



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Formalización de buenas prácticas de diseño de juegos siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica

Diana Judith Medina González

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas, Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión

Medellín, Colombia

2022

Formalización de buenas prácticas de diseño de juegos siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica

Diana Judith Medina González

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ingeniería de Sistemas

Director:

Ph.D. Carlos Mario Zapata Jaramillo

Codirectora:

Ph.D(c). Grissa Vianney Maturana González,

Línea de Investigación:

Ingeniería de Software

Grupo de Investigación:

Lenguajes Computacionales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas, Departamento de Ciencias de la Computación y la Decisión

Medellín, Colombia

2022

A mis padres Carlos y Judith quienes con su amor y esfuerzo me acompañan a lograr cada una de mis metas, gracias por animarme a perseverar y ser valiente, a no tenerle miedo a las dificultades porque sé que Dios siempre está conmigo.

A mi hermana Kathe por su apoyo y cariño incondicional durante todo este camino, por estar a mi lado en todo momento.

A toda mi familia, maravillosa manifestación de Dios en la tierra, porque con sus consejos, oraciones y palabras hacen de mí una mejor persona y de una forma u otra me acompañan en todas mis metas y sueños.

Agradecimientos

Mi profundo agradecimiento al Profesor Carlos Mario Zapata Jaramillo por guiarme con paciencia y amabilidad y por animarme a alcanzar este objetivo. Sus enseñanzas y aportes en estos años son invaluableles. Muchas gracias por todo.

A Grissa Vianney Maturana González por acogerme y acompañarme en este camino, por sus consejos y aportes para el desarrollo de esta Tesis de Maestría y por transmitirme el amor por los juegos.

A la Universidad Nacional que, con la beca de posgrado de la Facultad de Minas me permitió realizar el programa de Maestría, y me brindó la oportunidad de aportar con mi conocimiento en el proceso formativo de otros estudiantes.

Al panel de expertos quienes aportaron todo su conocimiento y experiencia en el desarrollo del estudio *Delphi*.

A los docentes y compañeros que realizaron valiosos aportes y ayudaron a depurar este trabajo.

A los estudiantes del curso de ingeniería de requisitos por sus aportes a la investigación y su disposición para trabajar el tema de las buenas prácticas de diseño de juegos.

A Blanca Yamile González, mi tía y madrina, por su valioso apoyo en mi estancia en Medellín. Y a mi familia y amigos que me apoyaron y acompañaron durante el tiempo que estudié en Medellín, convirtiendo esta etapa en una de mis mejores experiencias de vida.

Resumen

El diseño de juegos es el proceso mediante el cual un diseñador crea un contexto que descubre un jugador y del cual emerge un juego significativo. Las buenas prácticas son acciones de estandarización de procesos, repetitivas y observables con aceptación en diversos contextos de la industria y la comunidad académica. Las aproximaciones de diversos autores a la denominación de la práctica en el área del diseño de juegos no se realizan de forma explícita; por el contrario, los acercamientos a definiciones de buenas prácticas son imprecisos y carecen de estandarización. Esto se debe, en parte, a la falta de una definición adecuada de la práctica en el diseño de juegos, además de la diversidad de métodos, modelos y *frameworks* que se encuentran en la literatura y en las que se plantean diferentes formas de llevar a cabo el proceso de diseño de juegos. En esta Tesis de Maestría se propone un conjunto de buenas prácticas de diseño de juegos, caracterizadas a partir de diversos modelos, métodos y *frameworks*, definidas siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica y representadas bajo el *Quintessence kernel*. Para resolver los problemas mencionados, este conjunto de buenas prácticas permite integrar la visión de diferentes propuestas en cada área del conocimiento, de forma que las prácticas resultantes sirvan a los diseñadores como una herramienta replicable para cumplir los objetivos planteados con el diseño de juegos.

Palabras clave: Diseño de juegos, buenas prácticas, modelos, métodos, *frameworks*.

Abstract

Formalizing best practices in game design according to a unified practice definition model

Game design is the process by which a designer creates a context to be encountered by a player, from which a meaningful game emerges. Best practices are repetitive and observable process standardization actions with acceptance in different contexts of the industry and the academic community. Some authors implicitly approach of practice in the game design area; such definitions of best practices are imprecise and lack standardization, due, to some reasons: the lack of a proper definition of game design practice, the diversity of methods, models, and frameworks found in the literature and the different ways of carrying out the game design process. In this M.Sc. Thesis we propose a set of best practices in game design, characterized from various models, methods and frameworks, defined by following a model for the unified definition of the practice, and represented under the Quintessence kernel. In order to solve the aforementioned problems this set of best practices allows for integrating the vision of different proposals in each area of knowledge, so that the resulting practices for serving designers are replicable tools to meet the objectives we establish with game design.

Keywords: Game design, best practices, models, methods, frameworks.

Contenido

	Pág.
Resumen	V
Lista de figuras	IX
Lista de tablas	XI
1. Introducción	1
2. Marco teórico	5
2.1 Diseño de juegos.....	5
2.2 Buenas prácticas.....	6
2.3 <i>Semat (Software Engineering Method and Theory)</i>	7
2.3.1 <i>Quintessence kernel</i>	8
2.4 Modelo para la Definición Unificada de la Práctica	12
2.5 Técnica <i>Delphi</i>	16
3. Planteamiento del problema	17
3.1 Problema de investigación	17
3.2 Justificación.....	19
3.3 Hipótesis de investigación	19
3.4 Objetivos	20
3.4.1 Objetivo general.....	20
3.4.2 Objetivos específicos	20
3.5 Metodología de investigación	20
3.5.1 Fase de exploración	21
3.5.2 Fase de análisis.....	21
3.5.3 Fase de ejecución.....	22
3.5.4 Fase de validación.....	23
4. Revisión de literatura	25
4.1 Metodología	25
4.2 Resultados	27
5. Solución propuesta	32
5.1 Caracterización de prácticas de diseño de juegos.....	32
5.1.1 MDA	32
5.1.2 <i>Game object model II</i>	33
5.1.3 <i>Playscripts</i>	35
5.1.4 <i>Lenses Method</i>	36
5.1.5 GAMED	36

5.1.6	P-III	38
5.1.7	<i>The Six Facets of Serious Game Design</i>	38
5.1.8	Método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales	39
5.1.9	<i>5-Part Model</i>	40
5.1.10	<i>Experiential gaming model</i>	40
5.1.11	DDE	41
5.1.12	<i>Educational Game Design Framework</i>	42
5.1.13	EFM	42
5.1.14	<i>Game Elements-Attributes Model</i>	43
5.2	Identificación de elementos comunes	43
5.3	Definición de prácticas bien formadas y nombradas	46
5.3.1	Definición de práctica relacionada con objetivos del juego	46
5.3.2	Definición de práctica relacionada con la arquitectura del juego.....	49
5.3.3	Definición de práctica relacionada con el mundo del juego	52
5.3.4	Definición de práctica relacionada con las reglas del juego	54
5.3.5	Definición de práctica relacionada con el estilo del juego	57
5.3.6	Definición de práctica relacionada con las interfaces del juego	59
5.3.7	Definición de práctica relacionada con el prototipo del juego.....	62
5.4	Representación de las prácticas propuestas.....	65
6.	Validación de las buenas prácticas	71
6.1	Planeación de la validación.....	71
6.1.1	Definir el objetivo.....	71
6.1.2	Definir la conformación del panel de expertos	71
6.1.3	Diseñar el cuestionario	72
6.1.4	Definir los criterios para la finalización del proceso	76
6.2	Ejecución de la validación.....	76
6.2.1	Seleccionar expertos y determinar la calidad del panel	76
6.2.2	Aplicar el cuestionario	76
6.3	Análisis de los resultados.....	78
7.	Conclusiones y trabajo futuro	81
7.1	Conclusiones	81
7.2	Trabajo futuro	82
	Referencias	85

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1: Áreas de interés del núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> . Jacobson <i>et al.</i> , 2013a.	7
Figura 2-2: Elementos del núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> “cosas con las que siempre se trabaja”. Jacobson <i>et al.</i> , 2013a.	8
Figura 2-3: Competencias. Durango <i>et al.</i> , 2019.	8
Figura 2-4: Alfas de <i>Quintessence Kernel</i> de la gestión de proyectos. Henao, 2018.	9
Figura 2-5: Alfa Requisitos. Henao, 2018.	9
Figura 2-6: Alfa Solución. Henao, 2018.	10
Figura 2-7: Espacios de actividad de <i>Quintessence kernel</i> de la gestión de proyectos. Henao, 2018.	10
Figura 2-8: Proceso de definición de prácticas bien formadas y nombradas. Barón, 2019.	12
Figura 2-9: Proceso de definición de prácticas bien formadas y nombradas. Barón, 2019.	13
Figura 2-10: Modelo general para el nombramiento de la práctica. Barón, 2019.	14
Figura 2-11: Taxonomía de verbos nominalizados para el alfa requisitos. Barón, 2019.	15
Figura 2-12: Taxonomía de verbos nominalizados para el alfa sistema de software. Barón, 2019.	15
Figura 2-13: Conjunto consolidado de adjetivos. Barón, 2019.	15
Figura 3-1: Fases de la metodológica aplicada en la Tesis de Maestría. Elaboración propia basada en Género <i>et al.</i> (2014).	21
Figura 3-2: Fase exploración representada en el núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> . Elaboración propia.	21
Figura 3-3: Fase análisis representada en el núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> . Elaboración propia.	22
Figura 3-4: Fase ejecución representada en el núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> . Elaboración propia.	23
Figura 3-5: Fase validación representada en el núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> . Elaboración propia.	23
Figura 5-1: Representación de la práctica especificación de requisitos orientada por objetivos. Elaboración propia.	66
Figura 5-2: Representación de la práctica definición global de la arquitectura del juego. Elaboración propia.	67

Figura 5-3:	Representación de la práctica diseño formal del mundo del juego. Elaboración propia.....	67
Figura 5-4:	Representación de la práctica definición incremental de las reglas del juego. Elaboración propia.	68
Figura 5-5:	Representación de la práctica diseño audiovisual del estilo del juego. Elaboración propia.	69
Figura 5-6:	Representación de la práctica diseño evolutivo de interfaces del juego. Elaboración propia.	69
Figura 5-7:	Representación de la práctica construcción del juego basada en prototipos. Elaboración propia.....	70

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Elementos del núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> . Elaboración propia basada en OMG (2015).	11
Tabla 4-1: Estudios relevantes por fuente consultada. Elaboración propia.....	27
Tabla 4-2: Síntesis de los estudios relevantes en RSL. Elaboración propia.	28
Tabla 4-3: Análisis de estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 1/3.	29
Tabla 4-3: Análisis de estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 2/3.	30
Tabla 4-3: Análisis de estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 3/3.	31
Tabla 5-1: Caracterización del <i>framework</i> MDA. Elaboración propia. Parte 1/2.....	32
Tabla 5-1: Caracterización del <i>framework</i> MDA. Elaboración propia. Parte 2/2.....	33
Tabla 5-2: Caracterización del modelo <i>Game object model II</i> . Elaboración propia. Parte 1/2.	33
Tabla 5-2: Caracterización del modelo <i>Game object model II</i> . Elaboración propia. Parte 2/2.	34
Tabla 5-3: Caracterización del método <i>Playscripts</i> Elaboración propia. Parte 1/2.	35
Tabla 5-3: Caracterización del método <i>Playscripts</i> Elaboración propia. Parte 2/2.	36
Tabla 5-4: Caracterización del <i>Lenses Method</i> . Elaboración propia.	36
Tabla 5-5: Caracterización del método GAMED. Elaboración propia.	37
Tabla 5-6: Caracterización del <i>framework</i> P-III. Elaboración propia.	38
Tabla 5-7: Caracterización del método <i>The Six Facets of Serious Game Design</i> . Elaboración propia. Parte 1/2.	38
Tabla 5-7: Caracterización del método <i>The Six Facets of Serious Game Design</i> . Elaboración propia. Parte 2/2.	39
Tabla 5-8: Caracterización del método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales. Elaboración propia.	39
Tabla 5-9: Caracterización del <i>5-Part Model</i> . Elaboración propia.	40
Tabla 5-10: Caracterización del <i>Experiential gaming model</i> . Elaboración propia. Parte 1/2.	40
Tabla 5-10: Caracterización del <i>Experiential gaming model</i> . Elaboración propia. Parte 2/2.	41
Tabla 5-11: Caracterización del <i>framework</i> DDE. Elaboración propia.	41

Tabla 5-12:	Caracterización del <i>Educational Game Design Framework</i> . Elaboración propia.	42
Tabla 5-13:	Caracterización del modelo EFM. Elaboración propia. Parte 1/2.	42
Tabla 5-13:	Caracterización del modelo EFM. Elaboración propia. Parte 2/2.	43
Tabla 5-14:	Caracterización del <i>Game Elements-Attributes Model</i> . Elaboración propia.	43
Tabla 5-15:	Elementos comunes en los estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 1/3.	44
Tabla 5-15:	Elementos comunes en los estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 2/3.	45
Tabla 5-15:	Elementos comunes en los estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 3/3.	46
Tabla 5-16:	Actividades de la práctica relacionada con objetivos del juego. Elaboración propia.	47
Tabla 5-17:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con objetivos del juego. Elaboración propia.	48
Tabla 5-18:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con objetivos del juego. Elaboración propia.	48
Tabla 5-19:	Actividades de la práctica relacionada con la arquitectura del juego. Elaboración propia.	50
Tabla 5-20:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con la arquitectura del juego. Elaboración propia.	51
Tabla 5-21:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con la arquitectura del juego. Elaboración propia.	51
Tabla 5-22:	Actividades de la práctica relacionada con el mundo del juego. Elaboración propia.	53
Tabla 5-23:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con el mundo del juego. Elaboración propia.	53
Tabla 5-24:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con el mundo del juego. Elaboración propia.	53
Tabla 5-25:	Actividades de la práctica relacionada con las reglas del juego. Elaboración propia.	55
Tabla 5-26:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con las reglas del juego. Elaboración propia.	56
Tabla 5-27:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con las reglas del juego. Elaboración propia.	56
Tabla 5-28:	Actividades de la práctica relacionada con el estilo del juego. Elaboración propia.	58
Tabla 5-29:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con el estilo del juego. Elaboración propia.	58
Tabla 5-30:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con el estilo del juego. Elaboración propia.	59

Tabla 5-31:	Actividades de la práctica relacionada con las interfaces del juego. Elaboración propia.	60
Tabla 5-32:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con las interfaces del juego. Elaboración propia.	61
Tabla 5-33:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con las interfaces del juego. Elaboración propia.	61
Tabla 5-34:	Actividades de la práctica relacionada con el prototipo del juego. Elaboración propia.	63
Tabla 5-35:	Tareas de las actividades de la práctica relacionada con el prototipo del juego. Elaboración propia.	63
Tabla 5-36:	Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con el prototipo del juego. Elaboración propia.	64
Tabla 6-1:	Escala de Likert. Elaboración propia.	72
Tabla 6-2:	Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 1/4....	72
Tabla 6-2:	Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 2/4....	73
Tabla 6-2:	Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 3/4....	74
Tabla 6-2:	Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 4/4....	75
Tabla 6-3:	Posición de los expertos en la validación. Elaboración propia. Parte 1/2...	77
Tabla 6-3:	Posición de los expertos en la validación. Elaboración propia. Parte 2/2...	78
Tabla 6-4:	Consolidado de observaciones de los expertos en la validación. Elaboración propia.	78
Tabla 6-5:	Rangos de valoración para el análisis de cada posición según la escala Likert. Elaboración propia.	79
Tabla 6-6:	Reporte de resultado del estudio. Elaboración propia.	79

1. Introducción

El diseño de juegos es un proceso para crear un sistema con posibilidades limitadas, que cuando un jugador lo experimenta adquiere significado. Es tarea del diseñador trazar la ruta y acomodar los diferentes elementos que componen el juego para que, producto del proceso de diseño, se obtenga la mejor solución que permita lograr el cumplimiento de los objetivos planteados (Aranda, 2021).

Las buenas prácticas se consideran estándares para realizar acciones, dado que contienen actividades repetitivas y sistematizadas con las que se producen resultados de éxito en los procesos en los que se apliquen. Se reconocen como una base sólida de elementos reutilizables considerados factores que incrementan la producción, la calidad, el rendimiento y la seguridad, reduciendo tiempo y costos (Durango, 2019). El concepto de práctica se aborda desde distintos contextos y en el área de diseño de juegos se define implícitamente, Thompson, Berbank-Green y Cusworth (2007) la definen como la habilidad que se consigue con la realización de los procesos de diseño de juegos; Wilson y Sicart (2010) afirman que las prácticas de creación de juegos permiten a los diseñadores satisfacer los deseos de los jugadores, mientras que Braad, Žavcer y Sandovar (2016) se refieren a las buenas prácticas como un respaldo para el diseño de juegos. Sin embargo, los autores mencionados, no presentan de forma precisa las prácticas a las que hacen referencia, ni muestran cómo se pueden implementar en el proceso de diseño de juegos.

Diferentes métodos, modelos y *frameworks* se presentan como guía para llevar a cabo el proceso de diseño de juegos; algunos son: los métodos *Playscripts* (Aldred *et al.*, 2007), GAMED (Aslan y Balci, 2015), *Lenses Method* (Schell, 2008), Método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales (Gómez, 2012) y *The Six Facets of Serious Game Design* (Marne, Wisdom, Huynh-Kim-Bang y Labat, 2012); los modelos EFM (Song y Zhang, 2008), *Experiential Gaming Model* (Kiili, 2005), *5-Part Model* (Mora, Brenes y Durán, 2020) *Game Object Model II* (Amory, 2007) y *Game Elements-Attributes*

Model (Heintz y Law, 2015) y los *frameworks* MDA (Hunicke, LeBlanc y Zubek, 2004), *DDE* (Walk, Görlich y Barrett, 2017), P-III (Abeelee *et al.*, 2012) y *Educational Games (EG) Design Framework* (Ibrahim y Jaafar, 2009). Cada uno presenta distintas actividades y elementos que permiten abordar el diseño desde diversas perspectivas, por ejemplo, desde una idea general, hasta la evaluación de los objetivos del juego (Soska, Mottok, y Wolff, 2017).

La existencia de diversos métodos, modelos y *frameworks* para la construcción de juegos que se proponen en la literatura no posibilita una guía unificada para realizar el diseño de juegos, lo que hace que dicho proceso carezca de estandarización. La falta de estandarización del proceso de diseño de juegos, sumado a la falta de una definición explícita y unificada de la práctica en esta área, causa que no se tengan prácticas bien definidas que permitan su extensión y reutilización (Villota, 2019) y la dirección adecuada de los diseñadores en el proceso de diseño de juegos.

En la literatura se identifican diversos estudios que hablan sobre el diseño de juegos e incluyen el concepto de práctica refiriéndose a pautas que permiten cumplir los objetivos del juego en contextos como el educativo o empresarial, pero no propiamente en el dominio del diseño de juegos (Denis y Jouvelot, 2005; Amory, 2007; Boots y Strobel, 2014; Annetta, 2010; Tan, Ling y Ting, 2007). A su vez, algunos autores, se refieren a las buenas prácticas como un respaldo para la validación del cumplimiento de objetivos del juego (Braad, Žavcer y Sandovar, 2016), aunque no mencionan cómo llevar a cabo esa validación, ni dan ejemplos de cuáles son las prácticas a las que hacen referencia. Algunas aproximaciones a la práctica en diseño de juegos afirman que un juego es un tipo de software, por lo que proponen que las prácticas en ingeniería de software se apliquen a la construcción de juegos (Ahmad, Rahim y Arshad, 2014; Olsson, Björk y Dahlskog, 2014; Aslan y Balci, 2015), pero dado que existe una variedad de prácticas en el ámbito de la ingeniería de software (Barón, 2019), resulta difícil aplicarlas de forma adecuada al diseño de juegos.

Por lo anterior, en esta Tesis de Maestría se propone la identificación de buenas prácticas de diseño de juegos a partir de algunos de los modelos, métodos y *frameworks* existentes. Para lograrlo, se caracterizan las actividades planteadas en diferentes modelos, métodos y *frameworks*, se definen las mejores prácticas de diseño de juegos siguiendo el modelo para la definición unificada de la práctica que plantea Barón (2019), el cual facilita la identificación inequívoca de las buenas prácticas definidas en distintas áreas del

conocimiento, se representan dichas prácticas en el *Quintessence kernel*, lo cual ayuda en la conformación de un lenguaje común entre los diseñadores y, finalmente, se validan las prácticas definidas mediante juicio de expertos siguiendo la técnica *Delphi*, de manera que se logre la conformación de un terreno común de los asuntos que deben atender los diseñadores en el proceso de diseño de juegos.

Dado que las buenas prácticas son métodos que contienen actividades repetitivas y observables, identificadas como una base sólida de factores de éxito con resultados eficaces y eficientes en los procesos productivos en los que se apliquen (Durango, 2019), tener un conjunto de buenas prácticas bien definidas en el área de diseño de juegos, permitirá a los diseñadores usarlas como una herramienta replicable, para obtener resultados que permitan cumplir los objetivos planteados con el diseño de juegos. La caracterización de las prácticas a partir de los principales métodos, modelos y *frameworks*, permite obtener el conjunto de las mejores prácticas aplicables al diseño de juegos. Seguir un modelo para la definición unificada de prácticas permite integrar la visión de diferentes propuestas en cada área del conocimiento (Barón, 2019). Además, aplicado al diseño de juegos, se facilita la identificación inequívoca de las buenas prácticas definidas para los diseñadores, de forma que puedan hacer uso de dichas prácticas para tener una comunicación efectiva entre académicos, industriales y practicantes del área de diseño de juegos. También, es posible realizar el intercambio de prácticas entre equipos y organizaciones, facilitar la capacitación a los miembros del equipo sobre la forma de trabajo (Barón, 2019) y abrir la posibilidad de construir de forma colectiva nuevos modelos o métodos que involucren las mejores prácticas que diversos equipos comparten y prueban.

Esta Tesis de Maestría se estructura de la siguiente manera: en el Capítulo 2 se presenta el marco teórico sobre el diseño de juegos, las buenas prácticas, el núcleo de la Esencia de *Semat* y su evolución al *Quintessence kernel*, el modelo para la definición unificada de la práctica y la técnica *Delphi*; en el Capítulo 3 se aborda el planteamiento del problema; en el Capítulo 4 se presenta la revisión sistemática de la literatura de los diferentes métodos, modelos y *frameworks* de diseño de juegos; en el Capítulo 5 se proponen las buenas prácticas de diseño de juegos siguiendo el modelo para la definición unificada de la práctica y representadas en el *Quintessence kernel*; en el Capítulo 6 se presenta la validación de las buenas prácticas propuestas. Finalmente, en el Capítulo 7 se plantean las conclusiones y el trabajo futuro.

2. Marco teórico

En este Capítulo se describen los conceptos fundamentales del trabajo investigativo, tales como el diseño de juegos, las buenas prácticas, los elementos de representación del núcleo de la Esencia de *Semat* y *Quintessence kernel*, el modelo para la definición unificada de la práctica y la técnica *Delphi*.

2.1 Diseño de juegos

Salen y Zimmerman (2003) definen el diseño de juegos como el proceso por el cual un diseñador de juegos crea un juego, para que un jugador lo juegue y del cual emerge un juego significativo. Esta definición no se enfoca en la naturaleza exacta de este proceso de diseño de juegos (Djaouti, 2011), por lo que en la literatura se proponen recomendaciones de diseño de juegos en varios pasos, por ejemplo, desde una idea general, hasta la evaluación de los objetivos del juego (Soska *et al.*, 2017). Entre los diferentes mecanismos planteados se encuentran:

- **Framework:** Marco de trabajo o *framework*, se concibe como un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios destinados a abordar un problema en particular y que sirve como referencia para resolver problemas y situaciones de índole similar (Guerrero, Londoño, Suárez y Gutiérrez, 2014).
- **Modelo:** El modelado es una actividad que refleja una visión de representación, visualización, análisis y manipulación de estructuras conceptuales en el desarrollo de sistemas de información y conocimiento y que presenta ventajas de largo alcance como resultado de su seguimiento (Hoppenbrouwers, van Bommel y Järvinen, 2008).
- **Método:** El método es el modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado, es decir, es la forma, manera, modo o estrategia para realizar un trabajo y llegar a la consecución de sus objetivos (Avendaño, 2017).

