario para abandonar el juego.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Se eliminará el perfil con todos los datos del usuario. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 33 – HU-J7 Enviar mensajes instantáneos al profesor

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J7	Rol: Jugador
Título Historia: Enviar mensajes instantáneos al profesor	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador, requiero enviar mensajes a mi profesor de manera instantánea requiriendo su ayuda para poder obtener una explicación de manera personalizada sobre la resolución de una operación que no entienda.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Se mostrará un chat para envío y recepción de mensajes. • Se mostrará si el usuario está conectado o no en el chat. • Se visualizará la hora de recepción de mensajes. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 34 – HU-J8 Crear partidas con varios jugadores

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J8	Rol: Jugador
Título Historia: Crear partidas con varios jugadores	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador, quiero crear partidas con otros jugadores que estén en el mismo nivel para continuar la historia para poder resolver entre todos las operaciones y ayudarnos a pasar el juego.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Se podrá jugar de manera colectiva a través de múltiples dispositivos móviles y con conexión a internet. • Se mostrará mensajes de resoluciones matemáticas correctas. • Se mostrará mensajes de resoluciones matemáticas incorrectas. • Se implementará un botón de ayuda. • Se contará con un temporizador para resolución de ejercicios. • Se podrá visualizar el progreso de los estudiantes. • Se podrá ganar puntos por un mínimo de respuestas correctas respondidas 	
Gameplays: <ul style="list-style-type: none"> • GP-02: El jugador al seleccionar una respuesta correctamente gana puntos dependiendo del tiempo en que se tarde en seleccionar la respuesta. • GP-03: El jugador al responder de manera incorrecta se le restará puntos y el héroe con baja vida en su barra desaparecerá. • GP-04: El jugador al responder 10 operaciones correctas seguidas obtendrá un comodín para ser ocupado en una operación que elija. • GP-05: El jugador podrá visualizar una tabla de puntuaciones individualmente. • GP-07: Se podrá elegir un héroe al momento de jugar de manera grupal entre: Personaje1, guerrero que usa mangual, lanzador de flechas, espadachín con espada normal, espadachín con doble espada, mago de fuego, mago de hielo, escudero. • GP-08: El jugador podrá visualizar una tabla de posiciones al jugar de manera grupal. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 35 – HU-J9 Descargar el juego y continuar con la historia sin el uso de internet

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-J9	Rol: Jugador
Título Historia: Descargar el juego y continuar con la historia sin el uso de internet	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como jugador, quiero descargar el juego para poder continuar la historia sin el uso de internet.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none">• Se podrá descargar el juego en aplicativos móviles.• Se podrá jugar únicamente de manera individual.	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 36 – HU-T1 Visualizar el progreso del estudiante mediante tablas de puntuación

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-T1	Rol: Tutor
Título Historia: El tutor visualizará el progreso del estudiante mediante tablas de puntuación	
Prioridad: M (Media)	
Descripción: Yo como tutor, quiero ver el progreso de mi representado para poder conocer las falencias que tenga.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none">• Se mostrará una tabla de puntuaciones con los resultados del estudiante que el tutor sigue.• La tabla de puntuaciones mostrará: nombre de usuario, el número de intentos correctos y fallidos junto con la puntuación obtenida.	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 37 – HU-T2 Ver el tiempo de partida del jugador

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-T2	Rol: Tutor
Título Historia: Ver el tiempo de partida del jugador	
Prioridad: M (Media)	
Descripción: Yo como tutor, quiero ver el tiempo que demora en resolver los ejercicios mi representado para poder saber la dificultad que tiene al resolverlo.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> Se enviará un mensaje con la fecha, hora y el tiempo de partida del estudiante a la bandeja de entrada del sistema. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 38 – HU-T3 Registrar seguimiento en el progreso del estudiante

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-T3	Rol: Tutor
Título Historia: Registrar seguimiento en el progreso del estudiante	
Prioridad: M (Media)	
Descripción: Yo como tutor, quiero registrar mi seguimiento en el proceso de mi representado para poder tener constancia de mi acompañamiento en el proceso de aprendizaje de mi representado.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> Se permitirá registrar el acceso del tutor por medio de un botón "Seguir Proceso". 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 39 – HU-P1 Visualizar el progreso del estudiante mediante tablas de puntuación

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-P1	Rol: Profesor
Título Historia: Visualizar el progreso del estudiante individual y colectiva mediante tablas de puntuación	
Prioridad: A (Alta)	

<p>Descripción: Yo como profesor, quiero visualizar el progreso del estudiante de manera individual y colectiva mediante tablas de puntuación para poder ver el avance y las dificultades.</p>
<p>Conversación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se mostrará una tabla de puntuaciones con los resultados de cada estudiante al seleccionar opción “Ver Tabla de Puntuaciones Individual”. • Se mostrará una tabla de puntuaciones con los resultados de las partidas grupales al seleccionar opción “Ver Tabla de Puntuaciones Colectivas”. • La tabla de puntuaciones mostrará: nombre, apellido, ejercicios fallidos, el nivel del juego en el que se encuentran, el número de intentos correctos y fallidos, el tipo de operación en la que está fallando y junto con la puntuación obtenida.