Los diferentes métodos, modelos y *frameworks* para el diseño de juegos presentan una variedad de elementos de juego. Por ejemplo, el marco de Järvinen (2007) para el análisis y diseño de juegos ofrece nueve categorías de elementos de juego clave: componentes, conjunto de reglas, medio ambiente, mecánica del juego, tema, información, interfaz, jugador(es) y contextos. Sweetser y Wyeth (2005), por su parte, plantean un modelo con el que se especifica la inclusión de elementos como: el juego (tareas a completar), concentración, desafío, control, objetivos claros, realimentación, inmersión e interacción social para la creación de juegos y el disfrute de los jugadores. Hunicke, LeBlanc y Zubek (2004), en el marco MDA (Mecánica, Dinámica y Estética), plantean entender los juegos como sistemas dinámicos y proponen su conceptualización divididos en sus distintos componentes: reglas, sistema y diversión, y establecer sus contrapartes de diseño: mecánica, dinámica y estética. Hu y Xi (2019) proponen que los juegos deben incluir elementos como los componentes, reglas, mecánicas, temática, interfaz, contexto, dinámicas, balance y equilibrio del juego (Hu y Xi, 2019), entre otros.

2.2 Buenas prácticas

Las buenas prácticas son acciones de estandarización de procesos con aceptación en diversos contextos de la industria y la comunidad académica (Durango, 2019). Diferentes autores abordan el concepto de buena práctica en diversos contextos. Szulanski (1996) define una buena práctica como un ejemplo ideal sobre la manera de ejecutar una tarea en particular. Una buena práctica no es estrictamente la forma de hacer las cosas sino la guía o el ejemplo de cómo poder hacerlo (Szulanski, 1996). Camp (1989) define la buena práctica como una experiencia exitosa, que se prueba y valida, en un sentido amplio, que se repite y se recomienda para compartirla con el fin de que la adopte el mayor número posible de personas y organizaciones (Camp, 1989).

Thompson, Berbank-Green y Cusworth (2007) abordan el concepto de práctica en el área de diseño de juegos, al definirla implícitamente cómo la habilidad o experiencia que se consigue con la realización continuada de los procesos de diseño y realización de juegos. Wilson y Sicart (2010) concluyen que, en el diseño de juegos actual, las mejores prácticas de creación de juegos permiten a los diseñadores satisfacer los deseos de los jugadores, mediante la creación de sistemas adaptados a esos deseos.

En esta Tesis de Maestría se toma como base para la definición de práctica el modelo de Barón (2019). Barón (2019) toma como objeto de estudio la práctica como constructo teórico, es decir, como los términos con los cuales se ofrece descripción, explicación, predicción o prescripción de los fenómenos del dominio de la teoría. Se utiliza el modelo general para el nombramiento de prácticas en ingeniería de software que propone Barón (2019), quien afirma que una práctica en ingeniería de software es bien nombrada si su nombre incluye: un verbo nominalizado, que indica lo que se hace con la práctica, un adjetivo que indica cómo se hace y un sustantivo que indica el objeto sobre el cual se ejecuta la práctica. Además, determina que una práctica en ingeniería de software se define como bien formada si el conjunto de actividades cumple con las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que también se definen en el modelo (Barón, 2019).

2.3 Semat (Software Engineering Method and Theory)

Semat se funda con el objetivo de consolidar una base teórica sólida, con principios probados y mejores prácticas que permiten apoyar el proceso de desarrollo de software. *Semat* tiene un lenguaje sencillo para representar métodos o prácticas en diversas áreas del conocimiento (Jacobson, McMahon, Spence y Lidman, 2013a).

El núcleo de la Esencia de *Semat* se organiza en tres áreas de interés (véase la Figura 2-1), cada una enfocada en una dimensión específica del desarrollo de sistemas de software (Jacobson, McMahon, Spence y Lidman, 2013b; OMG, 2015):



Figura 2-1: Áreas de interés del núcleo de la Esencia de *Semat*. Jacobson *et al.*, 2013a.

Semat incluye un núcleo de elementos ampliamente aceptados que se pueden extender a usos específicos (Durango, 2019; Jacobson *et al.*, 2013a), en este caso se proponen para el proceso de diseño de juegos. Estos elementos representan “cosas con las que siempre

se trabaja” (véase la Figura 2-2). Adicionalmente, se trabaja sobre competencias. Las competencias representan las habilidades, capacidades y destrezas requeridas para realizar el trabajo de un esfuerzo de ingeniería de software, presentadas en la Figura 2-3.

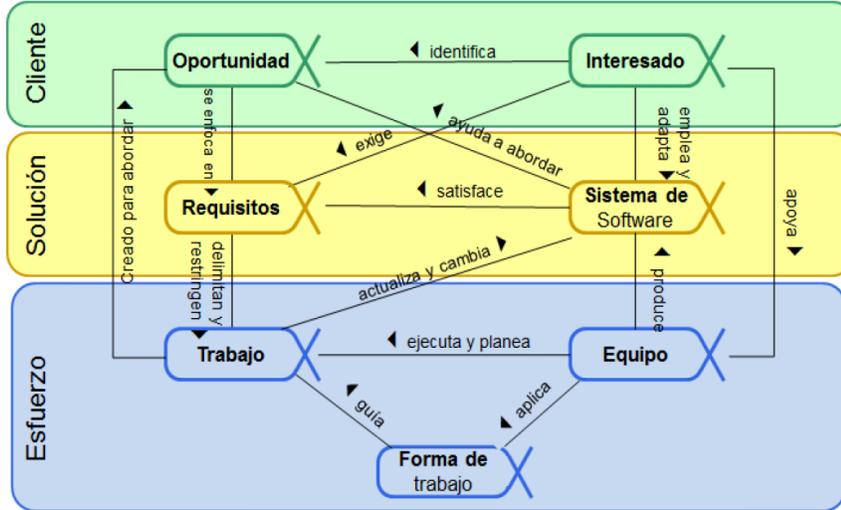


Figura 2-2: Elementos del núcleo de la Esencia de *Semat* “cosas con las que siempre se trabaja”. Jacobson *et al.*, 2013a.



Figura 2-3: Competencias. Durango *et al.*, 2019.

2.3.1 Quintessence kernel

Henao (2018) plantea una teoría de gestión de proyectos multidisciplinar, en la que define el *kernel* de los alfas aplicable a cualquier proyecto (véase la Figura 2-4), expresados mediante el uso de estados. Los estados comprenden listas de verificación y brindan una descripción de la salud y el progreso del proyecto en un momento específico (Henao,

2018). En las Figuras 2-5 y 2-6 se muestra la descripción de los alfas y estados relevantes para este trabajo. Además, Henao (2018) plantea instancias de agrupación de procesos mediante espacios de actividad de los alfas (véase la Figura 2-7), que representan las cosas que los profesionales deben hacer al ejecutar un proyecto y que permiten que los alfas progresen mediante la realización de actividades contenidas en dichos espacios de actividad.

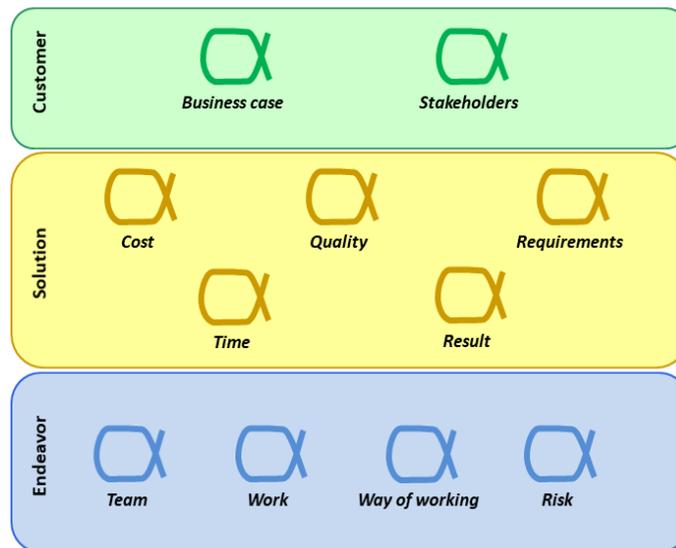


Figura 2-4: Alfes de *Quintessence Kernel* de la gestión de proyectos. Henao, 2018.

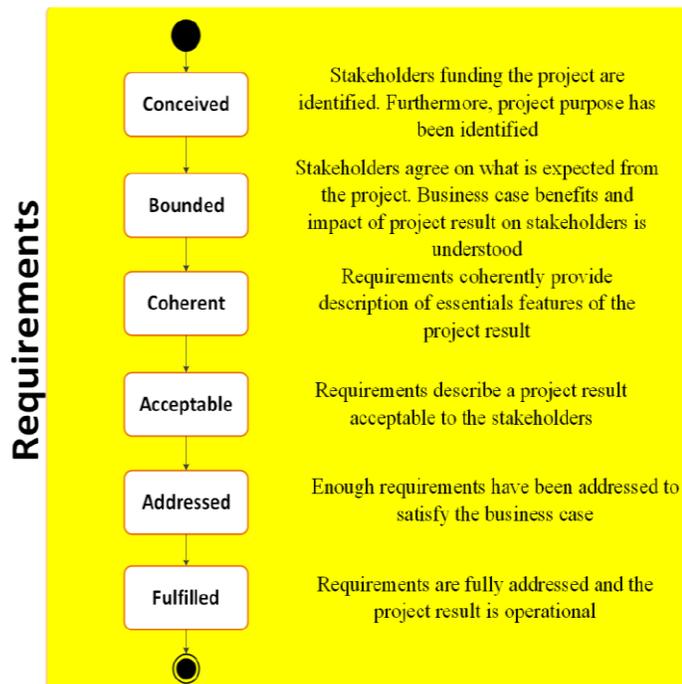


Figura 2-5: Alfa Requisitos. Henao, 2018.

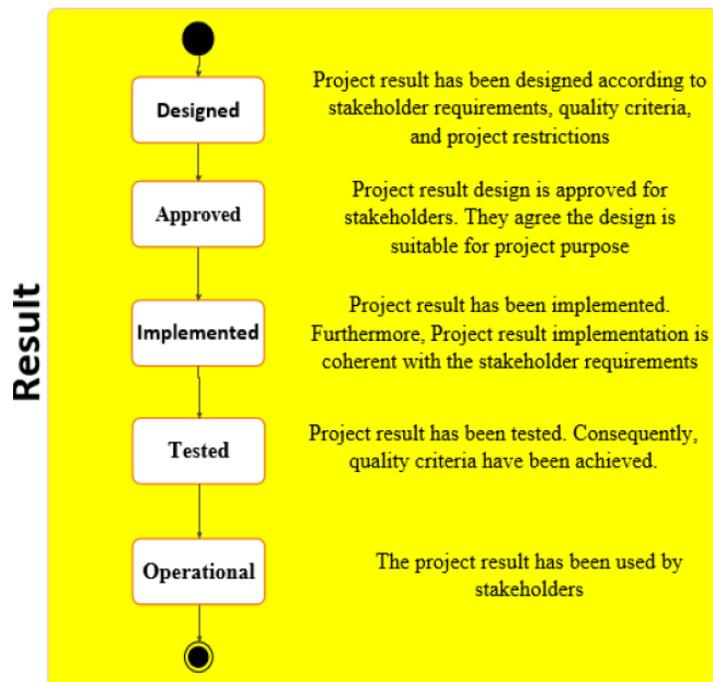


Figura 2-6: Alfa Solución. Henao, 2018.

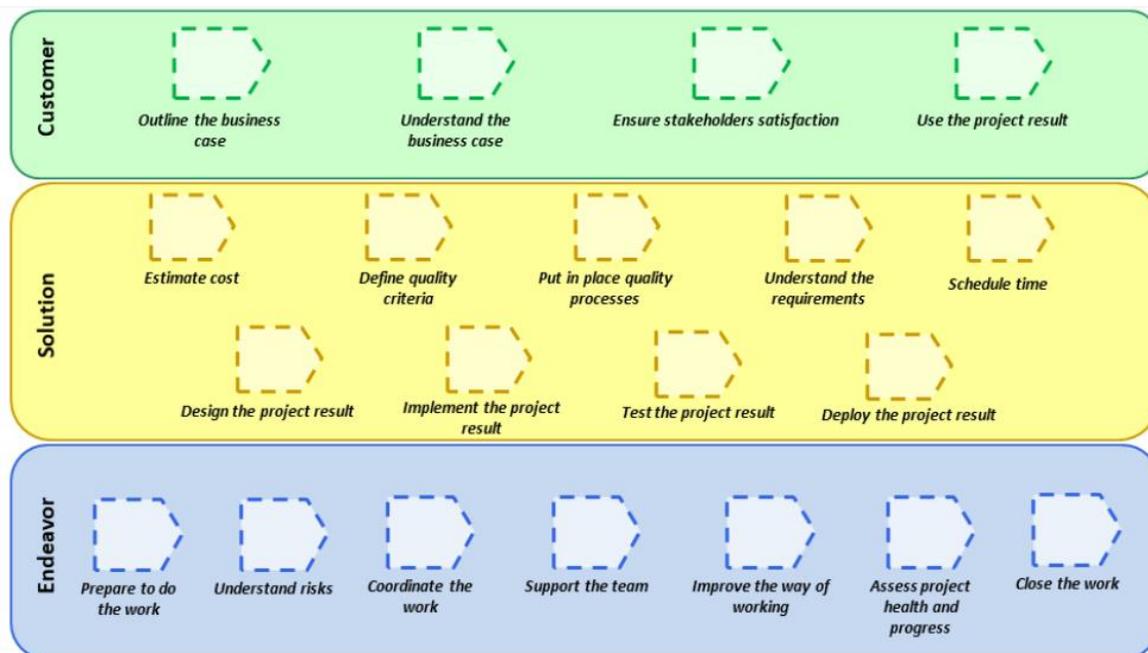
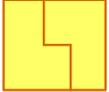


Figura 2-7: Espacios de actividad de *Quintessence kernel* de la gestión de proyectos. Henao, 2018.

En la Tabla 2-1 se presentan los principales elementos del núcleo de la Esencia de *Semat*.

Tabla 2-1: Elementos del núcleo de la Esencia de *Semat*. Elaboración propia basada en OMG (2015).

Nombre	Descripción	Representación
Práctica	Es un enfoque sistemático para realizar un conjunto de actividades. Ayuda a describir cómo se deben realizar las actividades del esfuerzo de ingeniería de software.	
Alfa	Representa las cosas con las que los profesionales siempre trabajan en todos los esfuerzos de ingeniería de software.	
Espacio de actividad	Representa las cosas que los profesionales deben hacer cuando ejecutan un esfuerzo de ingeniería de software.	
Competencia	Representa las habilidades, capacidades y destrezas requeridas para realizar el trabajo de un esfuerzo de ingeniería de software.	
Patrón	Es una descripción de una estructura en una práctica, por ejemplo, roles, fases e hitos.	
Actividad	Se usa para definir uno o más tipos de elementos de trabajo y orientar la manera de realizarlos.	
Producto de trabajo	Es el resultado de una actividad. Además, ayuda a proporcionar evidencia de estados alfas, por ejemplo, documentos o una pieza de software.	

Henao (2018) define el patrón sub-elemento para incorporar elementos subordinados al núcleo. Uno de los sub-elementos que propone es el sub-alfa o alfa subordinado. Los sub-alfas tienen la misma estructura de los alfas, es decir, tienen estados y contribuyen al estado del alfa superior, por tanto, el progreso de un sub-alfa contribuye al progreso del alfa del cual es subordinado. Se deben usar para instanciar dimensiones de disciplinas impulsadas en proyectos específicos.

2.4 Modelo para la Definición Unificada de la Práctica

El modelo para la definición unificada de la práctica de Barón (2019) toma como objeto de estudio la práctica como constructo teórico, es decir, los términos con los cuales se ofrece descripción, explicación, predicción o prescripción de los fenómenos del dominio de la teoría. El modelo contiene una definición unificada y carente de ambigüedad de la práctica como constructo teórico en ingeniería de software. Es una definición unificada porque permite integrar la visión de diferentes propuestas de ingeniería de software y es carente de ambigüedad porque permite identificar inequívocamente prácticas (Barón, 2019).

El modelo incluye un proceso que permite guiar la definición de prácticas bien formadas y nombradas. Este proceso se aplica en dos posibles escenarios: (i) creación de nuevas prácticas de ingeniería de software y (ii) conversión de prácticas existentes en prácticas bien formadas y nombradas (Barón, 2019). El proceso de definición de prácticas bien formadas y nombradas que presenta el método se muestra en la Figura 2-8.

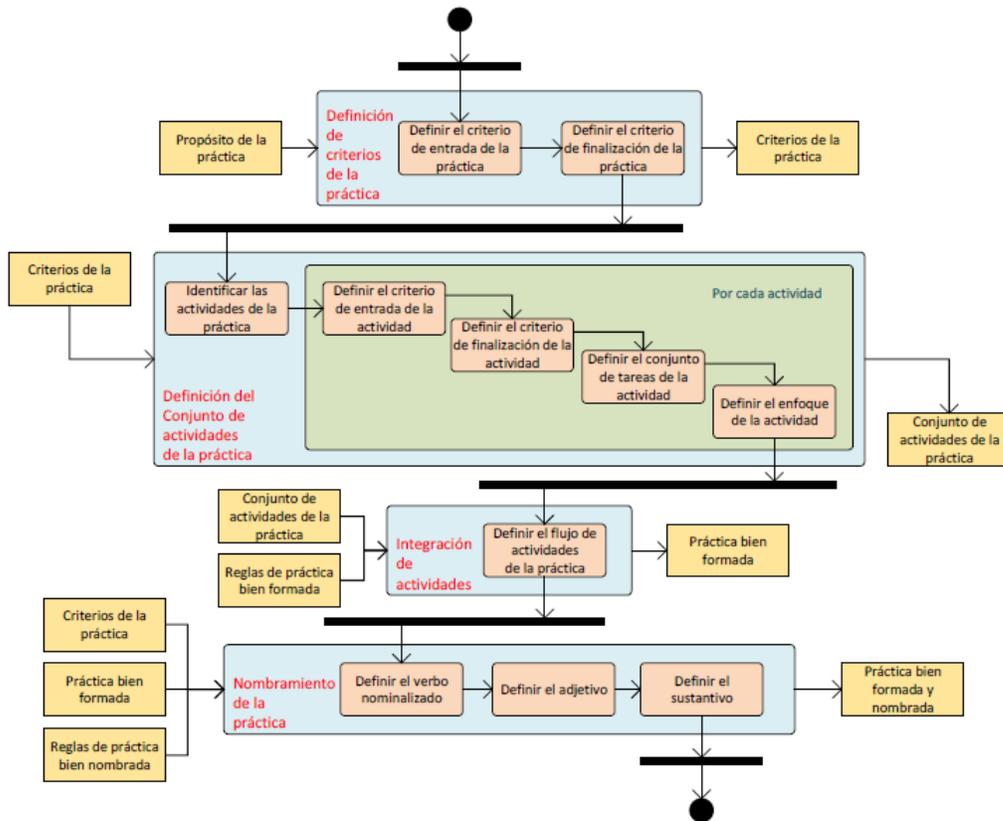


Figura 2-8: Proceso de definición de prácticas bien formadas y nombradas. Barón, 2019.

El proceso de definición de prácticas bien formadas y nombradas que propone Barón (2019) se compone de cuatro fases:

- **Fase 1. Definición de criterios de la práctica:** En esta fase se definen los criterios de la práctica y se obtienen como resultados los criterios de entrada y finalización de la práctica representados como (Sustantivo: Estado) o *parcialmente en* (Sustantivo: Estado). Los criterios de entrada y finalización se expresan en términos de los conceptos alfa y estado y evidencian que un alfa se encuentra total o parcialmente en un estado. Como sustantivo para esta Tesis de Maestría se usan los alfas del *Quintessence Kernel* de la gestión de proyectos (Henao, 2018).
- **Fase 2. Definición del conjunto de actividades de la práctica:** En esta fase se define el conjunto de actividades de la práctica utilizando los criterios de la práctica. Se identifica las actividades de la práctica, el criterio de entrada y salida, el conjunto de tareas y el enfoque de cada actividad en términos de un adjetivo.
- **Fase 3. Integración de actividades:** En esta fase se define el flujo de actividades de la práctica para obtener una práctica bien formada; para ello se utiliza el conjunto de reglas de práctica bien formada, es decir las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que se muestran en la Figura 2-9 y explicadas a continuación, que permiten describir las relaciones que se deben presentar entre la práctica y las actividades, a fin de definir prácticas bien formadas.

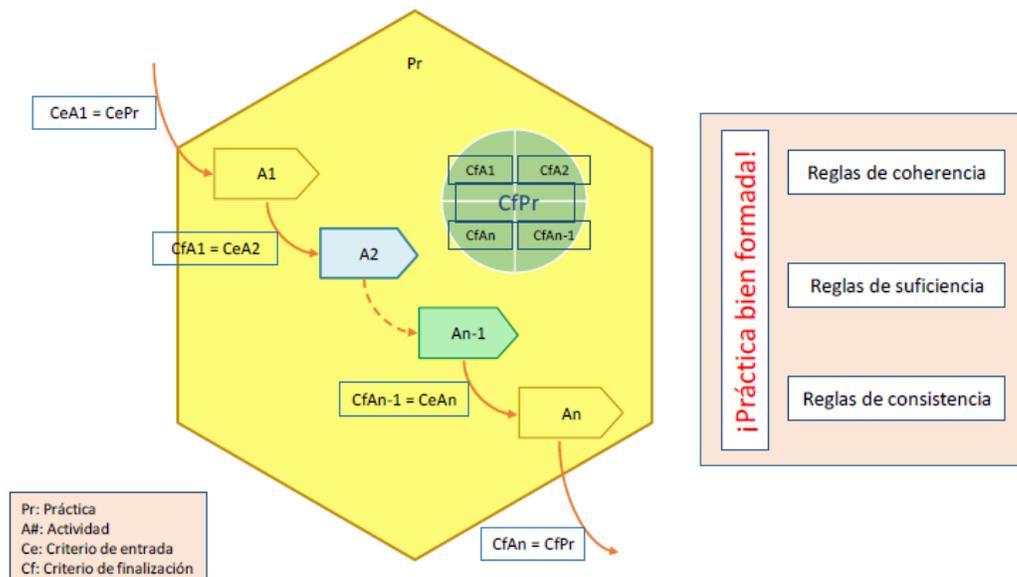


Figura 2-9: Proceso de definición de prácticas bien formadas y nombradas. Barón, 2019.

Regla de coherencia: Un conjunto de actividades es coherente si el cumplimiento de finalización de cada actividad aporta en el progreso del sustantivo hacia el criterio de finalización de la práctica.

Reglas de consistencia: (i) Un conjunto de actividades es consistente si existe al menos una actividad cuyo criterio de entrada es igual al criterio de entrada de la práctica. (ii) Existe al menos una actividad cuyo criterio de finalización es igual al criterio de finalización de la práctica.

Reglas de suficiencia: Un conjunto de actividades de una práctica es suficiente si el cumplimiento del criterio de finalización de cada actividad permite el progreso del sustantivo hasta lograr el cumplimiento del criterio de finalización de la práctica.

- **Fase 4. Nombramiento de la práctica:** En esta fase se definen los elementos del nombre de la práctica para obtener una práctica bien formada y nombrada siguiendo el modelo de práctica bien nombrada que se muestra en la Figura 2-10 y que indica que una práctica es bien nombrada si su nombre incluye: un verbo nominalizado, que indica lo que se hace con la práctica, un adjetivo que indica cómo se hace y un sustantivo que indica el objeto sobre el cual se ejecuta la práctica.