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 40 – HU-P2 Visualizar los datos personales del jugador

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-P2	Rol: Profesor
Título Historia: Visualizar los datos personales del jugador	
Prioridad: M (Medio)	
Descripción: Yo como profesor, quiero visualizar los datos personales del jugador para poder tener la información del estudiante y el contacto.	
Conversación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se podrá visualizar el nombre, apellido, nombre de usuario y correo electrónico del estudiante, padre o tutor. 	

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 41 – HU-P3 Visualizar si hay un tutor supervisando el progreso del jugador

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-P3	Rol: Profesor
Título Historia: Visualizar si hay un tutor supervisando el progreso del jugador	
Prioridad: M (Medio)	
Descripción: Yo como profesor, quiero visualizar si hay un tutor supervisando el progreso del jugador para poder saber si existe un seguimiento al proceso del estudiante.	

Conversación:

- Se podrá visualizar el seguimiento del tutor mediante un registro de seguimiento enviada al profesor por medio de una lista de manera semanal.

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 42 – HU-P4 Responder mensajes de manera instantánea

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU-P4	Rol: Profesor
Título Historia: Responder mensajes de manera instantánea	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: Yo como profesor, quiero responder mensajes de manera instantánea para poder solventar sus dudas.	
Conversación: <ul style="list-style-type: none"> • Se podrá enviar mensajes de manera instantánea al jugador de manera de chat. 	

Fuente: Elaborado por el autor

3.1. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se presenta el caso de estudio utilizando la metodología iPlus, con sus diferentes resultados obtenidos por fase. Dejando como evidencia la salida de la metodología las historias de usuaria épicas y su documento de diseño del juego serio.. En la siguiente sección se presentan las conclusiones obtenidas durante todo el trabajo de titulación.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- En el presente trabajo se logró obtener el marco teórico a través de una revisión de literatura que permitió realizar el marco de referencia de manera consistente; permitiendo con ello mostrar las propuestas resultantes de las diferentes frameworks, metodologías, modelos y procesos orientados a juegos serios.
- Se pudo desarrollar un caso de estudio para la enseñanza de matemática básica para niños que cursan la primaria utilizando la metodología iPlus hasta la fase de refinamiento.
- Así mismo, se logró determinar elementos característicos de las diferentes metodologías, modelos y marcos de diseño de juegos serios presentados por medio de un análisis comparativo.
- La falta de acceso a las bases de datos o la falta de disponibilidad de la documentación en la web retardaron la obtención de documentos en la etapa de investigación.
- Para el análisis se tomaron un total de diez artículos que ayudaron a responder las preguntas de investigación y comparar las diferentes metodologías, marcos, modelos y procesos que existen para los juegos serios. De estos nueve documentos que pasaron la revisión sistemática seis son metodologías, dos modelos y uno es un marco de diseño de juegos serios.
- De acuerdo con los resultados obtenidos podemos darnos cuenta de que existen diferentes metodologías orientadas a los juegos serios, por un lado, tenemos el marco DPE que se utiliza como base para este estudio y que contiene las capas de aprendizaje, narración, juego y experiencia de usuario y, por otro lado, tenemos metodologías propias o basadas en existentes diseñadas con un enfoque específico o a su vez con un enfoque general.
- Además, cada una de estas propuestas presentan fases donde algunas son basadas en enfoques tradicionales y otras cuyas fases son creadas de manera propia dando un importante aporte al campo investigativo.
- Las metodologías presentadas fueron comparadas entre sí, permitiendo con ello determinar las características relevantes, y así obtener una metodología que nos

permita aplicarla a nuestro caso de estudio. Como resultado de esta comparación se obtuvo la metodología iPlus propuesta por Carrión por su enfoque participativo, flexible, que usa técnicas creativas que ayudan al grupo de participantes (expertos y usuarios finales) a trabajar ese diseño del juego serio. Teniendo como salida historias de usuarios épicas que son entrada a cualquier enfoque ágil y continuar con su implementación.