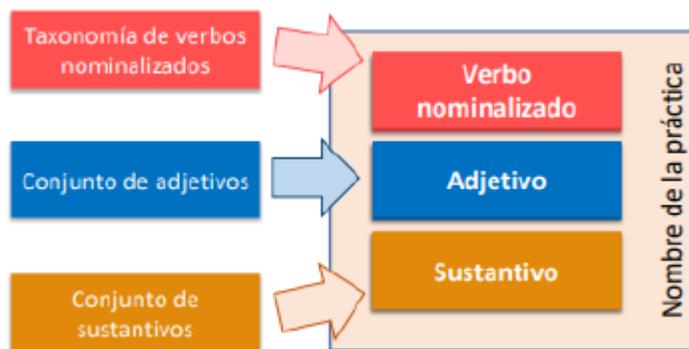


Figura 2-10: Modelo general para el nombramiento de la práctica. Barón, 2019.

Verbo nominalizado: El método incluye una taxonomía de verbos nominalizados asociada con cada alfa que se define en el estándar *Essence* (OMG, 2015). En las Figuras 2-11 y 2-12 se muestra la taxonomía de verbos nominalizados de los alfas relevantes para este trabajo.

Alfa	Requisitos		
Estado	Concebido Acotado Coherente	Aceptable	Tratado Cumplido
Taxonomía de verbos	Análisis	Verificación	Verificación
	Recolección	Aprobación	Aprobación
	Especificación	Aceptación	Aceptación
	Educción	Educción	Educción
	Negociación		
	Priorización		
	Elicitación		

Figura 2-11: Taxonomía de verbos nominalizados para el alfa requisitos. Barón, 2019.

Alfa	Sistema de software				
Estado	Arquitectura seleccionada	Demostrable Usable Listo	Demostrable Usable Listo	Operacional	Retirado
Taxonomía de verbos	Modelado	Implementación	Prueba	Despliegue	Mantenimiento
	Diseño	Construcción	Construcción	Liberación	Operación
	Definición	Integración	Realización	Habilitación	Monitoreo
		Mejoramiento	Identificación		Apoyo
			Resolución		
			Mejoramiento		
		Evaluación			

Figura 2-12: Taxonomía de verbos nominalizados para el alfa sistema de software. Barón, 2019.

Adjetivo: El adjetivo describe el enfoque que se utiliza para describir la práctica. Se entiende por enfoque la manera de realizar una práctica o una actividad. En la Figura 2-13 se muestra el conjunto consolidado de adjetivos que se plantea en el método para describir prácticas. Nótese que se incluyen en la lista también algunos sintagmas nominales con función de adjetivo, como “Dirigido por pruebas”.

Conjunto consolidado de adjetivos			
Ágil	Colaborativo	Evolutivo	Probado
Automatizado	Compartido	Formal	Progresivo
Auto-organizado	Concurrente	Funcional	Prospectivo
Basado en actividades	Conjunto	Global	Repetible
Basado en casos de uso	Continuo	Incremental	Reutilizable
Basado en componentes	Cualitativo	Integrado	Sistemático
Basado en escenarios	Cuantitativo	Interdisciplinario	Sistémico
Basado en riesgos	Dirigido por pruebas	Iterativo	Temprano
Basado en valor	Disciplinado	Metódico	Valor compartido
Bien organizado	Empírico	Orientado al producto	Visual
Causal	Escalonado	Orientado por objetos	
Centrado en la arquitectura	Estructurado	Personalizado	

Figura 2-13: Conjunto consolidado de adjetivos. Barón, 2019.

Sustantivo: Los objetos sobre los cuales se aplica la práctica se pueden asociar con los alfas y, en algunos casos, con los sub-alfas como plantea Henao (2018) en el *Quintessence kernel*. Es posible aplicar la práctica a sustantivos que cumplan con la estructura para definir alfas, siempre y cuando sean dimensiones de disciplinas impulsadas por proyectos específicos o productos de trabajo asociados con el proceso.

2.5 Técnica *Delphi*

La técnica *Delphi* se considera una herramienta de "consenso". Se basa en la suposición de que los "juicios grupales" son más confiables que los individuales y consiste en aplicar una serie de cuestionarios secuenciales, o "rondas", con retroalimentación controlada, buscando obtener el consenso de la opinión de un grupo de expertos (Listone y Turoff, 1975). El método se puede aplicar combinando el juicio individual relevante de varios expertos para lograr un acuerdo acerca de un conocimiento incompleto de un problema o fenómeno (Skulmoski, Hartman y Krahn, 2007).

Para aplicar la técnica *Delphi* se siguen de manera general varios pasos que se pueden adaptar a las necesidades de la investigación. Skulmoski *et al.* (2007) plantean los siguientes pasos: desarrollo de la pregunta de investigación, diseño de la investigación, selección de la muestra de la investigación, desarrollo del cuestionario de la primera ronda, aplicación y análisis del primer cuestionario; si no se genera consenso, se requiere continuar con el desarrollo del cuestionario de la siguiente ronda, aplicación y análisis de la siguiente ronda, hasta que se obtenga un consenso que permita la verificación, generalización y documentación de los resultados.

Skulmoski *et al.* (2007) exponen los siguientes factores a tener en cuenta para garantizar el éxito de la técnica *Delphi*: las opciones metodológicas, la encuesta, el criterio de experticia, el número de participantes, el número de rondas, el modo de interacción, el rigor metodológico, los resultados y el valor esperado para considerar consenso, las verificaciones adicionales y la publicación del instrumento *Delphi*.

3. Planteamiento del problema

3.1 Problema de investigación

Autores de diferentes disciplinas utilizan la definición y representación de buenas prácticas como un medio para que los interesados tengan una herramienta de apoyo en la obtención, interpretación y validación del conocimiento y, de esa manera, se sintetice el conocimiento (Kempfer, Birolo, Meirelles y Erdmann, 2010; Suñe, Bravo, Mundet y Herrera, 2012; Escandón y Villegas, 2016).

Algunos autores que hablan sobre el diseño de juegos incluyen el concepto de práctica, refiriéndose a pautas que permiten cumplir los objetivos del juego en contextos como el educativo o empresarial, es decir, hablan de buenas prácticas, pero no propiamente en el dominio del diseño de juegos (Denis y Jouvelot, 2005; Amory, 2007; Boots y Strobel, 2014; Annetta, 2010; Tan *et al.*, 2007). A su vez, autores que proponen métodos, modelos o *frameworks* para llevar a cabo el proceso de diseño de juegos, se refieren a las buenas prácticas como un respaldo para el diseño de juegos, pues permiten una correcta evaluación o validación de la medida en que el diseño cumple sus objetivos (Braad *et al.*, 2016), aunque no mencionan cómo llevar a cabo esa validación, ni tampoco dan ejemplos de cuáles son las buenas prácticas a las que hacen referencia.

Algunas aproximaciones a la práctica en diseño de juegos se realizan desde la ingeniería de software, debido al parecido estructural entre el proceso de desarrollo de software y el proceso de construcción de los juegos (Aleem, Capretz y Ahmed, 2016). En dichas aproximaciones se afirma que un juego es un tipo de software, por lo que proponen que las prácticas en ingeniería de software se apliquen a la construcción de juegos (Ahmad *et al.*, 2014; Olsson *et al.*, 2014; Aslan y Balci, 2015); sin embargo, dicha propuesta carece de soporte, pues existe una variedad de prácticas en el ámbito de la ingeniería de software

(Barón, 2019), de manera que resulta difícil reunir las todas y aplicarlas de forma adecuada al diseño de juegos.

Por lo anterior, se observa que la denominación de la práctica en el área del diseño de juegos no se realiza de forma explícita; por el contrario, los acercamientos a definiciones de buenas prácticas son imprecisos y carecen de estandarización. Esto se debe, en parte, a la falta de una definición adecuada de la práctica en el diseño de juegos, además de la diversidad de métodos, modelos y *frameworks* para la creación de juegos que se proponen en la literatura (Djaouti, 2011), entre ellos: los métodos *Playscripts* (Aldred *et al.*, 2007), GAMED (Aslan y Balci, 2015), *Lenses Method* (Schell, 2008), Método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales (Gómez, 2012) y *The Six Facets of Serious Game Design* (Marne *et al.*, 2012); los modelos EFM (Song y Zhang, 2008), *Experiential Gaming Model* (Kiili, 2005), *5-Part Model* (Mora *et al.*, 2020), *Game Object Model II* (Amory, 2007) y *Game Elements-Attributes Model* (Heintz y Law, 2015) y los *frameworks* MDA (Hunicke *et al.*, 2004), *DDE* (Walk *et al.*, 2017), P-III (Abeele *et al.*, 2012) y *Educational Games (EG) Design Framework* (Ibrahim y Jaafar, 2009). En cada uno, a falta de una definición precisa y unificada, no se usa de forma explícita un conjunto determinado de prácticas. En cambio, cada uno presenta distintas actividades y elementos que permiten abordar el diseño desde diversas perspectivas.

La carencia de estandarización en el concepto de práctica genera falta de definición en las prácticas, lo que dificulta su reutilización, extensión y combinación (Villota, 2019). Además, la falta de prácticas que se puedan reutilizar de manera adecuada ocasiona que el diseñador de juegos realice su labor sin un sustento teórico adecuado y sin contar con directrices que puedan facilitar su labor y correcto cumplimiento de objetivos.

En síntesis, en el área del diseño de juegos se evidencia la falta de definición explícita de buenas prácticas y, como consecuencia, la falta de un conjunto de prácticas unificadas que puedan seguir los diseñadores de juegos como una guía para facilitar y direccionar adecuadamente el proceso de diseño de juegos.

3.2 Justificación

Debido a la falta de definición explícita y unificada de buenas prácticas en el diseño de juegos, en esta Tesis de Maestría se estableció la necesidad de caracterizar y hacer explícitas las buenas prácticas en el diseño de juegos inmersas en los principales modelos, métodos y *frameworks*. Dado que las buenas prácticas son métodos que contienen actividades repetitivas y observables, identificadas como una base sólida de factores de éxito con resultados eficaces y eficientes en los procesos productivos en los que se apliquen (Durango, 2019), tener un conjunto de buenas prácticas bien definidas en el área de diseño de juegos permitirá a los diseñadores usarlas como una herramienta replicable, es decir, aplicarlas en su labor siempre que lo requieran, para obtener resultados que permitan cumplir los objetivos planteados con el diseño de juegos.

Se sigue un modelo para la definición unificada de prácticas, pues éste permite integrar la visión de diferentes propuestas en cada área del conocimiento (Barón, 2019). Además, aplicado al diseño de juegos, el modelo facilita la identificación inequívoca de las buenas prácticas definidas para los diseñadores, de forma que puedan hacer uso de dichas prácticas para tener una comunicación efectiva entre académicos, industriales y practicantes del área de diseño de juegos. También, es posible realizar el intercambio de prácticas entre equipos y organizaciones, facilitar la capacitación a los miembros del equipo sobre la forma de trabajo (Barón, 2019) y abrir la posibilidad de construir de forma colectiva nuevos modelos o métodos que involucren las mejores prácticas que diversos equipos comparten y prueban.

3.3 Hipótesis de investigación

Es posible definir un conjunto de buenas prácticas de diseño de juegos siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica, representadas bajo el *Quintessence kernel* y caracterizadas a partir de diversos modelos, métodos y *frameworks* propuestos para el diseño de juegos.

3.4 Objetivos

3.4.1 Objetivo general

Hacer explícitas las mejores prácticas en el diseño de juegos siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica, que se toma de la ingeniería de software.

3.4.2 Objetivos específicos

- Identificar mejores prácticas en los principales modelos, métodos y *frameworks* definidos para el diseño de juegos.
- Caracterizar los elementos de las mejores prácticas definidas para el diseño de juegos.
- Definir los nombres y elementos de las mejores prácticas aplicables al diseño de juegos, siguiendo un modelo para la definición unificada de prácticas en ingeniería de software.
- Validar las prácticas obtenidas por juicio de expertos mediante un estudio *Delphi*.

3.5 Metodología de investigación

El proyecto comprende la definición de buenas prácticas de diseño de juegos con base en el modelo para la definición unificada de prácticas en ingeniería de software que plantea Barón (2019), por lo cual es importante definir el proceso de investigación a seguir en términos de un método orientado a la investigación en ingeniería de software. Genero, Cruz y Piattini (2014) proponen el método de investigación en ingeniería de software escogido. Los autores indican que el método de investigación en ingeniería de software se debe enfocar en las siguientes fases: exploración, análisis, ejecución y validación. Estas fases se relacionan con el ciclo de desarrollo de los proyectos de software para llevar a cabo el desarrollo completo de la investigación. A continuación, se describe cada una de las fases de la metodología de investigación aplicada en la Tesis de Maestría (véase la Figura 3-1).

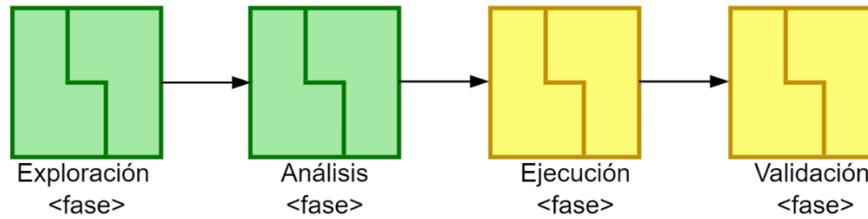


Figura 3-1: Fases de la metodológica aplicada en la Tesis de Maestría. Elaboración propia basada en Género *et al.* (2014).

3.5.1 Fase de exploración

En esta fase se plantean los objetivos y preguntas de investigación, se establece la hipótesis, se revisa la literatura científica y se construye el marco teórico. La revisión de literatura se basa en el proceso de revisión sistemática de literatura que proponen Kitchenham *et al.* (2009) para obtener un listado de estudios relevantes que permitan caracterizar las prácticas actualmente trabajadas en el dominio del diseño de juegos, según la literatura y los métodos de diseño de juegos encontrados en la revisión de literatura (véase la Figura 3-2).

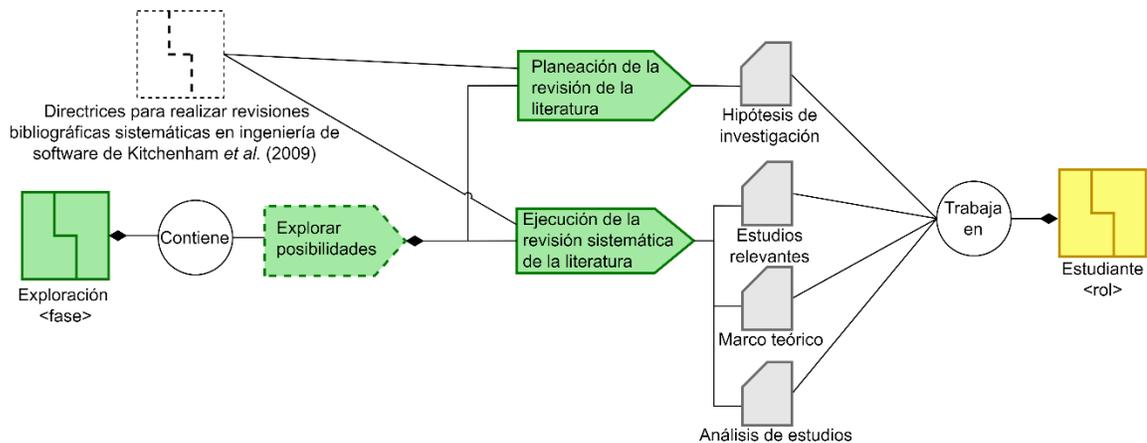


Figura 3-2: Fase exploración representada en el núcleo de la Esencia de *Semat*. Elaboración propia.

3.5.2 Fase de análisis

En esta fase se identifican los elementos comunes de los principales métodos, *frameworks* y modelos de diseño de juegos. La identificación de elementos comunes permite la comparación de los resultados de la investigación con cada uno de los métodos de diseño

encontrados y, a su vez, permite obtener buenas prácticas inmersas en los métodos identificados en la revisión de la literatura (véase la Figura 3-3).

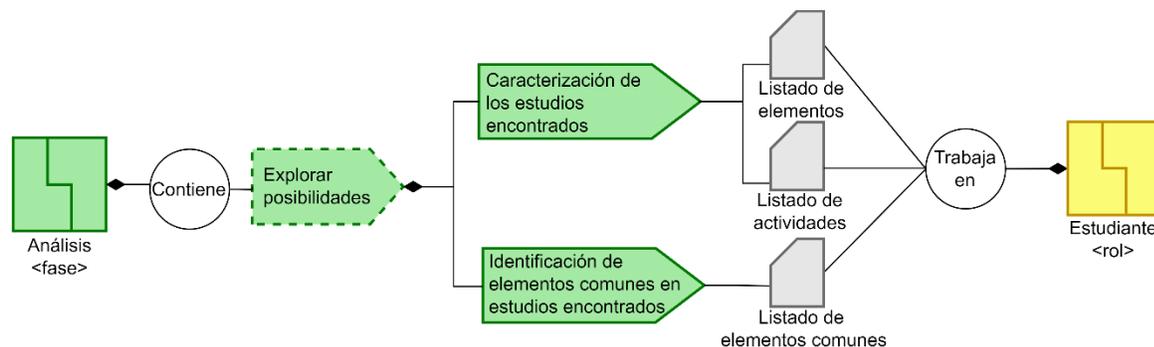


Figura 3-3: Fase análisis representada en el núcleo de la Esencia de *Semat*.

Elaboración propia.

3.5.3 Fase de ejecución

En esta fase se realiza una caracterización de las mejores prácticas de diseño de juegos (véase la Figura 3-4), realizando una adaptación y representación de las prácticas comunes identificadas con base en el modelo de definición unificada de práctica de Barón (2019), que comprende las siguientes actividades:

- Definición de criterios de la práctica: Definir propósito de la práctica, criterios de entrada y finalización de la práctica.
- Definición del conjunto de actividades de la práctica: Identificar las actividades de la práctica.
- Integración de actividades: Definir el flujo de actividades de la práctica y aplicar reglas de prácticas bien formadas.
- Nombramiento de la práctica: Definir el verbo nominalizado, el adjetivo y el sustantivo para obtener prácticas bien nombradas.

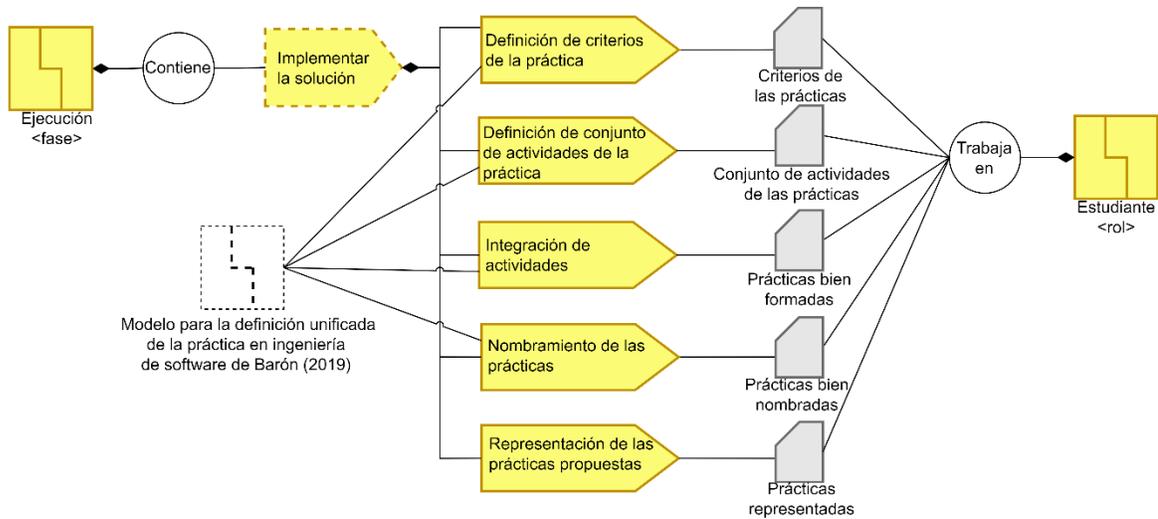


Figura 3-4: Fase ejecución representada en el núcleo de la Esencia de *Semat*.
Elaboración propia.

3.5.4 Fase de validación

En esta fase se validan las prácticas caracterizadas mediante la elaboración de un estudio *Delphi* para validar con expertos las buenas prácticas propuestas. La aplicación de un estudio *Delphi* como instrumento de consulta permite validar que las prácticas caracterizadas se pueden aplicar en el diseño de juegos (véase la Figura 3-5).

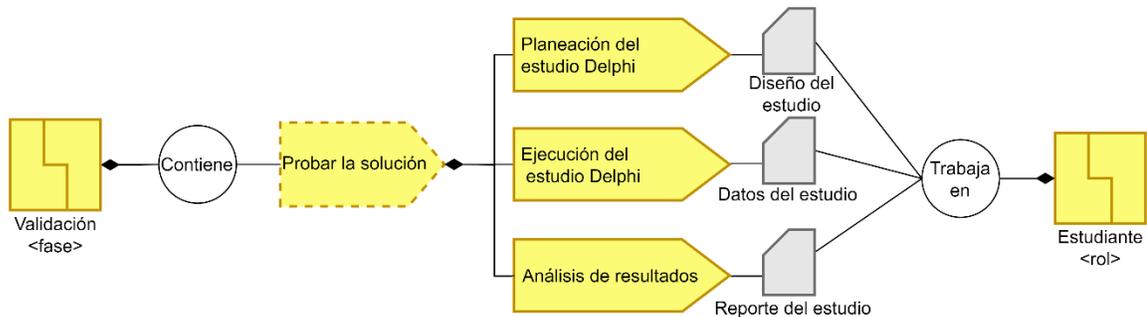


Figura 3-5: Fase validación representada en el núcleo de la Esencia de *Semat*.
Elaboración propia.

4.Revisión de literatura

En este Capítulo se analizan los antecedentes relacionados con la definición de prácticas en el diseño de juegos y se identifican los elementos que conforman los principales métodos, modelos y *frameworks* de diseño de juegos hallados en la literatura.

4.1 Metodología

La Revisión Sistemática de Literatura (RSL) es un mecanismo de búsqueda de propuestas de investigación destinada a obtener evidencia desde documentos científicos en repositorios digitales y bases de datos bibliográficas. La RSL se utiliza para sintetizar los resultados de otros proyectos e integrar hallazgos similares que permitan garantizar la validez de la investigación (Kitchenham *et al.*, 2009). En esta Tesis de Maestría se aplica el proceso RSL que proponen Kitchenham *et al.* (2009) para la ingeniería de software. A continuación, se describen las actividades del proceso RSL realizado:

- **Formular las preguntas de investigación:** Para determinar las prácticas de diseño de juegos actualmente definidas, las siguientes son las preguntas de investigación:
Pregunta 1: ¿Cuáles son las prácticas aplicadas al diseño de juegos? Y, como pregunta complementaria, ¿cuántas de esas prácticas se definieron como mejores prácticas para el diseño de juegos?
Pregunta 2: ¿Cuáles son los beneficios/limitaciones de las prácticas aplicadas al diseño de juegos?
Pregunta 3: ¿Cuáles son las relaciones y diferencias de las prácticas definidas en marcos, modelos, métodos y procedimientos para el diseño de juegos?
- **Realizar el proceso de búsqueda:** La estrategia utilizada para construir los términos de búsqueda utilizados en la revisión resultan en las cadenas de

búsqueda: (“*game design*” OR *game development*) AND (*practice* OR *framework* OR *model* OR *method* OR *Methodology* OR *procedure*) AND (*year* <= 2004 AND *year* >= 2023).

La búsqueda se restringió a publicaciones realizadas entre 2004, el año en que el popular *framework* MDA (Hunicke *et al.*, 2004) se publicó y el año 2023, para obtener los estudios más actualizados en la revisión.

▪ **Determinar los criterios y procedimientos de selección de estudios:**

Criterios de inclusión: Publicaciones, informes técnicos o literatura "gris" en la que se describen estudios empíricos, de cualquier diseño de estudio en particular, en el que se proponen y aplican prácticas de diseño de juegos (P1, P2, P3). Se utiliza el concepto de "mejor práctica", "*best practice*" o "práctica", "*practice*" y se describe una lista de una o más prácticas (P1, P2, P3). Las prácticas propuestas o aplicadas se deben informar en el estudio y deben incluir una medida de aplicación de las prácticas en los diseños de juegos de manera objetiva o subjetiva (P1, P2). Las prácticas se integran en *frameworks* (marcos), modelos, métodos o procedimientos (P3). Cuando en varias publicaciones se informa el mismo estudio, solo se incluye la publicación más completa. Cuando se informan varios estudios independientes en la misma publicación, cada estudio relevante se trata como un estudio primario independiente.

Criterios de exclusión: Estudios en los que se muestran los resultados del diseño del juego, pero no se informa cómo se realizó el proceso de diseño del juego. Estudios que incluyen actividades de diseño de juegos no replicables porque sólo se validan en un caso de estudio particular. Publicaciones/informes para los que solo está disponible un resumen o una presentación de diapositivas de PowerPoint.

- **Identificar investigaciones relevantes:** El número total de publicaciones relevantes incluidas en la RSL y la respectiva biblioteca digital en la que se encuentran se detallan en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1: Estudios relevantes por fuente consultada. Elaboración propia.

Fuente	Estudios relevantes
ACM	3
Digra	2
IEEE	2
Game Studies	3
Google Scholar	6
SAGE journals	3
Science Direct	1
Springer Link	6
Total	26

4.2 Resultados

De los 26 estudios encontrados como relevantes dentro de la RSL se puede concluir, cómo se muestra en la Tabla 4-2, que en 14 estudios se habla de buenas prácticas, pero en ninguno de ellos se define explícitamente la práctica. Los estudios mostrados en los ítems 2, 6, 20, 22, 23 y 24 incluyen el concepto de práctica, refiriéndose a pautas que permiten cumplir los objetivos educativos del juego, es decir, hablan de buenas prácticas en el contexto educativo o de aprendizaje, pero no propiamente en el dominio del diseño de juegos. En el estudio mostrado en el ítem 9 se habla de que las buenas prácticas respaldan el diseño de juegos y permiten una correcta evaluación o validación de la medida en que el diseño cumple sus objetivos. Los ítems 5, 11, 14 y 19 son estudios en los que se afirma que un juego también es un tipo de software, y como tal, las prácticas de ingeniería de software también se deben aplicar en su desarrollo. En el estudio del ítem 15 se muestra implícitamente un concepto de práctica, al hacer un puente entre la teoría y la práctica de diseño de juegos educativos, de manera que muestra la práctica como el perfeccionamiento de un conjunto de actividades desarrolladas en la realidad concreta de las aulas. En el estudio del ítem 18 se menciona la importancia de incorporar prácticas de diseño de juegos reflexivas, que generen emociones positivas en los jugadores, y se menciona la importancia de definir y aplicar dichas prácticas. Por último, en el estudio numerado en el ítem 16 se asegura que las prácticas en diseño de juegos se basan en la tradición o actividades que varios autores definen como comunes.

Según lo encontrado en la RSL, en los estudios que se habla de prácticas o buenas prácticas no se definen de manera explícita, no se mencionan los criterios usados para

determinar qué se define como buena práctica, ni tampoco se ejemplifica cómo implementar las buenas prácticas para llevar a cabo un proceso de diseño de juegos usando tales prácticas.

Tabla 4-2: Síntesis de los estudios relevantes en RSL. Elaboración propia.

Ítem	Estudio	Proporciona definición de práctica		Proceso reproducible /replicable	Incluye elementos de Juego
		Implícita	Explícita		
1	Mora, Brenes y Durán (2020)			✓	✓
2	Denis y Jouvelot (2005)	✓			
3	Heintz y Law (2015)			✓	✓
4	Aldred <i>et al.</i> (2007)			✓	✓
5	Aleem, Capretz, y Ahmed (2016)	✓			
6	Amory (2007)	✓		✓	✓
7	Marne, Wisdom, Huynh-Kim-Bang y Labat (2012)			✓	✓
8	Walk, Görlich y Barrett (2017)			✓	✓
9	Braad, Žavcer y Sandozar (2016)	✓		✓	✓
10	Ibrahim y Jaafar (2009)			✓	✓
11	Ahmad, Rahim y Arshad (2014)	✓			
12	Kiili (2005)			✓	✓
13	Abeele <i>et al.</i> (2012)			✓	✓
14	Olsson, Björk y Dahlskog (2014)	✓			✓
15	Grünvogel (2005)	✓			
16	Sicart (2008)	✓			✓
17	Gómez (2012)			✓	✓
18	Marcotte (2018)	✓			
19	Aslan y Balci (2015)	✓		✓	✓
20	Boots y Strobel (2014)	✓		✓	
21	Schell (2008)			✓	✓
22	Annetta (2010)	✓		✓	✓
23	Zin, Jaafar y Yue (2009)	✓		✓	
24	Tan, Ling, y Ting (2007)	✓		✓	
25	Song y Zhang (2008)			✓	✓
26	Hunicke, LeBlanc y Zubek (2004)			✓	✓

Para caracterizar las prácticas inmersas en los diferentes modelos, métodos y *frameworks* incluidos en los estudios encontrados en la RSL, se analizan los estudios propuestos para diseño de juegos. Se toman para ello las propuestas de métodos, modelos y *frameworks* que incluyen procesos completos para el diseño de juegos, con tareas reproducibles y replicables y en las que se especifican pasos, fases o la forma de llevar a cabo el diseño de elementos o partes del juego. Los estudios resultantes se clasifican en 5 métodos, 5

modelos y 4 *frameworks*. Para el análisis de los documentos se estudia en detalle cada uno de los estudios propuestos para el diseño de juegos y se toman los elementos que se proponen en ellos (Tabla 4-3). A partir del análisis realizado se establece que existen diversos métodos, modelos y *frameworks* de diseño de juegos, que involucran variados elementos.

Tabla 4-3: Análisis de estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 1/3.

Autor(es) y año	Estudio	Descripción	Elementos propuestos
Hunicke, LeBlanc y Zubek (2004)	MDA: <i>A formal approach to game design and game research</i>	Propuesta de tres componentes: -Mecánicas: componentes básicos del juego. -Dinámicas: interacción de las mecánicas. -Estética: respuestas emocionales del jugador.	Mecánicas: Objetivos del juego, historia, mundo, personajes, reglas, espacio, arquitectura, objetos del juego, gráficos, sonido, narrativa, interfaces, prototipo, pruebas. Dinámicas: Balance, sincronización, trama. Estética: Sensación, fantasía, narrativa, desafío, compañerismo, descubrimiento, expresión, sumisión.
Amory (2007)	<i>Game object model version II : A theoretical framework for educational game development</i>	En la propuesta se describe la relación entre las dimensiones pedagógicas del aprendizaje y los elementos del juego.	Definición del juego: Exploración, desafíos, compromiso, emotividad, complejidad, diálogo, relevancia. Aprendizaje auténtico: Autenticidad, vistas múltiples, transformación, construcción de modelos. Narrativa: Espacios narrativos, historia, trama, trasfondo. Género: Género inclusivo, actividades, ritmo de juego, conflicto. Colaboración social: Democracia. Desafíos-misiones: Conocimiento explícito. Espacio: Gráficos, sonidos, tecnología.
Schell (2008)	<i>The art of game design: A book of lenses</i>	Se describen ampliamente aspectos del diseño de juegos, como las características del juego y elementos del diseño de juegos, se plantean lentes que apoyan el diseño de juegos, se propone un proceso para guiar el diseño a partir de los lentes.	Características de juegos: Se juegan voluntariamente, tienen objetivos, tienen conflicto, tienen reglas, se pueden ganar y perder, son interactivos, tienen desafío, pueden crear su propio valor interno, involucran a los jugadores, son sistemas cerrados y formales. Elementos básicos del diseño: mecanismos, reglas, historia, secuencia de eventos, balance, estética, interfaz, espacio, tecnología. Proceso: Planteamiento del problema, selección de la solución, lista de riesgos, construcción de prototipos, prueba de prototipos y encuesta, nuevos problemas.

Tabla 4-3: Análisis de estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 2/3.

Autor(es) y año	Estudio	Descripción	Elementos propuestos
Aldred <i>et al.</i> (2007)	<i>Playscripts A new method for analyzing game design and play</i>	Se proporciona una plantilla para la interpretación y diseño de juegos dividido en siete categorías.	Drama: Escenas, historia, mundo, personajes, objetos del mundo, sonidos. Interfaz: Acciones, flujo. Interacción: Drama y lúdica. Lúdico: Reglas, ganador, Implementación: Arquitectura, lenguaje, código, software. Cognitivo-Narratológico: Narrativa, interacciones, instrucciones. Metajuego: Comportamiento, validación, estudio posterior.
Aslan y Balci (2015)	GAMED: <i>digital educational game development methodology</i>	Se presenta una hoja de ruta para estructurar el desarrollo de juegos en fases, se presentan procedimientos a seguir para la fase de preproducción, es decir, la fase de diseño del juego.	Objetivos de aprendizaje, público objetivo, requisitos funcionales y no funcionales, problema educativo, pedagogías de vanguardia, generación de ideas, análisis de riesgos, historia, personajes, estimulación de la creatividad, jugabilidad, niveles, prototipos, control de calidad, evaluación, pruebas.
Abeele <i>et al.</i> (2012)	P-III: <i>A player-centered, iterative, interdisciplinary and integrated framework for serious game design and development.</i>	Metodología caracterizada por cuatro pilares conceptuales: Diseño centrado en el jugador, desarrollo iterativo, equipo interdisciplinar e integración de juego y aprendizaje.	Concepto, análisis de usuarios, diseño participativo, definición del concepto, historia, prototipos y pruebas de papel, Documentación, arte y diseño de software, prototipos y pruebas.
Marne, Wisdom, Huynh-Kim-Bang y Labat (2012)	<i>The six facets of serious game design: a methodology enhanced by our design pattern library</i>	Se plantea una biblioteca de patrones de diseño que constituyen un conjunto de prácticas, que se centran en un dominio específico (arquitectura, diseño de software, diseño de juegos serios), clasificados para que se puedan recuperar fácilmente.	Objetivos educativos, población objetivo, modelo de conocimiento del dominio, progresión, duración, espacio, personajes, simulación, desafíos, reglas, contexto visual y sonoro, metáforas, retroalimentación. Arquitectura y diseño de software.
Gómez (2012)	Método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales	Método formado por diez pasos secuenciales para el diseño de juegos con propósito educativo.	Temática, propósito, objetivos, conceptos, técnicas candidatas, selección, incorporación de diseño, pilotos, versión final, evaluación.

Tabla 4-3: Análisis de estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia.
Parte 3/3.

Autores y año	Estudio	Descripción	Elementos propuestos
Mora, Brenes y Durán (2020)	<i>5-Part Model: A Formal Approach to Designing Mechanics</i>	Se propone un modelo de cinco partes para construir juegos a partir de la especificación de tareas de bajo nivel.	Representación: Recursos gráficos, diálogos, sonidos, rutinas. Elementos: Personajes, entorno. Recursos: Balance, riesgo. Objetivos: Inmediatos, locales, globales. Decisiones: Secuencias de acciones, reglas.
Kiili (2005)	<i>Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model</i>	Se integra la teoría educativa con aspectos de diseño de juegos. Se presenta un listado de elementos a diseñar en los juegos educativos.	Objetivos de aprendizaje, desafíos o problemas, objetivos claros, población objetivo, retroalimentación, flujo, historia, optimización de la carga cognitiva, balance, trama, narrativa, reglas, tecnología, gráficos y sonidos.
Walk, Görlich y Barrett (2017)	<i>Design, Dynamics, Experience (DDE): An Advancement of the MDA Framework for Game Design</i>	Se propone una variante al marco MDA, profundizando más en el diseño de mecánicas que se nombran como diseño para dar más pilares de diseño de juegos.	Mundo: Reglas, personajes, elementos. Estilo: Gráficos, sonidos, narrativa. Prototipos. Código: Arquitectura, entradas/salidas, objetos. Reglas: Estructura, balance, sincronización, trama. Interfaz: Diegética, no diegética, espacial, meta.
Ibrahim y Jaafar (2009)	<i>Educational games (EG) design framework: Combination of game design, pedagogy and content modeling</i>	Modelo de diseño de juegos educativos que incluye tres factores: diseño de juegos, pedagogía y modelado de contenido de aprendizaje.	Diseño: Usabilidad: satisfacción/eficiencia, Multimodal: multimedia e interacción, Diversión: objetivos/retos. Pedagogía: resultados/motivación, autoaprendizaje/problemas. Modelado: Plataforma
Song y Zhang (2008)	<i>EFM: A model for educational game design</i>	Se describe la conexión interna de la motivación, el flujo, el entorno de aprendizaje efectivo y el juego educativo, proponiendo aspectos de diseño de juegos educativos.	Objetivos educativos, valor empírico de acuerdo con los objetivos, motivación, objetivos, retroalimentación, desafíos, balance de desafíos, objetivo 3D, espacio, tipo de juego, sonido, interfaz, escenas, historia, trama, ganador, calificaciones.
Heintz y Law (2015)	<i>Game Elements-Attributes Model: a First Step towards a Structured Comparison of EG</i>	Se incluyen funciones para el diseño de juegos educativos digitales en dos niveles.	Elementos: Mundo, entradas y salidas, desafíos, objetivos, historia, reglas. Atributos: Gráficos, sonidos, interfaz, personaje, tecnología, pruebas.

5. Solución propuesta

5.1 Caracterización de prácticas de diseño de juegos

A partir del análisis realizado se establece que existen diversos métodos, modelos y *frameworks* dirigidos al diseño de juegos; en cada uno se proponen conjuntos de actividades que permiten llevar a cabo el proceso de diseño de juegos de distintas maneras. A continuación se caracteriza cada método, modelo y *framework* en función de las acciones que se propone realizar con cada elemento que involucran con el fin de facilitar su comprensión.

5.1.1 MDA

Hunicke *et al.* (2004) proponen un *framework* para el diseño de juegos basado en tres principales componentes; mecánica, dinámica y estética. En la Tabla 5-1 se propone la caracterización del *framework*, se muestra el componente seguido del elemento que se incorpora para el diseño de dicho componente y la actividad que proponen los autores para llevar a cabo el proceso de diseño del juego.

Tabla 5-1: Caracterización del *framework* MDA. Elaboración propia. Parte 1/2.

Componente	Elemento	Descripción de la actividad
Mecánica	Objetivos del juego	El supervisor realiza una solicitud al diseñador para, a partir de allí, obtener los requisitos básicos del juego para construir el objetivo de realización del juego y los objetivos a alcanzar dentro del juego (objetivos de jugabilidad).
	Historia	Realizar el esquema general del juego, incluyendo historia y flujo del juego.
	Mundo	Documentar el mundo, la flora y fauna del lugar, las sociedades, los personajes, las religiones, las leyes y física del mundo.
	Personajes	Establecer la apariencia física y personalidad de los personajes
	Reglas	Definir claramente las reglas que permitirán al jugador navegar en el juego y alcanzar objetivos.
	Espacio	Definir el entorno en el que se va a llevar a cabo el juego, que incluye todas las características del entorno del juego.
	Arquitectura	Plantear cómo estará construido el juego.

Tabla 5-1: Caracterización del *framework* MDA. Elaboración propia. Parte 2/2.

Componente	Elemento	Descripción de la actividad
Mecánica	Objetos del juego	Incorporar el comportamiento de objetos y sistemas que permitan el diseño de juegos complejos.
	Gráficos	Crear la marca visual del juego que es la forma en que se presenta un juego acorde con el diseño del juego.
	Sonido	Crear bibliotecas de efectos de sonido para darle al juego una sensación de realismo y singularidad.
	Narrativa	Definir la estructura de la historia del juego y los elementos emocionales centrales.
	Interfaces	Plantear cómo se agruparán los elementos y las operaciones que constituyen el juego.
	Prototipo	Construir prototipos parciales del juego que combinen mecánicas para definir las dinámicas subyacentes.
	Pruebas	De acuerdo con el objetivo del juego, se debe seleccionar un grupo de personas que jueguen con el prototipo.
Dinámica	Balance	Equilibrar las mecánicas y reglas definidas para que todos los jugadores tengan iguales posibilidades de ganar.
	Sincronización	Determinar la acción/reacción de las interacciones de los jugadores con los elementos del juego.
	Trama	Incluir efectos dramáticos en las elecciones que debe llevar a cabo el jugador dentro del juego para convertir el final en un elemento variable.
Estética	Sensación, fantasía, narrativa, desafío, compañerismo, descubrimiento, expresión, sumisión.	Incluir los siguientes factores: sensación, el juego como placer sensorial; fantasía, juego como fantasía; narrativa, juego como drama; desafío, juego como carrera de obstáculos; compañerismo, el juego como marco social; descubrimiento, el juego como territorio desconocido; expresión, el juego como autodescubrimiento; sumisión, juego como pasatiempo.

5.1.2 *Game object model II*

Amory (2007) propone un modelo para el diseño de juegos que permite relacionar los elementos de diseño con dimensiones pedagógicas. En la Tabla 5-2 se propone la caracterización de cada dimensión; se muestra el componente seguido del elemento que se incorpora y la actividad propuesta para llevar a cabo el proceso de diseño del elemento.

Tabla 5-2: Caracterización del modelo *Game object model II*. Elaboración propia. Parte 1/2.

Componente	Elemento	Descripción de la actividad
Definición del juego	Exploración	Definir mecánicas enfocadas en la exploración que permitan a los jugadores explorar el entorno para descubrir lo que el juego ofrece.
	Desafíos	Establecer los desafíos que enfrentará el jugador a lo largo del juego, considerando las habilidades, destrezas, motivaciones y conocimientos de los jugadores.

Tabla 5-2: Caracterización del modelo *Game object model II*. Elaboración propia. Parte 2/2.

Componente	Elemento	Descripción de la actividad
Definición del juego	Exploración	Definir mecánicas enfocadas en la exploración que permitan a los jugadores explorar y sondear el entorno por sí mismos para descubrir lo que el juego ofrece.
	Compromiso	Incluir opciones interactivas dentro del juego que permiten que los jugadores se mantengan enfocados, se involucren en el juego y finalmente se sientan inmersos en él.
	Emotividad	Dotar al juego de la capacidad de despertar emociones intensas en los jugadores.
	Complejidad	Definir un nivel de complejidad de cada uno de los retos y actividades que desarrolla el jugador dentro del juego.
	Diálogo	Admitir conversaciones mediante herramientas de comunicación.
	Relevancia	Mostrar la relevancia del tema de estudio de su aprendizaje.
Aprendizaje auténtico	Autenticidad	Listar las imágenes, vocabulario, personaje, colores, símbolos, animaciones y sonidos que serán únicos del juego.
	Vistas múltiples	Incorporar acciones que permitan a los jugadores la interacción y comprensión de otras culturas.
	Transformación	Listar las acciones que permitan a los jugadores una transformación positiva de su comportamiento personal y con los demás.
	Construcción de modelos	Incluir personajes que permitan a los jugadores aprender ítems positivos afines con el fin del juego.
Narrativa	Espacios narrativos	Incluir la historia del juego, descripción de los personajes y diálogos.
	Historia	Consolidar la historia del juego que incluye su narrativa.
	Trama	Definir la esencia de un personaje. Establecer una secuencia de acciones que realiza un personaje y los eventos que se le presentan.
	Trasfondo	Definir la historia de fondo que proporciona un contenido dramático para la acción, la interacción y el corte de escenas, intercalando los elementos de la historia para revelarlos durante el curso del juego.
Género	Género inclusivo	Incorporar acciones que permitan a los jugadores resultados de no confrontación y socialización con cualquier género.
	Actividades	Listar todas las actividades que puede llevar a cabo un jugador dentro del juego.
	Ritmo de juego	Considerar el ritmo de las acciones de los jugadores dentro del juego.
	Conflicto	Determinar el conflicto de la historia, quién gana, quién pierde y los resultados indirectos de la confrontación.
Colaboración social	Democracia	Estimular las habilidades de los jugadores para apoyar el desarrollo de las comunidades y hacer uso de las tecnologías sociales emergentes.
Desafíos-misiones	Conocimiento explícito	Incorporar el conocimiento que se transmitirá con el juego de la mano del objetivo principal. Este conocimiento se puede listar fácilmente.
Espacio	Gráficos	Definir la forma en que se presenta un juego a la audiencia. Incluye la creación de una marca.
	Sonidos	Hacer uso de paisajes sonoros que den realismo al juego.
	Tecnología	Incorporar la tecnología que permita la realización de los espacios de juego. Su selección define la complejidad de dichos espacios.

5.1.3 Playscripts

Aldred *et al.* (2007) proponen un método para el análisis y diseño de juegos mediante un proceso dividido en siete categorías, cuya propuesta de caracterización se muestra en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3: Caracterización del método *Playscripts* Elaboración propia. Parte 1/2.

Categoría	Elemento	Descripción de la actividad
Drama	Escenas	Determinar el contexto en el que se va a desarrollar la historia del juego.
	Historia	Detallar el contenido de la historia en la que se va a desenvolver el juego. Es análogo a un guion dramático teatral.
	Mundo	Proporcionar el telón de fondo del mundo del juego, es decir la fábula.
	Personajes	Incorporar los avatares o personajes que forman parte del mundo, junto con su respectiva imagen.
	Objetos del mundo	Dar claridad sobre el uso del lenguaje para dar una experiencia de usuario atractiva.
	Sonidos	Incorporar música que permita animar y mejorar la experiencia de usuario.
Interfaz	Acciones	Definir la secuencia de acciones que el usuario debe completar para efectuar cambios en el entorno del juego. Los tipos de acciones permitidas dependen del dispositivo de entrada y la plataforma de juego.
	Flujo	Dar claridad sobre las acciones que se van a poder ejecutar una tras otra para poder jugar e interactuar con el entorno del juego y alcanzar los objetivos de sus guiones dramáticos.
Interacción	Drama	Describir mediante un guion los diálogos de interacción entre el jugador y los demás elementos del entorno del juego.
	Lúdica	Combinar apropiadamente las acciones del usuario con acciones que generen diversión y recreación.
Lúdica	Reglas	Construir el guión que permita definir una victoria o una derrota, una ganancia o una pérdida y cómo llegar a ellas.
	Ganador	Tener claridad de cómo se va a dar una victoria o una pérdida en el juego. Hace parte las reglas del juego pero es una actividad crucial que no permite tener un juego en sí, si se omite.
Implementación	Arquitectura	Modelar y reflejar la estructura del dominio de la aplicación, el comportamiento del juego y la jugabilidad. La arquitectura de componentes significa que los juegos no son guiones monolíticos, sino conjuntos de guiones.
	Lenguaje	Definir todos los lenguajes a usar. No hay un solo lenguaje involucrado en un programa dado, sino varios. El procesador central del computador utilizará un lenguaje, pero un juego puede estar escrito en un idioma de nivel superior, que se traduce de antemano (compilación) o dinámicamente (interpretación).
	Código	Programar cada uno de los componentes que conforman el juego para obtener el código de implementación del juego.
	Software	Entregar el resultado del código y la programación que se realiza a cada componente con el que se interactúa para conformar el juego de computador.

Tabla 5-3: Caracterización del método Playscripts Elaboración propia. Parte 2/2.

Categoría	Elemento	Descripción de la actividad
Cognición y narrativa	Narrativa	Crear guiones de conversación con otros jugadores antes, durante y después del juego, que permitan al usuario adaptar interfaces familiares a juegos desconocidos.
	Interacciones	Dar a conocer el juego a los jugadores para que se creen una expectativa de lo que van a jugar.
	Instrucciones	Enseñar a jugar el juego, los jugadores deben hacerse una idea de cómo jugar el juego. Desde el diseño se debe garantizar que se entregan las herramientas para adquirir dicho conocimiento.
Metajuego	Comportamiento	Definir la forma en que se presenta un juego a la audiencia. Incluye la creación de una marca.
	Validación	Estudiar cómo actúan realmente los jugadores para poder corregir el juego de manera que se guie al objetivo de juego a nivel de comportamiento de los jugadores.
	Estudio posterior	Evaluar los resultados del juego cuando se juega las primeras veces, de modo que se revaliden los resultados para introducir mejoras.