Considerando un punto aceptable para quienes trabajamos en desarrollos de juegos serios.

- A pesar de que en el análisis comparativo todas las metodologías mencionan la especificación de mecánicas del juego, en algunos casos especifican de manera general, sin indicar cuales son estos elementos; porque a pesar de que son mecánicas, la jugabilidad y la gamificación, son elementos diferentes que debemos tomar en cuenta a la hora de diseñar el juego.
- El análisis comparativo de semejanzas entre las propuestas orientadas a los juegos serios con el marco DPE demostró que todas las propuestas se enfocan principalmente en los objetivos de enseñanza-aprendizaje, contenido y pedagogía en cuanto a la capa de aprendizaje; y además también cumplen con las capas de narrativa, jugabilidad y experiencia de usuario sin especificar a detalle esos elementos que se podría observar por capa en un diseño del juego serio.
- El uso de la metodología de diseño de juegos serios iPlus para nuestro caso de estudio, permitió observar que puede ser aplicable a cualquier diseño de juego serio tomando en cuenta la problemática a la que estará orientada y con ello identificar quienes podrán participar y colaborar en esta concepción del diseño: la facilidad brindada con el uso de recurso, herramientas y artefactos no técnicos permitió un diseño colaborativo adecuado.
- A pesar de las dificultades obtenidas a lo largo del desarrollo de este proyecto se alcanzó a cumplir con los objetivos propuestos de manera satisfactoria.
- Realizar un trabajo de titulación es un proceso duro que conlleva tiempo y dedicación para realizarlo, por lo que toca poner empeño, dedicarse y tratar de finalizarlo en el tiempo establecido.
- Desarrollar mi tesis no ha sido nada fácil, por un lado, he tenido la satisfacción de conocer personas maravillosas, aprender nuevos conocimientos y fortalecer mis habilidades investigativas para poder aplicarlas a diferentes estudios a futuro, por otro, he tenido momentos de desesperación que me han llevado a

desconfiar de mí misma y ver el camino negativo especialmente al momento de conseguir los documentos de investigación. Sin embargo, esto me ha permitido demostrarme que soy una persona perseverante, resiliente y sobre todo con alto potencial para superar desafíos haciendo que de esta manera pueda retomar con la investigación de mi trabajo de titulación y poder con ello culminar con los objetivos planteados.

- Llevar a cabo un enfoque de diseño centrado en el usuario de manera colaborativa me ha permitido conocer y relacionarme con diferentes expertos en el tema de diseño y desarrollo de juegos serios; fortaleciendo además mis habilidades blandas y aprendiendo a utilizarlo para el desarrollo de software de nuevos juegos.
- Este maravilloso trabajo me ha permitido incluso darme cuenta de que puedo llegar a implementar otros juegos que ayuden a la sociedad en cuanto a temas lúdicos siguiendo la metodología establecida para la creación de los mismos.