5.1.4 Lenses Method

Schell (2008) propone una guía del proceso de diseño de juegos con el método de lentes, que involucra distintos elementos que se deben tener en cuenta en el proceso de diseño de juegos. En la Tabla 5-4 se describen las características que el autor menciona se deben incluir.

Tabla 5-4: Caracterización del *Lenses Method*. Elaboración propia.

Elemento	Descripción
Características de juegos	Los juegos se juegan voluntariamente, tienen objetivos, tienen conflicto, tienen reglas, se pueden ganar y perder, son interactivos, tienen desafío, pueden incluir su propio valor interno, se involucra a los jugadores y son sistemas cerrados y formales.
Elementos básicos del diseño	Mecanismos, reglas, historia, secuencia de eventos, balance, estética, interfaz, espacio, tecnología.
Proceso	Planteamiento del problema, selección de la solución, lista de riesgos, construcción de prototipos, prueba de prototipos y encuesta, nuevos problemas.

5.1.5 GAMED

Aslan y Balci (2015) proponen el método GAMED, que en la Tabla 5-5 se caracteriza en función de los elementos y las actividades que se deben llevar a cabo con cada elemento para realizar el proceso de diseño de juegos.

Tabla 5-5: Caracterización del método GAMED. Elaboración propia.

Elemento	Descripción de la actividad
Objetivos de aprendizaje	Expresar de manera clara y explícita los objetivos de aprendizaje. La aceptabilidad del juego a desarrollar se juzgará respecto de los objetivos de aprendizaje.
Público objetivo	Definir los objetivos de aprendizaje basados en juegos para un tema en particular, lo que conlleva a identificar el público objetivo previsto de forma clara y explícita.
Requisitos funcionales	Identificar requisitos que definan funcionalidades mediante el empleo de casos de uso creados en función del documento de especificaciones de diseño del juego. Un caso de uso describe una interacción particular entre el jugador y el juego o entre dos componentes de software del juego.
Requisitos no funcionales	Identificar requisitos del sistema según el diseño del juego, la especificación del problema educativo y los objetivos del patrocinador del juego. Un requisito no funcional se enfoca en el sistema en que se desarrollará el juego.
Problema educativo	Identificar un tema que incluya desafíos serios para el aprendizaje. Explicar por qué es de suma importancia resolver el problema educativo identificado.
Pedagogías de vanguardia	Identificar las pedagogías de vanguardia bajo las cuales se está resolviendo actualmente el problema educativo. Explicar por qué las pedagogías existentes no son lo suficientemente buenas.
Generación de ideas	Proporcionar información a los miembros del equipo para su preparación y posterior ejecución de la reunión de generación de ideas del juego. Documentar cada idea de juego generada. Producir y distribuir notas de la reunión.
Análisis de riesgos	Realizar una gestión de riesgos proactiva, que consiste en la identificación, el análisis, la planificación y la supervisión de riesgos. Los riesgos se deben (a) identificar, (b) priorizar en términos de su probabilidad estimada de ocurrencia y consecuencias, (c) monitorear durante el proyecto y (d) mitigar según un plan.
Historia	Proporcionar una descripción de alto nivel de la historia del juego.
Personajes	Identificar explícitamente los personajes del juego. Cada uno influye significativamente en la calidad del juego. El personaje es alguien con quien un jugador puede identificarse.
Estimulación de la creatividad	Seleccionar un género de juego aceptable. Combinar diferentes géneros de juegos. Generar ideas a partir de otros medios. Generar ideas a partir de la vida real. Generar ideas a partir de la imaginación.
Jugabilidad	Proporcionar una descripción de alto nivel del juego, que permita conocer su jugabilidad. La jugabilidad permite definir cómo los jugadores interactúan con un juego bajo un conjunto de reglas y mecánicas, a diferencia de los gráficos y efectos de sonido del juego.
Niveles	Descomponer el juego en módulos (niveles) para superar la complejidad. Los niveles del juego se definen en dificultad creciente, lo que requiere que el jugador complete un nivel inferior para avanzar al siguiente nivel.
Prototipos	Crear prototipos que permitan a los jugadores potenciales del juego experimentar con la funcionalidad esperada del juego en condiciones simuladas con el fin de descubrir fallas de diseño, proporcionar información y dar retroalimentación.
Control de calidad	Medir y evaluar (a) el documento de diseño del juego como un producto de trabajo, (b) el proceso, (c) la calidad de las personas empleadas en la ejecución del proceso de generación de la idea del juego, y (d) las características del proyecto que son específicas de esta etapa del ciclo de vida.
Evaluación	Analizar los resultados documentados de las pruebas de juego y juzgando la calidad del diseño del juego. Cada uno de los indicadores de calidad del juego se evalúa en función de los resultados de las pruebas de juego documentadas. Identificar fallas en el diseño del juego. Según los resultados de la evaluación, se mejora el diseño del juego y se crea un nuevo prototipo de diseño del juego para reflejar las mejoras.
Pruebas	Los usuarios potenciales deben experimentar con un prototipo de un diseño de juego en desarrollo con el fin de descubrir fallas de diseño, proporcionar información y dar retroalimentación.

5.1.6 P-III

El *framework* P-III para el diseño de juegos serios de Abeele *et al.* (2012), se caracteriza por involucrar elementos que permitan crear un juego centrado en el jugador mediante un desarrollo iterativo, interdisciplinar y que permita integrar aprendizaje. Los elementos que se involucran para llevar a cabo el diseño se caracterizan en la Tabla 5-6, a partir de las actividades que proponen los autores.

Tabla 5-6: Caracterización del *framework* P-III. Elaboración propia.

Fase	Elemento	Descripción de la actividad
Diseño del concepto	Análisis de usuarios	Determinar la población objetivo para tener claro a quién va dirigido el juego, sus deseos y expectativas.
	Diseño participativo	Involucrar a los jugadores en el proceso de diseño de juegos.
	Definición del concepto	Generar discusiones para definir el concepto, objetivo y finalidad del juego.
Diseño del juego	Historia	Crear un guion que permita al jugador navegar en la narrativa que envuelve el juego.
	Prototipos y pruebas de papel	Realizar prototipos básicos del juego que permitan un acercamiento al resultado del diseño del juego.
	Documentación	Documentar los resultados del proceso de diseño, pasando de un concepto a un juego detallado que es insumo para desarrolladores y artistas digitales.
Desarrollo del juego	Arte y diseño de software	Integrar los elementos visuales que permiten a los jugadores interactuar con el juego, definir la arquitectura de software adecuada para dicha integración.
	Prototipos	Simular el resultado de juego para definir y mitigar riesgos en su implementación definitiva.
	Pruebas	Los usuarios deben definir si el juego cumple sus expectativas.

5.1.7 The Six Facets of Serious Game Design

Marne *et al.* (2012) plantean un método que permite seguir patrones para diseñar juegos. En la Tabla 5-7 se caracterizan los elementos y actividades que se proponen en el método.

Tabla 5-7: Caracterización del método *The Six Facets of Serious Game Design*. Elaboración propia. Parte 1/2.

Elemento	Descripción de la actividad
Población objetivo	De acuerdo con el dominio y los objetivos de aprendizaje, seleccionar el público objetivo del juego, es decir quiénes serán los jugadores.
Objetivos educativos	Utilizar herramientas pedagógicas para compilar los objetivos pedagógicos que utilizarán todos los interesados durante el proceso de diseño.
Desafíos	Diseñar la secuencia de desafíos (obstáculos o problemas) que se deben superar.

Tabla 5-7: Caracterización del método *The Six Facets of Serious Game Design*.
Elaboración propia. Parte 2/2.

Elemento	Descripción de la actividad
Modelo de conocimiento del dominio	Obtener información importante sobre cómo funciona la pedagogía de la temática y cómo construir un modelo de conocimiento.
Progresión	Elaborar la secuencia de interfaces teniendo en cuenta tanto la adquisición de conocimientos requeridos (pedagogía) como el progreso del jugador (diversión) de un nivel al siguiente.
Retroalimentación	Facilitar comentarios sobre el progreso que realiza el jugador.
Duración	Definir cuánto debe durar cada sesión del juego con el fin de adaptar el espacio en el que será ideal jugarlo.
Espacio	Se debe definir en dónde se jugará el juego para crear un ambiente propicio para el aprendizaje.
Personajes	Crear los avatares, la caracterización física y psicológica de los personajes del juego
Simulación	Crear una simulación que permita definir las interacciones del juego y visualizar cómo interactúan los jugadores en las escenas, con cada elemento del juego.
Reglas	Determinar cómo se debe jugar el juego para asegurar la eficiencia del proceso de aprendizaje y mantener la motivación del juego.
Contexto visual y sonoro	Incorporar imágenes, dibujos, elementos multimedia que formarán parte del juego y que fomentan la motivación de los jugadores.
Metáforas	Comparar el comportamiento del juego con su dominio en el mundo real.
Arquitectura y diseño de software	Definir qué se requiere para poder implementar el juego en una plataforma propicia para fomentar el aprendizaje y que se pueda jugar de forma adecuada.

5.1.8 Método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales

En el método de Gómez (2012) se plantean los pasos caracterizados por elemento y actividad, como se muestra en la Tabla 5-8.

Tabla 5-8: Caracterización del método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales. Elaboración propia.

Elemento	Actividad
Temática	Identificar la temática del juego.
Propósito	Establecer el propósito del juego (enseñanza, refuerzo, comprobación, medición, desarrollo de creaciones, socialización de la experiencia).
Objetivo	Planear los objetivos instruccionales del juego.
Conceptos	Identificar y definir conceptos generales de la temática.
Técnicas candidatas	Seleccionar las técnicas candidatas
Selección	Seleccionar la técnica o técnicas más apropiadas según la caracterización de la temática.
Incorporación de diseño	Incorporar el conocimiento específico en torno del desarrollo final del juego.
Pilotos	Desarrollar sesiones con implementaciones piloto del juego.
Versión final	Consolidar el juego.
Evaluación	Elaborar encuesta de evaluación del juego.

5.1.9 5-Part Model

Mora *et al.* (2020) proponen un modelo para el diseño de juegos en cinco partes que se caracterizan en la Tabla 5-9 a partir de la especificación de tareas.

Tabla 5-9: Caracterización del *5-Part Model*. Elaboración propia.

Parte	Elemento	Actividad
Representación	Recursos gráficos	Construir todo elemento gráfico concreto que el jugador percibe.
	Diálogos	Definir la secuencia de textos que el jugador percibe.
	Sonidos	Construir los recursos sonoros que el jugador percibe.
	Rutinas	Programar la secuencia de rutinas que de forma concreta el jugador percibe.
Elementos	Personajes	Definir el subconjunto de elementos que un jugador puede controlar directamente o mediante su avatar.
	Entorno	Definir los elementos del entorno del juego.
Recursos	Balance	Definir la ganancia y pérdida de recursos. Con cada mecánica se debe consumir o arriesgar al menos un recurso y recompensar al jugador con al menos otro recurso.
	Riesgo	Propiciar la pérdida moderada de recursos.
Objetivos	Inmediatos, locales y globales	Alinear el transcurso del juego con el objetivo principal del juego, definiendo el objetivo principal del juego y los objetivos que se asocian con recursos y mecánicas del juego.
Decisiones	Secuencia de acciones	Incluir acciones en las que el jugador debe tener el poder de tomar acción o no y se deben determinar sus consecuencias.
	Reglas	Definir las reglas como todas las acciones que se pueden o no realizar dentro del juego.

5.1.10 *Experiential gaming model*

Killi (2005) presenta un listado de elementos a diseñar en los juegos educativos. En la Tabla 5-10 se presenta la caracterización del listado de elementos y su actividad asociada.

Tabla 5-10: Caracterización del *Experiential gaming model*. Elaboración propia. Parte 1/2.

Elemento	Actividad
Objetivos de aprendizaje	Establecer los objetivos a nivel educativo que se quiere alcanzar con el juego. Definir qué componentes del juego llevan a alcanzar dichos objetivos.
Desafíos o problemas	Describir los desafíos que comprende la historia, los retos que encontrará el jugador a lo largo del juego y que permiten desarrollar la historia.
Objetivos claros	Establecer los objetivos de jugabilidad.
Población objetivo	Caracterizar los jugadores, tener claridad sobre las habilidades y destrezas que poseerán los posibles jugadores.
Retroalimentación	Definir la retroalimentación, comentarios positivos o recompensas que el jugador va a obtener y cuándo.

Tabla 5-10: Caracterización del *Experiential gaming model*. Elaboración propia. Parte 2/2.

Elemento	Actividad
Flujo	Diseñar los medios, momentos y contenidos que se van a proporcionar con los eventos no interactivos. Corresponden a animaciones, ayudas previas y narrativas importantes.
Historia	Escribir el contenido que establece el trasfondo del juego.
Optimización de la carga cognitiva	Incluir en el juego únicamente elementos multimedia relevantes y desafíos que apoyen la construcción del conocimiento.
Balance	Entrelazar los elementos para garantizar el equilibrio del juego.
Trama	Crear una trama que permita al jugador sumergirse en el juego.
Narrativa	Escribir la historia y los desafíos que comprenden el mundo del juego.
Reglas	Escribir la jugabilidad que permite determinar las características del juego en sí.
Tecnología	Elegir la tecnología en la que se desarrolla el juego para facilitar el cumplimiento de objetivos.
Gráficos	Crear todo aquello que permita al jugador sumergirse en el juego mediante gráficos y animaciones.
Sonidos	Incluir lo que permite al jugador sumergirse en el juego mediante sonido.

5.1.11 DDE

En el *framework* DDE Walk *et al.* (2017) proponen una variante al marco MDA en el que profundizan en las mecánicas que se deben aplicar al diseño de juegos. En la Tabla 5-11 se caracterizan los elementos y actividades que los autores proponen para implementar mecánicas al juego.

Tabla 5-11: Caracterización del *framework* DDE. Elaboración propia.

Mecánica	Elemento	Actividad
Mundo	Reglas	Definir las reglas que permitan al jugador navegar el juego.
	Personajes	Incorporar personajes que interactúan con el mundo del juego.
	Elementos	Documentar mundo, flora, fauna, sociedad, personajes y física del juego.
Estilo	Gráficos	Representar el juego a la audiencia de manera visual.
	Sonidos	Crear los efectos sonoros del juego.
	Narrativa	Definir la estructura de la historia del juego.
Prototipos	Prototipo	Generar prototipos parciales y uno total que combine las mecánicas.
Código	Arquitectura	Definir arquitectura del juego
	Entradas/Salidas	Definir qué se requiere para jugar y los resultados de la interacción.
	Objetos	Estructurar la arquitectura en componentes y objetos.
Reglas	Estructura	Describir el comportamiento y las interacciones de los jugadores.
	Balance	Equilibrar mecánicas y reglas del juego.
	Sincronización	Determinar acción reacción de las interacciones.
	Trama	Incluir efectos que alteran el curso del juego de manera dramática.
Interfaz	Interfaz diegética	Determinar elementos diegéticos de la interfaz del juego.
	Interfaz no diegética	Determinar elementos no diegéticos de la interfaz del juego.
	Interfaz espacial	Diseñar interfaces de juego espaciales en tres dimensiones.
	Interfaz meta	Diseñar interfaces meta de dos dimensiones, diegética y ficción.

5.1.12 Educational Game Design Framework

Ibrahim y Jaafar (2009) en el *Educational Game Design Framework* proponen un proceso para el diseño de juegos educativos de tres factores caracterizados en la Tabla 5-12.

Tabla 5-12: Caracterización del *Educational Game Design Framework*. Elaboración propia.

Factor	Elemento	Actividad
Diseño	Usabilidad	Realizar pruebas que permitan garantizar la satisfacción de los jugadores, la eficacia y eficiencia de los procesos.
	Multimodal	Combinar múltiples medios como texto, gráficos, audio, video y animación que permitan interactividad y retroalimentación inmediata.
	Diversión	Proveer motivación a los jugadores con juegos de aprendizaje, desafíos, fantasía y curiosidad que permitan alcanzar claros objetivos.
Pedagogía	Resultados	Especificar el autoconocimiento que obtienen los jugadores al interactuar con el juego.
	Motivación	Evaluar los efectos del juego en cuanto a motivación comparados con la motivación de procesos de aprendizaje tradicionales.
	Autoaprendizaje	Definir la comprensión del conocimiento con la interacción del juego.
	Problemas	Incorporar problemas que permitan al jugador afianzar sus habilidades en solución de problemas.
Modelado	Plataforma	Seleccionar la herramienta adecuada para desarrollar el juego, que permita a los jugadores mantener la motivación y facilite el aprendizaje.

5.1.13 EFM

Song y Zhang (2008) proponen un modelo para el diseño de juegos educativos que incorpora diferentes elementos caracterizados en la Tabla 5-13, incluyendo las actividades que proponen desarrollar.

Tabla 5-13: Caracterización del modelo EFM. Elaboración propia. Parte 1/2.

Elemento	Actividad
Objetivos educativos	Establecer los fines educativos y objetivos de instrucción.
Valor empírico	Configurar diferentes grados de valor empírico de acuerdo con diferentes objetivos de enseñanza.
Motivación	Especificar qué tipo de elementos multimedia o divertidos se usarán para fomentar la motivación de los jugadores
Objetivos	Establecer el propósito del juego desde el principio, con el fin de promover el pleno desarrollo de los estudiantes en el juego.
Retroalimentación	Comunicar la retroalimentación de las interacciones.
Desafíos	Configurar los desafíos y sus grados de dificultad.
Balance de desafíos	Balancear los desafíos del juego. Ajustar la dureza de acuerdo con la capacidad y rendimiento del jugador.
Espacio	Configurar internamente la trama del juego para definir el tipo de espacio.

Tabla 5-13: Caracterización del modelo EFM. Elaboración propia. Parte 2/2.

Elemento	Actividad
Tipo de juego	Determinar el tipo y las características del juego, de acuerdo con su contenido.
Objetivos 3D	Establecer el objetivo 3D como combinación de conocimiento y habilidad, proceso y método, actitud y valores, que es uno de los referentes importantes para configurar las metas del juego educativo.
Sonido	Modular la cantidad, precisión y sonido de señal.
Interfaz	Implementar una interfaz de juego concisa.
Escenas	Guiar sobre el marco de escenas del juego.
Historia	Determinar la historia novedosa y atractiva del juego
Trama	Determinar la trama del juego que permita a los jugadores probar con curiosidad, participar en la trama que elijan y mejorar el sentido de participación directa, así como el interés duradero del juego.
Ganador	Considerar el ganador del juego para guiar a la consecución de la victoria.
Calificaciones	Reflejar el impacto de las calificaciones y los valores empíricos en el alumno

5.1.14 *Game Elements-Attributes Model*

El modelo de Heintz y Law (2015) permite agrupar el diseño de juegos en dos categorías, listadas en la Tabla 5-14, de acuerdo con la estructura de dependencia entre elementos que plantean los autores.

Tabla 5-14: Caracterización del *Game Elements-Attributes Model*. Elaboración propia.

Categoría	Elementos	Tipos
Elemento	Mundo	Abstracto, realista, fantástico y ficción.
	Entradas y salidas	Dispositivos de entrada, mouse, teclado, pantalla, controles y sensores.
	Desafíos	Límite de tiempo, oponentes, evaluaciones y límite de recursos.
	Objetivos	Estáticos, variables, auto-definidos y general.
	Historia	Continua, por partes, duración y fin del juego.
	Reglas	Acciones, desafíos, objetivos y penalidades.
Atributos	Gráficos	Detalles gráficos y dimensión 2D y 3D.
	Sonidos	Efectos de sonido y música.
	Interfaz	Flexibilidad de las vistas y exploración de elementos.
	Personaje	Principal, especiales y no especiales.
	Tecnología	Dispositivo, computador, consola, móvil y tableta.
	Pruebas	Juego y retroalimentación.

5.2 Identificación de elementos comunes

A partir de la caracterización de acciones y elementos inmersos en los procesos que se proponen en los métodos, modelos y *frameworks* para el diseño de juegos, se realiza una comparativa de cada uno de los procesos propuestos y los elementos que involucran para

encontrar elementos comunes que permitan la definición de los elementos más usados en el proceso de diseño de juegos.

En la Tabla 5-15 se muestra el listado de elementos comunes establecidos a partir de la agrupación de los elementos encontrados en los diferentes procesos analizados, de acuerdo con las definiciones que los autores hacen de las actividades que proponen, los elementos y términos que incluyen los autores y la cantidad de estudios que incluyen dichos elementos en su propuesta. Los elementos generales encontrados, que se repiten en más del 60% de los estudios son la base para las buenas prácticas de diseño de juegos propuestas en esta Tesis de Maestría.

Tabla 5-15: Elementos comunes en los estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 1/3.

Ítem	Elemento establecido	Elemento del estudio	Cantidad
1	Objetivos del juego: Establecer los objetivos y propósitos a alcanzar con el juego, incluye la definición de los elementos que permitan tener los requisitos de diseño del juego claros.	Objetivos del juego	Estudios que incluyen el criterio: 11 de 14 78%
		Objetivos de aprendizaje	
		Objetivos educativos	
		Población objetivo	
		Problema educativo	
		Requisitos funcionales	
		Requisitos no funcionales	
		Planteamiento del problema	
		Propósito del juego	
		Análisis de usuarios	
Definición del concepto			
2	Mundo del juego: Incorporar al diseño los elementos que permitan establecer las dimensiones que describen el mundo en que se desenvuelve el juego.	Historia	Estudios que incluyen el criterio: 13 de 14 93%
		Mundo	
		Personajes	
		Fantasía	
		Dialogo	
		Narrativa, Espacios narrativos	
		Trasfondo	
		Temática	
		Secuencia de eventos	
3	Arquitectura del juego: Definir la tecnología y los diversos componentes necesarios para que funcione el juego.	Arquitectura	Estudios que incluyen el criterio: 9 de 14 64%
		Diseño de software	
		Lenguaje	
		Tecnología, Plataforma	
		Código	
		Entradas/Salidas	
		Modelos, Objetos	

Tabla 5-15: Elementos comunes en los estudios para el diseño de juegos.
Elaboración propia. Parte 2/3.

Item	Elemento establecido	Elemento del estudio	Cantidad
4	Reglas del juego: Definir todos los elementos que permitan construir las declaraciones e instrucciones que se deben seguir para jugar correctamente el juego.	Reglas del juego	Estudios que incluyen el criterio: 12 de 14 86%
		Balance	
		Trama	
		Espacio	
		Sincronización	
		Mecanismos	
		Desafíos	
		Flujo del juego	
		Balance de desafíos	
		Retroalimentación	
		Ritmo de juego	
		Ganador	
5	Estilo audiovisual del juego: Incorporar los elementos necesarios para crear una identidad visual y sonora al juego.	Gráficos	Estudios que incluyen el criterio: 10 de 14 71%
		Sonido	
		Recursos gráficos	
		Contexto visual y sonoro	
		Multimedia	
		Vistas múltiples	
6	Interfaces del juego: Integrar los elementos visuales que permiten a los jugadores interactuar con la historia y el espacio del juego.	Interfaz	Estudios que incluyen el criterio: 9 de 14 64%
		Escena	
		Progresión	
		Arte	
		Incorporación de diseño	
		Interfaz diegética	
		Interfaz no diegética	
		Interfaz espacial y meta	
		Objetos del mundo	
		Entorno	
7	Prototipos del juego: Ejecutar y aplicar versiones preliminares del juego diseñado para obtener mejoras, evaluación y perfeccionamiento del juego.	Prototipos	Estudios que incluyen el criterio: 10 de 14 71%
		Pruebas	
		Pruebas de papel	
		Pilotos	
		Evaluación, Resultados	
		Validación	
		Estudio posterior	
		Control de calidad	
		Encuesta	
		Simulación	
		Implementación	
8	Emociones generadas por el juego: Especificar las emociones que se espera que el jugador experimente a lo largo del juego.	Estética	Estudios que incluyen el criterio: 5 de 14 36%
		Estimulación de la creatividad	
		Motivación	
		Diversión	
		Satisfacción	

Tabla 5-15: Elementos comunes en los estudios para el diseño de juegos. Elaboración propia. Parte 3/3.

Ítem	Elemento establecido	Elemento del estudio	Cantidad
9	Elementos educativos: Establecer contenidos con objetivos netamente educativos en el diseño de juegos.	Pedagogía	Estudios que incluyen el criterio: 6 de 14 43%
		Lúdica	
		Conocimiento explícito	
		Calificaciones	
		Pedagogías de vanguardia	
		Optimización de la carga cognitiva	
10	Otros elementos particulares: Elementos adicionales que no se clasifican en un elemento general anterior.	Técnicas candidatas	Estudios que incluyen el criterio: 5 de 14 36%
		Documentación	
		Metáfora	
		Tipo de juego	
		Relevancia	
		Valor empírico	
		Duración	
		Riesgos	

5.3 Definición de prácticas bien formadas y nombradas

En el modelo para la definición unificada de la práctica como constructo teórico en ingeniería de software que propone Barón (2019) se establece un proceso que permite guiar la definición de prácticas bien formadas y nombradas. Dicho proceso se aplica en esta Tesis de Maestría para la conversión en prácticas bien formadas y nombradas de los procesos propuestos, las actividades y elementos generales encontrados, que se repiten en más del 60% de los estudios analizados, para obtener como resultado las mejores prácticas de diseño de juegos.

De acuerdo con el propósito de las prácticas que se proponen en esta Tesis de Maestría, se plantea, para las prácticas que lo requieran, el uso del sub-alfa juego como sustantivo. El sub-alfa juego corresponde a un alfa subordinado del alfa Solución, que, como se especifica en el *Quintessence kernel*, se plantea para instanciar la solución de un proyecto específico del área de diseño de juegos.

5.3.1 Definición de práctica relacionada con objetivos del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo de Barón (2019) para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la definición de objetivos del juego. El 78% de los estudios caracterizados incluye actividades relacionadas con la definición de objetivos y especificación de requisitos con base en dichos objetivos.

La caracterización de los estudios permite identificar que la práctica busca establecer los objetivos y propósito a alcanzar con el juego, incluida la definición de los elementos que permitan tener una descripción coherente de los requisitos de diseño del juego.

- **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se toma como sustantivo el alfa requisitos y se define el criterio de entrada como *parcialmente en* (Requisitos: Concebidos).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es (Requisitos: Coherentes).

- **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas de cada estudio. En Tabla 5-16 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica.

Tabla 5-16: Actividades de la práctica relacionada con objetivos del juego.
Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Población objetivo	Identificar la población objetivo
Análisis de usuarios	
Objetivos de aprendizaje	Especificar los objetivos instruccionales del juego
Objetivos educativos	
Problema educativo	
Planteamiento del problema	Definir los objetivos del juego
Objetivos del juego	
Propósito del juego	
Definición del concepto	Establecer requisitos funcionales del juego
Requisitos funcionales	
Requisitos no funcionales	

En la Tabla 5-17 se listan las tareas de las actividades de la práctica, a partir de la adaptación de las acciones que los autores mencionan se deben llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-18 se determinan los elementos esenciales que describen las actividades de la práctica.

Tabla 5-17: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con objetivos del juego. Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Identificar la población objetivo	Identificar la población objetivo, es decir quiénes serán los jugadores.
	Establecer las características de la población objetivo para tener claridad sobre sus habilidades, destreza, deseos y expectativas.
Especificar los objetivos instruccionales del juego	Identificar un tema que signifique serios desafíos para el aprendizaje o es de importancia para los patrocinadores o interesados.
	Establecer los fines educativos u objetivos de instrucción.
	Expresar de manera clara y explícita los objetivos de aprendizaje o de instrucción.
Definir los objetivos del juego	Definir el concepto del juego.
	Identificar el objetivo de jugabilidad o propósito central dentro del juego.
	Identificar posibles objetivos secundarios o que se asocian con recursos del juego.
Establecer requisitos funcionales del juego	Identificar requisitos que permitan definir funcionalidades para cumplir los objetivos del juego.
	Documentar los requisitos en el documento de diseño.
Establecer requisitos no funcionales del juego	Identificar requisitos asociados con el sistema en que se desarrollará el juego.
	Documentar los requisitos no funcionales.

Tabla 5-18: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con objetivos del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Identificar la población objetivo	<i>parcialmente en</i> (Requisitos: Concebidos)	<i>parcialmente en</i> (Requisitos: Concebidos)	Orientado por objetivos
Especificar los objetivos instruccionales del juego	<i>parcialmente en</i> (Requisitos: Concebidos)	(Requisitos: Concebidos)	Orientado por objetivos
Definir los objetivos del juego	(Requisitos: Concebidos)	<i>parcialmente en</i> (Requisitos: Acotado)	Orientado por objetivos
Establecer requisitos funcionales del juego	(Requisitos: Acotado)	<i>parcialmente en</i> (Requisitos: Coherente)	Orientado por objetivos
Establecer requisitos no funcionales del juego	<i>parcialmente en</i> (Requisitos: Coherente)	(Requisitos: Coherente)	Orientado por objetivos

▪ **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar el alfa requisitos como indica el *Quintessence kernel*;

como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución que permite evolucionar el alfa requisitos desde concebido a coherente:

1. Identificar la población objetivo
2. Especificar los objetivos instruccionales del juego
3. Definir los objetivos del juego
4. Establecer requisitos funcionales del juego
5. Establecer requisitos no funcionales del juego

▪ **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos para el alfa requisitos que plantea el método, se selecciona el verbo nominalizado especificación, que describe los estados que alcanza el alfa por medio de los criterios de entradas y finalización de la práctica.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con los objetivos del juego, se usa el sintagma nominal orientado por objetivos, que califica al verbo nominalizado e integra los enfoques usados para realizar las actividades de la práctica.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica corresponde al alfa requisitos, tomado del conjunto de alfas que plantea Henao (2018) en el *Quintessence kernel*, debido a que es el sustantivo que se indica en el criterio de finalización de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: “Especificación de requisitos orientada por objetivos”.

5.3.2 Definición de práctica relacionada con la arquitectura del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la definición de la arquitectura del juego. El 64% de los estudios caracterizados incluye actividades relacionadas con la estructuración por componentes del juego y su relación entre ellos.

La caracterización de los estudios permite identificar que la práctica se plantea para definir la tecnología y los diversos componentes necesarios para que el juego diseñado cumpla los propósitos planteados con su diseño.

- **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se define el criterio de entrada como (Requisitos: Acotado).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es *parcialmente en* (Juego: Diseñado), que evidencia el avance parcial del sub-alfa juego en el estado diseñado.

- **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas en cada estudio. En Tabla 5-19 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica.

En la Tabla 5-20 se listan las tareas de las actividades de la práctica a partir de la adaptación de las tareas que los autores proponen llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-21 se determinan los elementos esenciales que incluyen las actividades de la práctica, entre ellos los criterios de entrada y finalización que evidencian un avance parcial del sub-alfa juego en estado diseñado.

Tabla 5-19: Actividades de la práctica relacionada con la arquitectura del juego. Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Arquitectura	Seleccionar la arquitectura del juego
Diseño de software	
Lenguaje	
Tecnología, Plataforma	
Entradas/Salidas	Diseñar la interacción entre componentes
Código	
Modelos, Objetos	

Tabla 5-20: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con la arquitectura del juego. Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Seleccionar la arquitectura del juego	Identificar los requisitos de arquitectura.
	Plantear la estructura global del sistema del juego.
	Identificar los componentes del sistema.
	Seleccionar la arquitectura global del juego.
Diseñar la interacción entre componentes	Definir entradas y salidas de los componentes.
	Diseñar interacción de componentes.

Tabla 5-21: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con la arquitectura del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Seleccionar la arquitectura del juego	(Requisitos: Acotado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Global
Diseñar la interacción entre componentes	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Global

- **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar parcialmente el sub-alfa juego en el estado diseñado; como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución:

1. Seleccionar la arquitectura del juego
2. Diseñar la interacción entre componentes

- **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos que plantea el método para el alfa sistema de software, equivalente al alfa solución, se selecciona el verbo nominalizado definición, que permite describir los estados que alcanza el sub-alfa juego por medio de los criterios de entradas y finalización de la práctica.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con la arquitectura del juego el adjetivo que integra los enfoques de las actividades es global.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica se define a partir del análisis del objetivo y el conjunto de objetos o elementos de la práctica. Arquitectura del juego es el sustantivo que, asociado con el estado global, permite determinar la realización exitosa de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: “Definición global de la arquitectura del juego”.

5.3.3 Definición de práctica relacionada con el mundo del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la creación del mundo del juego. El 93% de los estudios caracterizados incluye actividades relacionadas con la incorporación de historia, personajes y narrativa que permitan describir el mundo del juego.

La caracterización de los estudios permite identificar que la práctica se plantea para incorporar al diseño los elementos que permitan establecer las dimensiones para describir un mundo en que se desenvuelve el juego.

- **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se define el criterio de entrada como *parcialmente en* (Juego: Diseñado).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es *parcialmente en* (Juego: Diseñado), que evidencia el avance parcial del sub-alfa juego en el estado diseñado.

- **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas en cada estudio. En Tabla 5-22 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica. En la Tabla 5-23 se listan las tareas de las actividades de la práctica a partir de la adaptación de las tareas que los autores proponen llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-24 se determinan los elementos esenciales que permiten describir las actividades de la práctica, entre ellos los criterios de entrada y finalización que evidencian un avance parcial del sub-alfa juego en estado diseñado.

Tabla 5-22: Actividades de la práctica relacionada con el mundo del juego. Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Personajes	Definir los personajes del juego
Mundo	Escribir la historia del juego
Historia	
Fantasía	
Dialogo	
Trasfondo	Plantear la narrativa del juego
Narrativa, Espacios narrativos	
Temática	
Secuencia de eventos	

Tabla 5-23: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con el mundo del juego. Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Definir los personajes del juego	Definir los personajes principales que interactúan con el mundo del juego.
	Identificar explícitamente los personajes secundarios que interactúan con el mundo del juego.
	Definir de manera formal las características física y psicológicas, o de personalidad de los personajes.
Escribir la historia del juego	Realizar en esquema general de la ficción del juego.
	Proporcionar una descripción de alto nivel de la historia, que comprende el mundo del juego.
	Detallar el contenido de la historia en que se va a desenvolver el juego.
	Escribir formalmente en el documento de diseño la historia del juego.
Plantear la narrativa del juego	Definir la estructura de la historia del juego.
	Crear un guión que permita al jugador navegar en la narrativa que envuelve el juego.
	Crear guiones de conversación entre jugadores.
	Estructurar los guiones de manera formal en el documento de diseño del juego.

Tabla 5-24: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con el mundo del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Definir los personajes del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Formal
Escribir la historia del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Formal
Plantear la narrativa del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Formal

- **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar parcialmente el sub-alfa juego en el estado diseñado; como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución:

1. Definir los personajes del juego
2. Escribir la historia del juego
3. Plantear la narrativa del juego

- **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos que se plantea en el método para el alfa sistema de software, equivalente al alfa solución, se selecciona el verbo nominalizado diseño, que describe los estados alcanzados por el sub-alfa juego por medio de los criterios de entradas y finalización de la práctica.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con el mundo del juego el adjetivo que integra los enfoques de las actividades es formal.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica se define a partir del análisis del objetivo y el conjunto de objetos o elementos de la práctica. Mundo del juego es el sustantivo que, asociado con el estado diseñado, permite determinar la realización exitosa de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: “Diseño formal del mundo del juego”.

5.3.4 Definición de práctica relacionada con las reglas del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la creación de las reglas del juego. El 86% de los estudios caracterizados incluye actividades relacionadas con la definición de reglas que permitan determinar cómo se debe jugar el juego.

La caracterización de los estudios permite identificar que la práctica se plantea para definir todos los elementos que permitan construir las declaraciones e instrucciones que se deben seguir para jugar correctamente el juego.

- **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se define el criterio de entrada como *parcialmente en* (Juego: Diseñado).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es *parcialmente en* (Juego: Diseñado), que evidencia el avance parcial del sub-alfa juego en el estado diseñado.

- **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas en cada estudio. En Tabla 5-25 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica.

Tabla 5-25: Actividades de la práctica relacionada con las reglas del juego.
Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Espacio	Especificar el espacio del juego
Mecanismos	
Trama	Crear la trama del juego
Desafíos	Describir los desafíos a superar en el juego
Retroalimentación	
Flujo del juego	Definir el flujo del juego
Sincronización	
Ritmo de juego	
Balance de desafíos	Dar balance al juego
Reglas del juego	
Balance	
Ganador	

En la Tabla 5-26 se listan las tareas de las actividades de la práctica a partir de la adaptación de las tareas que los autores proponen llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-27 se determinan los elementos esenciales que permiten describir las actividades de la práctica, entre ellos los criterios de entrada y finalización que evidencian un avance parcial del sub-alfa juego en estado diseñado.

Tabla 5-26: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con las reglas del juego. Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Especificar el espacio del juego	Definir el entorno en el que se va a llevar a cabo el juego.
	Seleccionar el tipo de espacio en el que se estructura el juego.
	Incluir reglas que permitan navegar por la configuración del espacio.
Crear la trama del juego	Establecer las secuencias de acciones que pueden realizar los personajes dentro del juego.
	Incluir efectos de las acciones que alteran el curso del juego.
	Incluir eventos dramáticos que alteran el curso del juego.
	Definir reglas que permitan especificar los efectos de las acciones del jugador.
Describir los desafíos a superar en el juego	Diseñar la secuencia de desafíos (obstáculos o problemas) que el jugador debe superar.
	Establecer las habilidades, destrezas, motivaciones y conocimientos que el jugador requiere para superar los desafíos.
	Incorporar reglas que conduzcan a encontrar y superar desafíos.
Definir el flujo del juego	Esquematizar en el documento de diseño el proceso del juego.
	Ordenar las reglas para que guíen al jugador en los procesos a seguir para alcanzar el objetivo del juego.
Dar balance al juego	Definir la ganancia y pérdida de recursos para cada acción del jugador.
	Ajustar las reglas definidas para que todos los jugadores tengan iguales posibilidades de ganar.

Tabla 5-27: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con las reglas del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Especificar el espacio del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Incremental
Crear la trama del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Incremental
Describir los desafíos a superar en el juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Incremental
Definir el flujo del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Incremental
Dar balance al juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Incremental

- **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar parcialmente el sub-alfa juego en el estado diseñado; como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución:

1. Especificar el espacio del juego
2. Crear la trama del juego
3. Describir los desafíos a superar en el juego
4. Definir el flujo del juego
5. Dar balance al juego

- **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos que se plantea en el método para el alfa sistema de software, equivalente al alfa solución, se selecciona el verbo nominalizado diseño, que permite describir los estados que alcanza el sub-alfa juego por medio de los criterios de entradas y finalización de la práctica.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con las reglas del juego, el adjetivo que integra los enfoques de las actividades es incremental.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica se define a partir del análisis del objetivo y el conjunto de objetos o elementos de la práctica. Reglas del juego es el sustantivo que, asociado con el estado diseñado, permite determinar la realización exitosa de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: “Definición incremental de las reglas del juego”.

5.3.5 Definición de práctica relacionada con el estilo del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la definición del estilo del juego. El 71% de los estudios caracterizados incluye actividades relacionadas con la creación del estilo audiovisual del juego. La caracterización de los estudios permite identificar que en la práctica se plantea incorporar los elementos necesarios para crear una identidad visual y sonora al juego.

▪ **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se define el criterio de entrada como *parcialmente en* (Juego: Diseñado).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es *parcialmente en* (Juego: Diseñado), que evidencia el avance parcial del sub-alfa juego en el estado diseñado.

▪ **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas en cada estudio. En Tabla 5-28 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica. En la Tabla 5-29 se listan las tareas de las actividades de la práctica a partir de la adaptación de las tareas que los autores proponen llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-30 se determinan los elementos esenciales que permiten describir las actividades de la práctica, entre ellos los criterios de entrada y finalización que evidencian un avance parcial del sub-alfa juego en estado diseñado.

Tabla 5-28: Actividades de la práctica relacionada con el estilo del juego.
Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Gráficos	Diseñar los gráficos del juego
Recursos gráficos	
Vistas múltiples	
Contexto visual y sonoro	Diseñar los sonidos del juego
Multimedia	
Sonido	

Tabla 5-29: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con el estilo del juego.
Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Diseñar los gráficos del juego	Crear la marca visual del juego.
	Diseñar el aspecto gráfico de los elementos del mundo del juego.
	Implementar animaciones a partir del estilo visual creado.
Diseñar los sonidos del juego	Construir los recursos sonoros que el jugador percibe.
	Crear bibliotecas de efectos de sonido.

Tabla 5-30: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con el estilo del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Diseñar los gráficos del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Audiovisual
Diseñar los sonidos del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Audiovisual

- **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar parcialmente el sub-alfa juego en el estado diseñado; como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución:

1. Diseñar los gráficos del juego
2. Diseñar los sonidos del juego

- **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos que se plantea en el método para el alfa sistema de software, equivalente al alfa solución, se selecciona el verbo nominalizado diseño, que describe los estados alcanzados por el sub-alfa juego por medio de los criterios de entradas y finalización de la práctica.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con el estilo del juego el adjetivo que integra los enfoques de las actividades es audiovisual.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica se define a partir del análisis del objetivo y el conjunto de objetos o elementos de la práctica. Estilo del juego es el sustantivo que, asociado con el estado diseñado, permite determinar la realización exitosa de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: “Diseño audiovisual del estilo del juego”.

5.3.6 Definición de práctica relacionada con las interfaces del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la creación de interfaces del juego. El 64% de los estudios caracterizados incluye actividades relacionadas con la incorporación de

interfaces al diseño del juego. La caracterización de los estudios permite identificar que en la práctica se plantea integrar los elementos visuales que permiten a los jugadores interactuar con la historia y el espacio del juego.

- **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se define el criterio de entrada como *parcialmente en* (Juego: Diseñado).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es *parcialmente en* (Juego: Diseñado).

- **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas en cada estudio. En Tabla 5-31 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica.

En la Tabla 5-32 se listan las tareas de las actividades de la práctica a partir de la adaptación de las tareas que los autores proponen llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-33 se determinan los elementos esenciales que permiten describir las actividades de la práctica, entre ellos los criterios de entrada y finalización que evidencian un avance parcial del sub-alfa juego en estado diseñado.

Tabla 5-31: Actividades de la práctica relacionada con las interfaces del juego. Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Interfaz diegética	Determinar elementos diegéticos de la interfaz
Objetos del mundo	
Escena	
Arte	Determinar elementos no diegéticos de la interfaz
Interfaz no diegética	
Interfaz espacial y meta	
Incorporación de diseño	Implementar interfaces del juego
Interfaz	
Progresión	
Entorno	

Tabla 5-32: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con las interfaces del juego. Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Determinar elementos diegéticos de la interfaz	Determinar elementos diegéticos de la interfaz del juego.
	Agrupar elementos diegéticos en escenas.
Determinar elementos no diegéticos de la interfaz	Determinar elementos no diegéticos de la interfaz del juego.
	Incorporar los elementos no diegéticos de la interfaz a las escenas.
	Diseñar interfaces espacial y meta a partir de los elementos no diegéticos y la ficción.
Implementar interfaces del juego	Determinar progresión de las escenas.
	Diseñar la interfaz de cada escena.
	Incorporar los elementos a cada interfaz.
	Evolucionar la implementación de las interfaces del juego.
	Ajustar las interfaces de acuerdo con la evolución de los elementos.

Tabla 5-33: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con las interfaces del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Determinar elementos diegéticos de la interfaz	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Evolutivo
Determinar elementos no diegéticos de la interfaz	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Evolutivo
Implementar interfaces del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Evolutivo

- **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar parcialmente el sub-alfa juego en el estado diseñado; como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución:

1. Determinar elementos diegéticos de la interfaz
2. Determinar elementos no diegéticos de la interfaz
3. Implementar interfaces del juego

- **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos que se plantea en el método para el alfa sistema de software, equivalente al alfa solución, se selecciona el verbo nominalizado diseño, que permite describir los estados que

alcanza el sub-alfa juego por medio de los criterios de entradas y finalización de la práctica.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con la interfaz del juego, el adjetivo que integra los enfoques de las actividades es evolutivo.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica se define a partir del análisis del objetivo y el conjunto de objetos o elementos de la práctica. Interfaces del juego es el sustantivo que, asociado con el estado evolutivo, permite determinar la realización exitosa de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: "Diseño evolutivo de interfaces del juego".

5.3.7 Definición de práctica relacionada con el prototipo del juego

Se aplica el proceso definido en el modelo para formalizar la práctica inmersa en los estudios analizados, que se relaciona con la construcción de prototipos del juego. El 71% de los estudios caracterizados incluye actividades que guían en la evaluación del proceso de diseño para su posterior implementación, por medio de la construcción de prototipos.

La caracterización de los estudios permite identificar que en la práctica se plantea ejecutar y aplicar versiones preliminares del juego diseñado para obtener mejoras, evaluación y perfeccionamiento del diseño del juego.

- **Fase 1: Definición de criterios de la práctica**

Criterio de entrada de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, se define el criterio de entrada como *parcialmente en* (Juego: Diseñado).

Criterio de finalización de la práctica: De acuerdo con el propósito de esta práctica, el criterio de finalización es (Juego: Diseñado).

- **Fase 2: Definición del conjunto de actividades de la práctica**

Las actividades seleccionadas para esta práctica se toman a partir de las actividades caracterizadas en cada estudio. En Tabla 5-34 se seleccionan, a partir de los elementos que involucran los estudios caracterizados, las actividades que

permiten cumplir los objetivos y criterios de la práctica. En la Tabla 5-35 se listan las tareas de las actividades de la práctica a partir de la adaptación de las tareas que los autores proponen llevar a cabo con cada elemento. Adicionalmente, en la Tabla 5-36 se determinan los elementos esenciales que permiten describir las actividades de la práctica, entre ellos los criterios de entrada y finalización que evidencian que sub-alfa juego alcanza el estado diseñado.

Tabla 5-34: Actividades de la práctica relacionada con el prototipo del juego. Elaboración propia.

Elementos relacionados	Actividad seleccionada
Prototipos	Crear el prototipo del juego
Simulación	
Pruebas de papel	Validar las dinámicas del prototipo del juego
Implementación	
Pruebas	Probar el prototipo del juego
Pilotos	
Evaluación, Resultados	Evaluar el prototipo del juego
Validación	
Encuesta	
Control de calidad	Refinar las implementaciones del prototipo del juego
Estudio posterior	

Tabla 5-35: Tareas de las actividades de la práctica relacionada con el prototipo del juego. Elaboración propia.

Actividad	Tareas
Crear el prototipo del juego	Construir prototipos parciales del juego que combinen mecánicas para definir las dinámicas subyacentes.
	Construir un prototipo total del juego para simular el resultado de la implementación completa del diseño de juego.
Validar las dinámicas del prototipo del juego	Listar las dinámicas resultantes de los prototipos parciales.
	Evaluar las dinámicas en función de los requisitos el juego.
Probar el prototipo del juego	Seleccionar una muestra de la población objetivo para que juegue el prototipo.
	Aplicar el prototipo en la población seleccionada.
Evaluar el prototipo del juego	Elaborar encuestas de percepción del juego.
	Aplicar las encuestas a los jugadores del prototipo.
Refinar las implementaciones del prototipo del juego	Analizar los resultados de las encuestas.
	Ajustar el diseño del juego de acuerdo con el análisis de los resultados.
	Ajustar el prototipo para realizar una nueva evaluación del juego basada en prototipo.