4.2. Recomendaciones

- Para la realización de revisiones sistemáticas literatura es recomendable la utilización de un método que se acople a las necesidades del proyecto de investigación a realizar, en el caso de trabajos o proyectos de ingeniería de software el método de Kitchenham se acopla perfectamente permitiendo el ahorro de tiempo en dichas revisiones.
- Al momento de diseñar o desarrollar juegos serios se recomienda el uso de una metodología analizando de manera correcta el contenido de misma para ver si es replicable o no y de esta manera dar una mejor visualización en cuanto a lo que representa la metodología escogida. Ayudando así a la comunidad científica que se encarga del desarrollo y diseño de juegos serios.
- Cuando uno trabaja en el campo investigativo es recomendable utilizar las cadenas de búsquedas adecuadas para evitar perder documentos importantes que contengan la información útil y necesaria a ser usada en la investigación.
- Si se desea realizar juegos serios es recomendable contar siempre con expertos en el tema como lo recomienda iPlus porque de esta manera se facilita la concepción de ese diseño pudiendo ver los elementos importantes que se consideran en este contexto de juegos serios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aslan, S., & Balci, O. (2015). GAMED: Digital educational game development methodology. *SIMULATION*, 91(4), 307–319. <https://doi.org/10.1177/0037549715572673>
- Avila-Pesantez, D., Delgadillo, R., & Rivera, L. A. (2019). Proposal of a Conceptual Model for Serious Games Design: A Case Study in Children with Learning Disabilities. *IEEE Access*, 7, 161017–161033. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2951380>
- Cano S., Arteaga J., Collazos C., Gonzalez C., & Zapata S. (2016). *Toward a methodology for serious games design for children with auditory impairments*.
- Carrión, M., Quispi, B., Lema, S., Santorum, M., & Aguilar, J. (2019). *Creando un juego serio educativo mediante un enfoque de diseño centrado en el usuario*.
- Carrión-Toro, M., Santorum, M., Acosta-Vargas, P., Aguilar, J., & Pérez, M. (2020). iPlus a user-centered methodology for serious games design. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(24), 1–33. <https://doi.org/10.3390/app10249007>
- Chipia J. F. (2011). *JUEGOS SERIOS: ALTERNATIVA INNOVADORA*. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cled/>
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59(2), 661–686. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- Cruz-Lara, S., Fernández Manjón, B., & Vaz de Carvalho, C. (2013). Enfoques Innovadores en Juegos Serios. In *Enfoques Innovadores en Juegos Serios. IEEE VAEP RITA* (Vol. 1, Issue 1). <http://seriousgamesnet.eu/community>
- Drosos, V., Alexandri, A., Tsolis, D., & Alexakos, C. (2018). *A 3D Serious Game For Cultural Education*.
- Garita Hernández, F. A., Lizano Madriz, F., & Cordero Esquivel, C. M. (2019). *Metodologías para el Desarrollo de Videojuegos Serios: Una Revisión de Literatura Methodologies for the Development of Serious Video Games: A Literature Review*.
- Kitchenham B. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.
- Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Brereton, O. P., Turner, M., Niazi, M., & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering-A tertiary study. In *Information and Software Technology* (Vol. 52, Issue 8, pp. 792–805). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006>
- Lotfi E., Amine B., Fatihah E., & Mohammed B. (2014). *Learning to pray, islamic children's game*.
- Michael, D. (2005). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. <http://site.ebrary.com/lib/drexel/Doc?id=10087000&ppg=1>
- Miljanovic, M. A., & Bradbury, J. S. (2016). Robot ON!: A Serious Game for Improving Programming Comprehension. *Proceedings - International Conference on Software Engineering, 16-May-2016*, 33–36. <https://doi.org/10.1145/2896958.2896962>
- Prieto, R., López Arcos, J. R., Medina-Medina, N., Paderewski, P., & Gutiérrez-Vela, F. L. (2017). Design methodology for educational games based on graphical notations: Designing Urano. *Entertainment Computing*, 18, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.08.005>
- Prieto, R., Paderewski-Rodríguez, P., Luis, F., & Vela, G. (2015). *Design methodology for educational games based on interactive screenplays*. <https://www.researchgate.net/publication/279763791>
- Ritterfeld U., Cody M., & Vorderer P. (2009). *Serious Games: Mechanisms and Effects*.

- Roglic M., Bobic V., Djuric-Jovicic M., Djordjevic M., Dragasevic N., & Nikolic B. (2016). *Serious gaming based on Kinect technology for autistic children in Serbia.*
- Shalash W. M., Altamimi S., Abdu. E., & Barom A. (2018). *No Limit A Down Syndrome Children Educational Game*
- Slimani, A., Sbert, M., Elouaai, F., & Bouhorma, M. (2016a). *Platform-Driven Design for serious games, Collaboration and Multilayer methodology.*
- Tahir, R., & Wang, A. I. (2020). Codifying Game-Based Learning: Development and Application of LEAGUÊ Framework for Learning Games. *Electronic Journal of E-Learning, 18*(1). <https://doi.org/10.34190/ejel.20.18.1.006>
- Winn Brian. (2009). *The Design, Play, and Experience Framework.* Information Science Reference.
- Yusof N., & Rias R. (2014). *Serious game based therapeutic: Towards therapeutic game design model for adolescence.*
- Zyda M. (2005). *From Visual Simulation to Virtual Reality to Games.*

ANEXOS

Dada la extensión los anexos se presentan en formato digital (ver CD adjunto).

- **Anexo 1** – Matriz Comparativa Marco DPE y Preguntas de Investigación
- **Anexo 2** – F01_Identification_Form
- **Anexo 3** – F02_Interview_Form
- **Anexo 4** – Posits_Naranja
- **Anexo 5** – F03_Pedagogical_Objective_Form
- **Anexo 6** – F04_Game_Script_Form
- **Anexo 7**– F05_Ideas_Game_Script_Form
- **Anexo 8** – F06_GamePlay_Script_Form
- **Anexo 9** – Posits_Verdes
- **Anexo 10** – F07_Matriz_Refinamiento_Gameplay
- **Anexo 11** – F08_Ideas_Filtradas_y_Relatos_Gameplay_Filtrados
- **Anexo 12** – F09_Matriz_Refinamiento_Historias_Usuario