Tabla 5-36: Elementos esenciales de las actividades de la práctica relacionada con el prototipo del juego. Elaboración propia.

Actividad	Criterio de entrada	Criterio de Finalización	Enfoque
Crear el prototipo del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Basado en prototipos
Validar las dinámicas del prototipo del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Basado en prototipos
Probar el prototipo del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Basado en prototipos
Evaluar el prototipo del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	Basado en prototipos
Refinar las implementaciones del prototipo del juego	<i>parcialmente en</i> (Juego: Diseñado)	(Juego: Diseñado)	Basado en prototipos

- **Fase 3: Integración de actividades**

Aplicando las reglas de práctica bien formada, se define el orden de las actividades que permiten evolucionar sub-alfa juego al estado diseñado, como resultado se obtiene el siguiente orden de ejecución:

1. Crear el prototipo del juego
2. Validar las dinámicas del prototipo del juego
3. Probar el prototipo del juego
4. Evaluar el prototipo del juego
5. Refinar las implementaciones del prototipo del juego

- **Fase 4: Nombramiento de la práctica**

Definir el verbo nominalizado: A partir de la taxonomía de verbos que se plantea en el método para el alfa sistema de software, equivalente al alfa solución, se selecciona el verbo nominalizado construcción, que permite que el alfa, una vez alcanzado el estado diseñado pase a ser demostrable para su aprobación.

Definir el adjetivo: Para la práctica relacionada con el prototipo del juego, se usa el sintagma nominal basado en prototipos, que califica al verbo nominalizado e integra los enfoques usados para realizar las actividades de la práctica.

Definir el sustantivo: El sustantivo utilizado para nombrar la práctica corresponde al sub-alfa juego, debido a que es el sustantivo que se indica en el criterio de finalización de la práctica.

De acuerdo con lo anterior, el nombre de la práctica es: “Construcción del juego basada en prototipos”.

5.4 Representación de las prácticas propuestas

Las prácticas propuestas se representan bajo el *Quintessence kernel*, que permite la representación del conjunto de prácticas de manera gráfica. En la representación se compilan actividades y productos de trabajo para desarrollar sistemáticamente buenas prácticas durante el proceso de diseño de juegos.

El conjunto de prácticas pertenece a la fase de pre-producción que, como plantean Aleem *et al.* (2016), corresponde a la fase de especificación de requisitos, creación del diseño del juego y prototipo. Las actividades las ejecuta el rol diseñador de juegos y cada una se encuentra asociada con las competencias de Durango *et al.* (2019) que representan las habilidades, capacidades y destrezas que requiere el diseñador de juegos en las diferentes áreas de interés para realizar las actividades de la práctica.

En la Figura 5-1 se muestra la representación de la práctica especificación de requisitos orientada por objetivos. La práctica se basa en el alfa requisitos y el correspondiente espacio de actividad entender los requisitos, tiene como producto de trabajo el documento de diseño de juego que corresponde al entregable principal de la fase de pre-producción (Aleem *et al.*, 2016) y se va construyendo a medida que se evoluciona en el proceso de diseño del juego.

En las Figuras 5-2, 5-3, 5-4, 5-5 y 5-6 se muestra la representación de las prácticas que se basan en el sub-alfa juego, subordinado del alfa solución y el espacio de actividad diseñar el juego. La práctica representada en la Figura 5-2 tiene como producto de trabajo la arquitectura del juego, las demás prácticas tienen como producto de trabajo el documento de diseño de juego, que corresponde al entregable principal de la fase de pre-producción (Aleem *et al.*, 2016) y que se va construyendo a medida que se evoluciona en el proceso de diseño del juego.

En la Figura 5-7 se muestra la representación de la práctica construcción del juego basada en prototipos. La práctica se basa en el sub-alfa juego y en los espacios de actividad

diseñar el juego y garantizar la satisfacción de los interesados. Los productos de trabajo son el prototipo del juego como resultado de las actividades relacionadas con la creación del prototipo y la encuesta de satisfacción como instrumento para evaluar el prototipo.

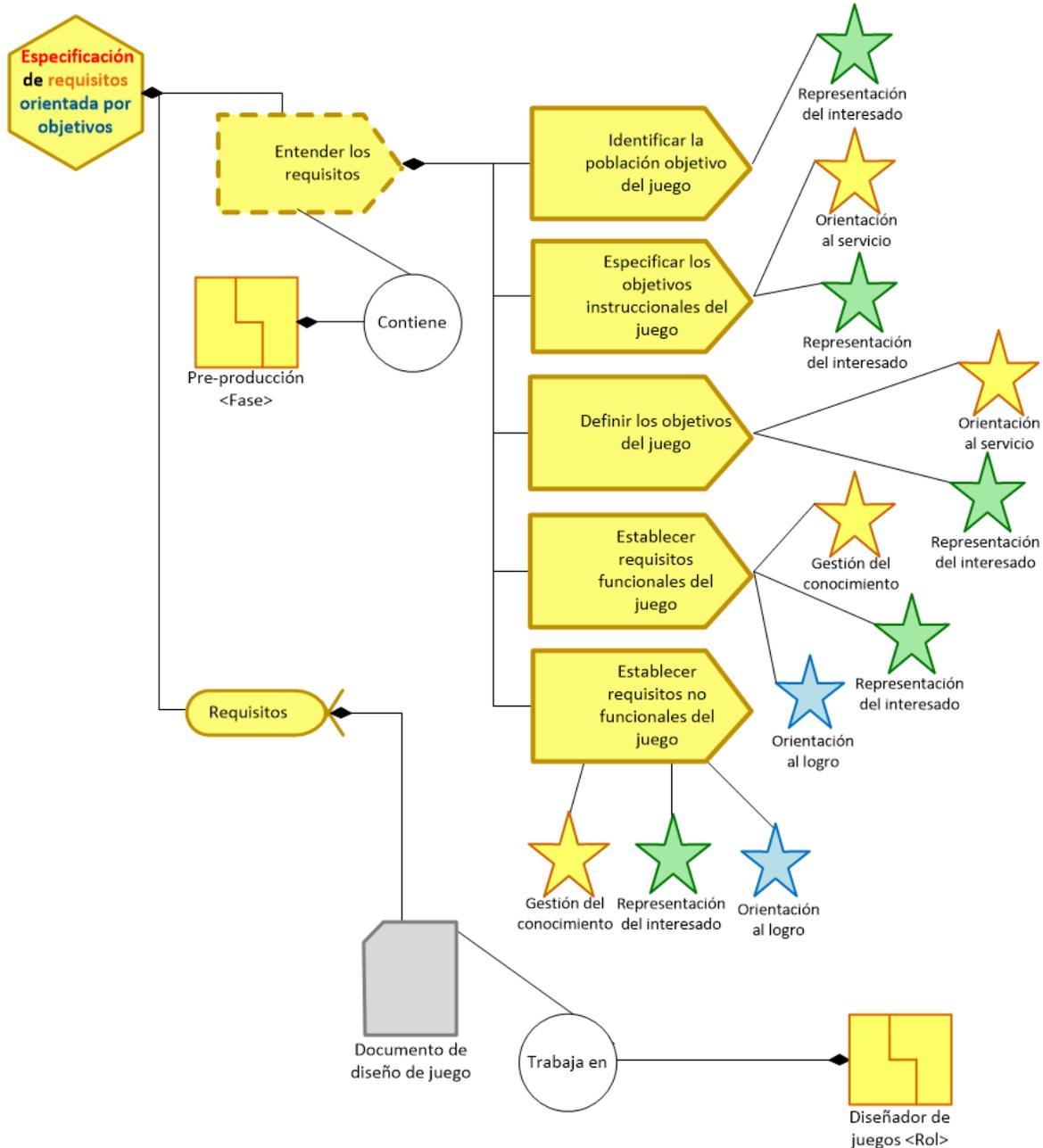


Figura 5-1: Representación de la práctica especificación de requisitos orientada por objetivos. Elaboración propia.

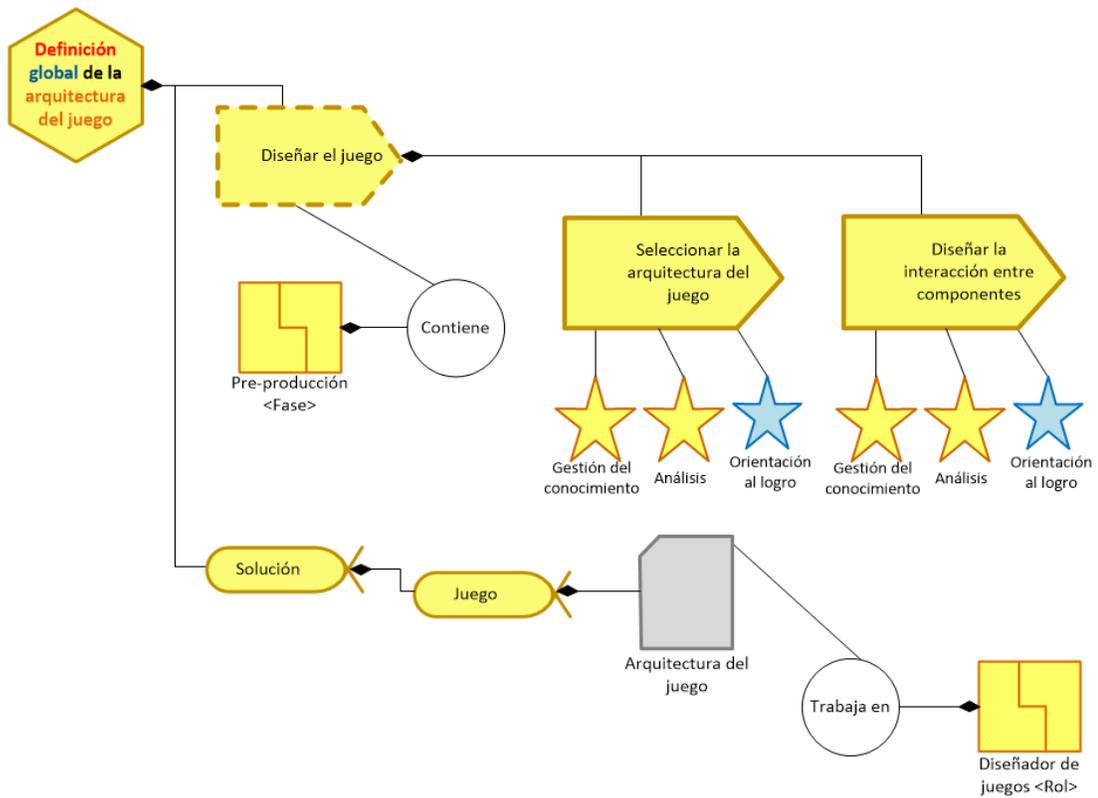


Figura 5-2: Representación de la práctica definición global de la arquitectura del juego. Elaboración propia.

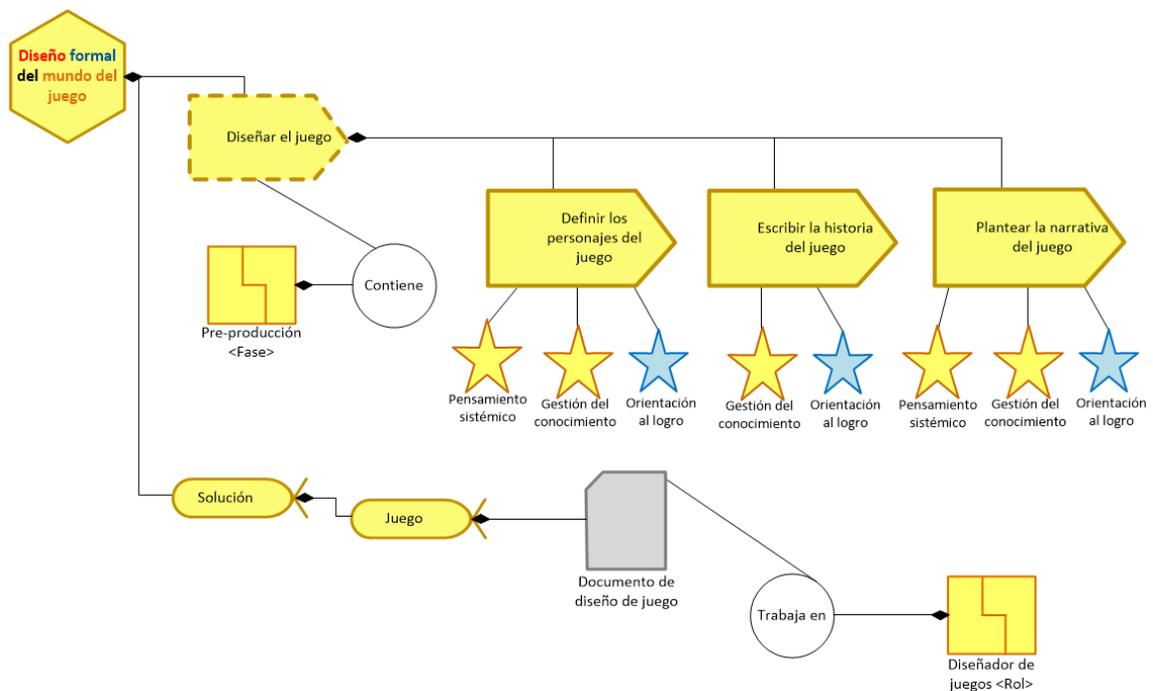


Figura 5-3: Representación de la práctica diseño formal del mundo del juego. Elaboración propia.

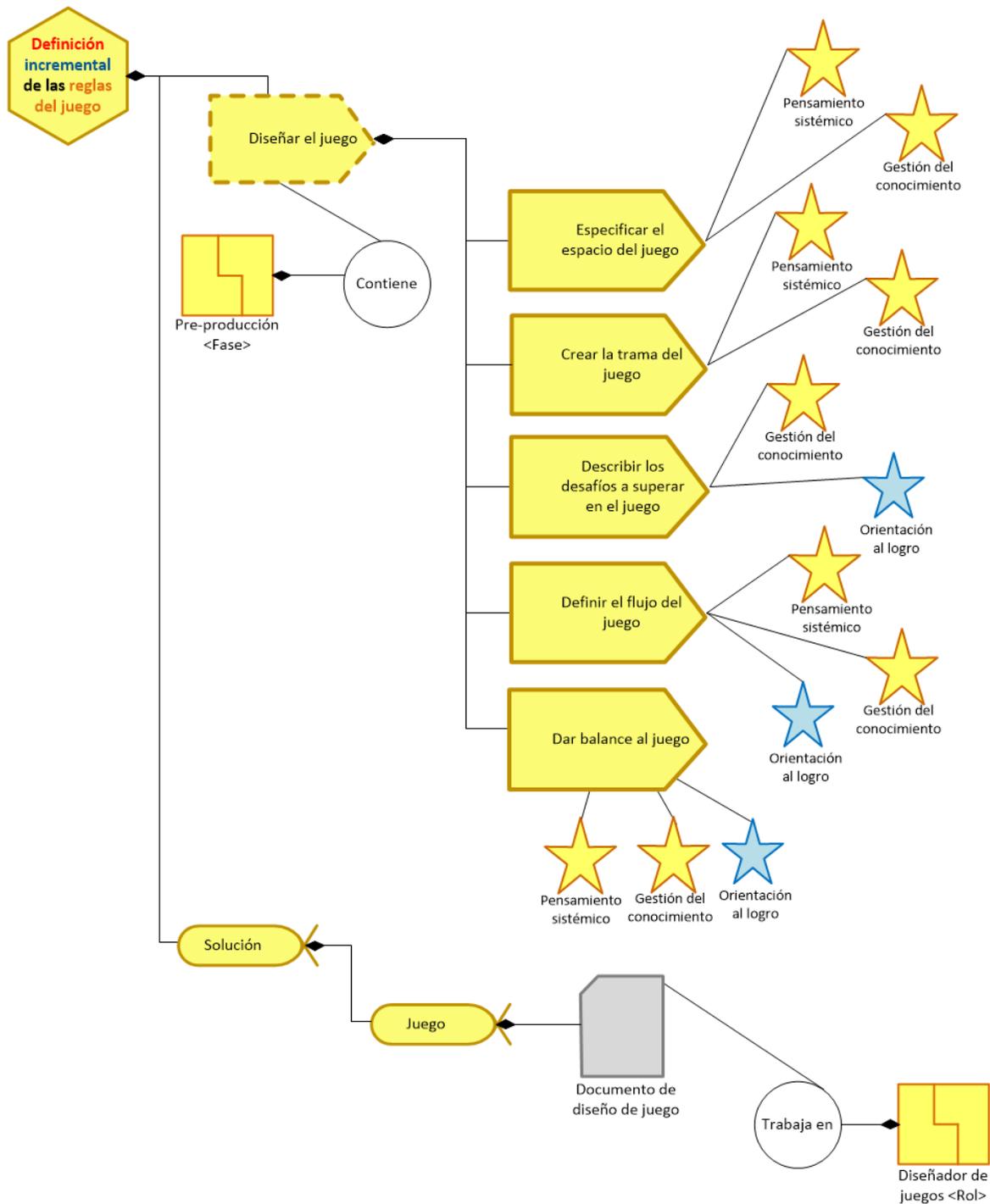


Figura 5-4: Representación de la práctica definición incremental de las reglas del juego. Elaboración propia.

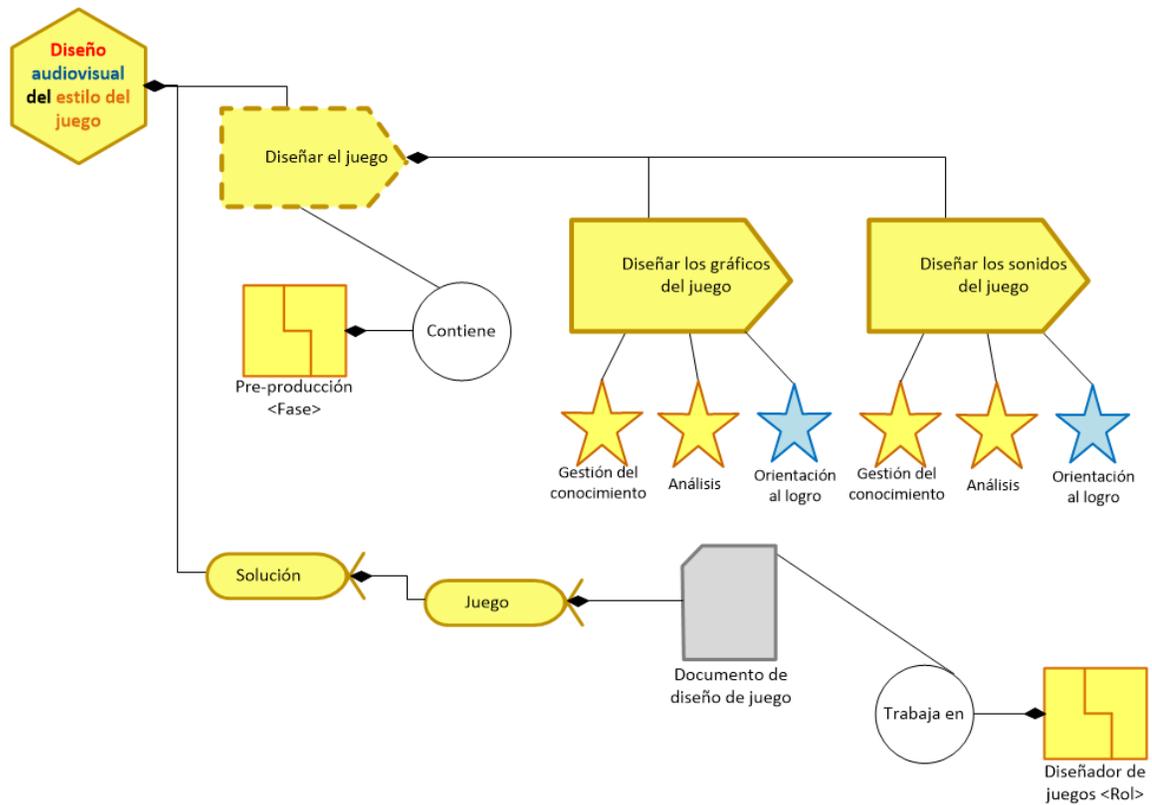


Figura 5-5: Representación de la práctica diseño audiovisual del estilo del juego.

Elaboración propia.

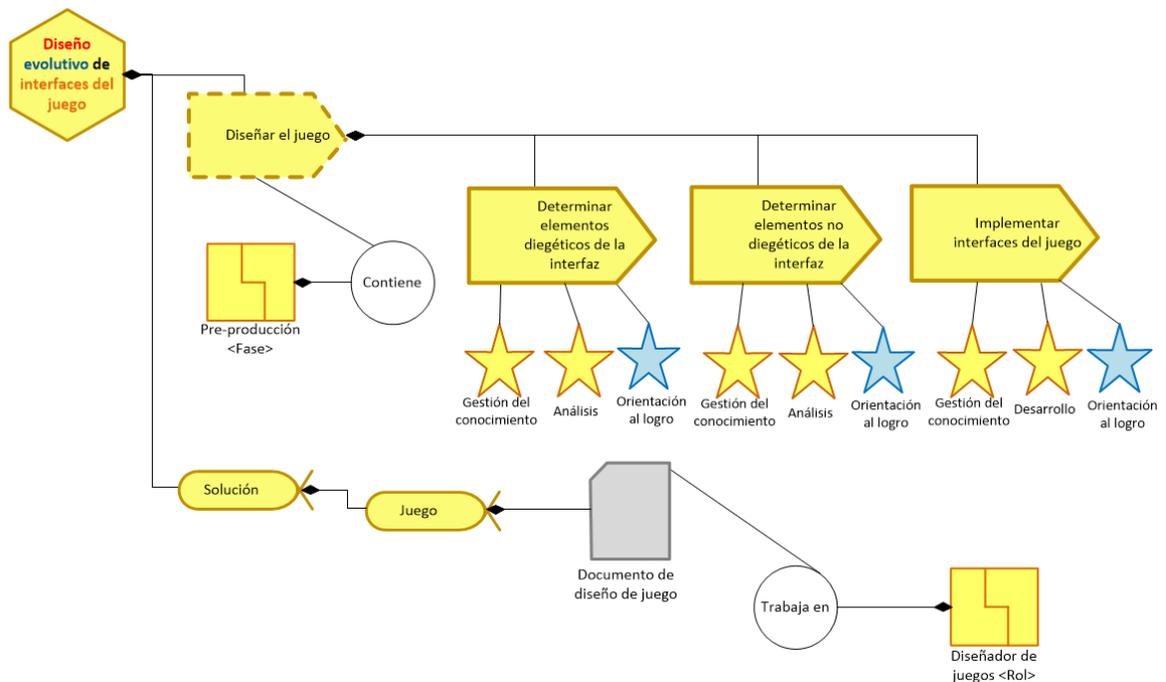


Figura 5-6: Representación de la práctica diseño evolutivo de interfaces del juego.

Elaboración propia.

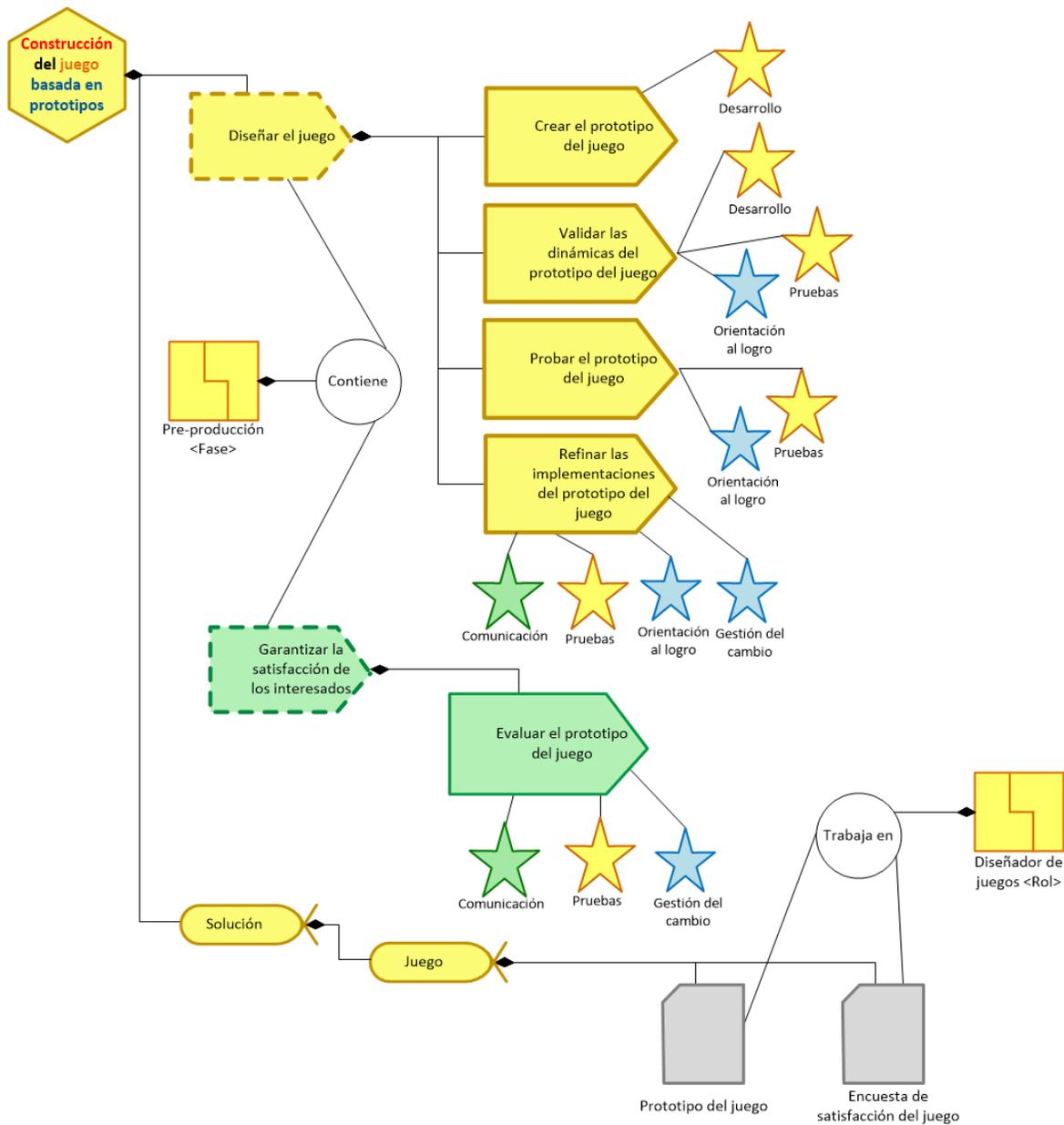


Figura 5-7: Representación de la práctica construcción del juego basada en prototipos.

Elaboración propia.

6. Validación de las buenas prácticas

Para validar las prácticas propuestas como mejores prácticas de diseño de juegos se realiza un estudio con base en la técnica *Delphi* (Listone y Turoff, 2002), con la que se pretende, mediante juicio de expertos, obtener consenso acerca de los resultados obtenidos y validar el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

El proceso de validación mediante juicio de expertos aplicando la técnica *Delphi* se divide en 3 fases: (i) planeación de la validación, (ii) ejecución de la validación y (iii) análisis de los resultados. El proceso se toma del propuesto por Skulmoski *et al.* (2007) y se adapta para aplicarlo en la validación de esta Tesis de Maestría.

6.1 Planeación de la validación

6.1.1 Definir el objetivo

El objetivo del panel, definido a partir de los objetivos de la Tesis de Maestría, es lograr que los expertos proporcionen su opinión acerca de cada una de las prácticas propuestas, con el fin de validar que las prácticas definidas a partir de la caracterización de diferentes estudios son aplicables en el diseño de juegos, que son prácticas bien nombradas y formadas de acuerdo con el modelo para la definición unificada de la práctica, y adicionalmente, que la representación realizada en el núcleo de la Esencia de *Semat* es correcta y adecuada.

6.1.2 Definir la conformación del panel de expertos

En el panel de expertos se integran diversos perfiles que permitan conformar un panel con amplio conocimiento y/o experiencia en la creación y aplicación de prácticas, así como conocimientos en diseño de juegos. Se define que los expertos tengan un perfil de

académico investigador en el área de ingeniería de software, con experiencia en la creación y aplicación de prácticas y con conocimientos en la Esencia de *Semat*, o bien, académico investigador en el área de diseño de juegos, con más de 10 años de experiencia en la industria del diseño de juegos y experiencia en la aplicación de prácticas y métodos de ingeniería.

6.1.3 Diseñar el cuestionario

El instrumento de evaluación para los expertos es una encuesta que consta de 23 preguntas. Cada pregunta permite conocer la posición de los expertos frente a las prácticas propuestas para evaluar los objetivos planteados. Las preguntas permiten que cada experto indique su posición frente a cada una de las preguntas haciendo uso de la escala de Likert (Tabla 6-1) y adicionalmente, en la encuesta, los expertos tienen la posibilidad de complementar su posición con comentarios abiertos que son el insumo para realizar mejoras a la solución y presentarlas en la siguiente ronda de preguntas hasta lograr consenso de que la solución planteada sea la mejor a juicio de los expertos. La encuesta se muestra en la Tabla 6-2.

Tabla 6-1: Escala de Likert. Elaboración propia.

Escala de Likert	Valor asignado
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Indiferente	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Tabla 6-2: Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 1/4.

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. En la práctica "Especificación de requisitos orientada por objetivos" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					

Tabla 6-2: Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 2/4.

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
2. La práctica "Especificación de requisitos orientada por objetivos" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
3. La práctica "Especificación de requisitos orientada por objetivos" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
4. En la práctica "Diseño formal del mundo del juego" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					
5. La práctica "Diseño formal del mundo del juego" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
6. La práctica "Diseño formal del mundo del juego" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
7. En la práctica "Definición incremental de las reglas del juego" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					
8. La práctica "Definición incremental de las reglas del juego" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
9. La práctica "Definición incremental de las reglas del juego" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					

Tabla 6-2: Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 3/4.

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Complemente su respuesta:					
10. En la práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					
11. La práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
12. La práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
13. En la práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					
14. La práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
15. La práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
16. En la práctica "Definición global de la arquitectura del juego" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					

Tabla 6-2: Encuesta para la validación de expertos. Elaboración propia. Parte 4/4.

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
17. La práctica "Definición global de la arquitectura del juego" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
18. La práctica "Definición global de la arquitectura del juego" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
19. En la práctica "Construcción del juego basada en prototipos" se definen adecuadamente los elementos (verbo nominalizado, adjetivo y sustantivo) que conforman el nombre de prácticas bien nombradas.					
Complemente su respuesta:					
20. La práctica "Construcción del juego basada en prototipos" cumple las reglas de coherencia, consistencia y suficiencia que permiten obtener prácticas bien formadas.					
Complemente su respuesta:					
21. La práctica "Construcción del juego basada en prototipos" es una guía que permite definir la forma de trabajo en parte del proceso de diseño de juegos, es decir, es aplicable al diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
22. La correcta incorporación del conjunto de prácticas propuestas se puede usar cómo guía para definir las actividades y productos de trabajo que los diseñadores de juego deben tener en cuenta para alcanzar los objetivos planteados con el diseño de juegos.					
Complemente su respuesta:					
23. La representación de prácticas realizada en el núcleo de la Esencia de Semat es correcta y adecuada.					
Complemente su respuesta:					
Observaciones adicionales:					

6.1.4 Definir los criterios para la finalización del proceso

El criterio para finalizar el *Delphi* incluye la medida del consenso de las respuestas del panel, que se espera lograr entre la primera y la tercera ronda. Para estimar el consenso, se plantea el uso de la mediana (Me) como medida de tendencia central de las respuestas del grupo de expertos. Es decir, tal como concluye López (2018) para la aplicación de la técnica *Delphi*, la mediana constituye la respuesta del grupo en cada ronda.

Adicionalmente, se plantea el cálculo del rango intercuartílico relativo (RIR) como diferencia entre el tercer y primer cuartil dividido por la mediana ($Q_3 - Q_1 / Me$), con el objetivo de medir la dispersión de la muestra, como medida del nivel de consenso, la cual es inversamente proporcional al consenso grupal, es decir, a mayor rango, menor consenso (López, 2018). En este contexto, la unanimidad se consigue cuando $RIR = 0$, por lo que se define consenso para este estudio un $RIR \leq 0.5$.

6.2 Ejecución de la validación

6.2.1 Seleccionar expertos y determinar la calidad del panel

El panel para validar esta Tesis de Maestría lo conforman 10 personas con amplio conocimiento en temas de ingeniería de software y/o diseño de juegos. El 60% de los panelistas tiene título de Doctorado y el 40% restante tiene título de Maestría. El 20% de los panelistas tiene más de 10 años de experiencia en la industria del diseño y desarrollo de juegos. El 60% de los panelistas tiene una amplia trayectoria en investigación de temas relacionados con el diseño de juegos. El 70% de los panelistas tiene conocimiento y experiencia en la Esencia de *Semat*. El 100% de los panelistas tiene experiencia en la aplicación de prácticas y métodos de ingeniería de software.

6.2.2 Aplicar el cuestionario

Los 10 panelistas recibieron el cuestionario adjunto a un correo electrónico donde se presentaba la representación de las prácticas y las herramientas necesarias para su comprensión, junto con la mecánica del estudio. Los datos recopilados en la primera ronda del estudio se muestran en las Tablas 6-3 y 6-4. La posición de cada experto frente a las preguntas del cuestionario se muestra en la Tabla 6-3. Las observaciones

complementarias a la posición de los expertos se consolidan en la Tabla 6-4. En el consolidado se registran las observaciones de mejoras o sugerencias a las prácticas propuestas, se unifican y se registran una sola vez para el caso de observaciones reiteradas.

Tabla 6-3: Posición de los expertos en la validación. Elaboración propia. Parte 1/2.

No. Pregunta	Validación relacionada	Posición experto									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Práctica "Especificación de requisitos orientada por objetivos" bien nombrada.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	Práctica "Especificación de requisitos orientada por objetivos" bien formada.	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5
3	Práctica "Especificación de requisitos orientada por objetivos" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
4	Práctica "Definición global de la arquitectura del juego" bien nombrada.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	Práctica "Definición global de la arquitectura del juego" bien formada.	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5
6	Práctica "Definición global de la arquitectura del juego" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
7	Práctica "Diseño formal del mundo del juego" bien nombrada.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	Práctica "Diseño formal del mundo del juego" bien formada.	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5
9	Práctica "Diseño formal del mundo del juego" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5
10	Práctica "Diseño incremental de las reglas del juego" bien nombrada.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	Práctica "Diseño incremental de las reglas del juego" bien formada.	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5
12	Práctica "Diseño incremental de las reglas del juego" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5
13	Práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego" bien nombrada.	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
14	Práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego" bien formada.	5	4	5	5	3	5	3	3	5	5
15	Práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
16	Práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego" bien nombrada.	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
17	Práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego" bien formada.	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5
18	Práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5

Tabla 6-3: Posición de los expertos en la validación. Elaboración propia. Parte 2/2.

No. Pregunta	Validación relacionada	Posición experto									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Práctica "Construcción del juego basada en prototipos" bien nombrada.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	Práctica "Construcción del juego basada en prototipos" bien formada.	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5
21	Práctica "Construcción del juego basada en prototipos" aplicable al diseño de juegos.	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
22	El conjunto de prácticas es una guía que los diseñadores pueden seguir en el proceso de diseño de juego.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
23	Correcta representación de las prácticas en <i>Semat</i> .	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5

Tabla 6-4: Consolidado de observaciones de los expertos en la validación. Elaboración propia.

Objeto de validación	Observación
Nombre de la práctica "Diseño audiovisual del estilo del juego"	Se sugiere considerar un adjetivo diferente a audiovisual, dado que la práctica se podría considerar para el diseño de juegos en el futuro donde se incorpore otros sentidos diferentes al oído y los ojos.
Nombre de la práctica "Diseño evolutivo de interfaces del juego"	Se sugiere considerar formular una guía explícita para el registro de la evolución del producto que permita dar cuenta que el producto fue evolucionado.
Forma del conjunto de prácticas.	Se sugiere proporcionar las tarjetas de especificación de las actividades donde se evidencie el avance en los niveles de detalle de los productos de trabajo.
Aplicabilidad del conjunto de prácticas al diseño de juegos.	Se sugiere presentar la guía como un diagrama que describa el paso a paso de la forma de trabajo indicando, entre otros elementos, roles, criterios de entrada, criterios de finalización y actividades.
Representación del conjunto de prácticas en el núcleo de la Esencia de <i>Semat</i> .	Se sugiere revisar si realmente el sub-alfa juego hereda los estados del alfa solución o si se pueden plantear estados propios para el alfa juego.

6.3 Análisis de los resultados

La finalidad del estudio *Delphi* es conocer la opinión del panel de expertos sobre cada una de las preguntas de la encuesta, de manera que la opinión integrada permita validar los objetivos de la Tesis de Maestría. Se definen para ello rangos de valoración que permitan articular la media (\bar{X}) de la muestra, es decir el promedio de la opinión del panel frente a cada pregunta, con la escala de Likert. En la Tabla 6-5 se muestran los rangos de valoración definidos que permiten definir la posición integrada por experto en la escala de Likert.

Tabla 6-5: Rangos de valoración para el análisis de cada posición según la escala Likert. Elaboración propia.

Escala de Likert	Rango de valoración
Totalmente de acuerdo	$4.2 > X \leq 5.0$
De acuerdo	$3.4 > X \leq 4.2$
Indiferente	$2.6 > X \leq 3.4$
En desacuerdo	$1.8 > X \leq 2.6$
Totalmente en desacuerdo	$1 > X \leq 1.8$

En la Tabla 6-6 se presenta el reporte de indicadores sobre la posición de los expertos para cada una de la preguntas, se incluye el resultado del cálculo de la media (Me), el tercer y el primer cuartil (Q_3 y Q_1) y el rango intercuartílico relativo (RIR) para determinar si la posición de los expertos para cada pregunta presenta consenso, o si por el contrario se requiere de más rondas para determinarlo y, adicionalmente, se muestra el resultado de la media (\bar{X}) y su correspondiente valoración en la escala de Likert para conocer la posición consolidada de los expertos.

Tabla 6-6: Reporte de resultado del estudio. Elaboración propia.

No. Pregunta	Posición experto										Me	Q_3	Q_1	RIR	\bar{X}	Valoración en la escala Likert
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	5.0	Totalmente de acuerdo
2	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.4	Totalmente de acuerdo
3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.9	Totalmente de acuerdo
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	5.0	Totalmente de acuerdo
5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.4	Totalmente de acuerdo
6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.9	Totalmente de acuerdo
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	5.0	Totalmente de acuerdo
8	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.4	Totalmente de acuerdo
9	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.8	Totalmente de acuerdo
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	5.0	Totalmente de acuerdo
11	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.4	Totalmente de acuerdo
12	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.8	Totalmente de acuerdo
13	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	4.9	Totalmente de acuerdo
14	5	4	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.3	Totalmente de acuerdo
15	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.9	Totalmente de acuerdo
16	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	0.0	4.8	Totalmente de acuerdo
17	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.4	Totalmente de acuerdo
18	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.8	Totalmente de acuerdo
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	5.0	Totalmente de acuerdo
20	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	0.4	4.4	Totalmente de acuerdo
21	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	0.0	4.9	Totalmente de acuerdo
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.0	5.0	Totalmente de acuerdo
23	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	0.0	4.8	Totalmente de acuerdo

De acuerdo con los valores de la media y el rango intercuartílico relativo que se obtuvieron para cada pregunta, se puede concluir que el consenso entre las opiniones de los expertos se obtuvo desde la primera ronda. En general, el valor de $RIR \leq 0.5$ da cuenta de la baja dispersión o variación entre opiniones de los expertos para cada pregunta y por tanto, se puede tomar, para el valor de la media, la respectiva valoración en la escala de Likert, como la valoración del panel por pregunta.

La valoración del panel en la escala de Likert permite validar que la posición de los expertos frente a cada pregunta es totalmente de acuerdo, y a su vez, la posición integrada general para todo el estudio también es totalmente de acuerdo, lo que indica el alto grado de aceptación del conjunto de prácticas propuesto como resultado de la Tesis de Maestría para los expertos.

Las observaciones de los expertos se consideran como trabajo futuro de la investigación por sobrepasar el propósito planteado con esta Tesis de Maestría. En el Capítulo siguiente se proyecta como se puede abordar cada una de las sugerencias.

7. Conclusiones y trabajo futuro

En los Capítulos anteriores se presentó el método para identificar y caracterizar los elementos de los principales modelos, métodos y *frameworks* para el diseño de juegos. Además, se propuso y validó un conjunto de buenas prácticas de diseño de juegos, formalizadas siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica y representadas bajo el *Quintessence kernel*. Por ello, en este Capítulo se discuten las conclusiones y el trabajo futuro que resultan de esta Tesis de Maestría.

7.1 Conclusiones

En esta Tesis de Maestría se evidenció que los métodos, modelos y *frameworks* de diseño de juegos carecen de definición explícita y unificada de buenas prácticas para llevar a cabo el proceso de diseño de juegos. Por ello, se propuso la identificación de los elementos que incorporan los autores de métodos, modelos y *frameworks* en el diseño de juegos, obteniendo un listado de elementos, que se agruparon de acuerdo con la caracterización de las actividades que proponen los autores, resultando en siete grupos de elementos comunes para la mayoría de los estudios, que son: objetivos del juego, arquitectura del juego, mundo del juego, reglas del juego, estilo audiovisual del juego, interfaces del juego y prototipos del juego.

Según lo anterior, en esta Tesis de Maestría se propusieron siete buenas prácticas para el diseño de juegos: especificación de requisitos orientada por objetivos, definición global de la arquitectura del juego, diseño formal del mundo del juego, definición incremental de las reglas del juego, diseño audiovisual del estilo del juego, diseño evolutivo de interfaces del juego y construcción del juego basada en prototipos.

Las buenas prácticas se definieron siguiendo un modelo para la definición unificada de la práctica que permite, mediante la definición de criterios de la práctica, la definición e

integración del conjunto de actividades de la práctica y el nombramiento de la práctica; obtener prácticas bien nombradas y bien formadas, que permitan a los diseñadores aplicarlas en su labor siempre que lo requieran.

Adicionalmente, se realizó la representación gráfica de las prácticas bajo el *Quintessence kernel*; en dicha representación se compilan actividades, productos de trabajo, espacios de actividad y se proponen las competencias asociadas con cada actividad, para que los diseñadores puedan incorporar sistemáticamente las buenas prácticas durante el proceso de diseño de juegos.

Por último, para validar las buenas prácticas de diseño de juegos propuestas se realizó un estudio siguiendo la técnica *Delphi*. Los resultados obtenidos en el estudio permitieron determinar que, a juicio de los expertos las prácticas propuestas son prácticas bien nombradas y formadas, son aplicables como buenas prácticas al proceso de diseño de juegos y se representaron adecuadamente.

7.2 Trabajo futuro

Las observaciones realizadas por los expertos del panel *Delphi* permitieron identificar las siguientes líneas de trabajo futuro en el área del diseño de juegos:

- Identificar y caracterizar los niveles de detalle del documento de diseño como producto de trabajo principal del proceso de diseño de juegos, para definir las listas de verificación respectivas de cada nivel de detalle, que permitan especificar la cantidad y granularidad de la información de cada práctica que se incluye en el documento de diseño.
- Construir las tarjetas de práctica y las tarjetas de actividad, que propone Barón (2019), en las cuales se incorporan los elementos esenciales que describen las prácticas y actividades propuestas en esta Tesis de Maestría y los niveles de detalle que se identifiquen del documento de diseño del juego y los demás productos de trabajo, para facilitar el seguimiento gráfico de las buenas prácticas de diseño de juegos.
- Extender las prácticas para incorporar elementos futuros que aparezcan con la evolución del diseño de juegos, como el cambio del adjetivo audiovisual, para futuros juegos que incorporen todos los sentidos a la experiencia de juego.

- Adicionar a *Quintessence* la extensión del sub-alfa juego como subordinado del alfa solución para evaluar la salud y el progreso del esfuerzo en el área de diseño y desarrollo de juegos.

Líneas adicionales de trabajo futuro:

- Crear el modelo en *Power Bi* para el control de la ejecución de las prácticas.
- Incorporar otro tipo de elementos como las emociones que se desencadenan en el jugador, al igual que las diferentes prácticas asociadas con este elemento.

Referencias

- Abeele, V. V., Schutter, B. D., Geurts, L., Desmet, S., Wauters, J., Husson, J., y Geerts, D. (2011). P-iii: A player-centered, iterative, interdisciplinary and integrated framework for serious game design and development. *Joint conference on serious games*, 82-86. Gante.
- Aldred, J., Biddle, R., Eaket, C., Greenspan, B., Mastey, D., Tran, M. Q., y Whitson, J. (2007). Playscripts a new method for analyzing game design and play. *Conference on Future Play*, 205-208. Toronto.
- Ahmad, M., Rahim, L. A., y Arshad, N. I. (2014). A review of educational games design frameworks: An analysis from software engineering. *International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS)*, 1-6. Kuala Lumpur.
- Aleem, S., Capretz, L. F., y Ahmed, F. (2016). Game development software engineering process life cycle: a systematic review. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 4(1), 6, 1-30.
- Amory, A. (2007). Game object model version II: a theoretical framework for educational game development. *Educational Technology Research and Development*, 55(1), 51-77.
- Annetta, L. A. (2010). The "I's" have it: A framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105-113.
- Aranda, M. S. (2021). *Propuesta metodológica para el diseño de juegos de mesa didácticos basada en el libro The Art of Game Design del autor Jesse Schell* (Tesis de Maestría). Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima.
- Aslan, S., y Balci, O. (2015). GAMED: digital educational game development methodology. *Simulation*, 91(4), 307-319.
- Avendaño. F. F. (2017). *Método de Pólya aplicado en la resolución de problemas de física I para influenciar el aprendizaje de los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad Alas Peruanas – Arequipa 2017* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.

- Barón, A. A. (2019). *Modelo para la definición unificada de la práctica como constructo Teórico en ingeniería de software* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Boots, N. K., y Strobel, J. (2014). Equipping the designers of the future: Best practices of epistemic video game design. *Games and Culture*, 9(3), 167-181.
- Braad, E., Žavcer, G., y Sandoval, A. (2016). Processes and models for serious game design and development. *Entertainment Computing and Serious Games: International GI-Dagstuhl Seminar*, 92-118. Wadern.
- Camp, R. C. (1989). Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance. Milwaukee, ASQC Quality Press, 3-36.
- Denis, G., y Jouvelot, P. (2005). Motivation-driven educational game design: applying best practices to music education. *ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*, 462-465. Valencia.
- Djaouti, D. (2011). *Serious Game Design - Considérations Théoriques Et Techniques Sur La Création De Jeux Vidéo à Vocation Utilitaire* (Tesis Doctoral). Université Paul Sabatier, Toulouse.
- Durango, C. E. (2019). *Definición de buenas prácticas de desarrollo de sistemas de información geográfica utilizando el núcleo de Semat* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Escandón, P. A., y Villegas, M. M. (2016). Diagnóstico y propuesta de buenas prácticas para la industria de animación digital colombiana. *Revista Kepes*, 13(4), 113-140.
- Genero, M., Cruz, J. A. y Piattini, M. G. (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software*. Madrid: Ra-Ma Editorial.
- Gómez, M.C. (2012). Método para el Diseño de Juegos Orientados al Desarrollo de Habilidades Gerenciales. *Juegos Gerenciales*, 39-58. Universidad Nacional de Colombia.
- Grünvogel, S. M. (2005). Formal models and game design. *Game Studies*, 5(1), 1-9.
- Guerrero, C. A., Londoño, J. M., Suárez, J. M., y Gutiérrez, L. E. (2014). Estudio comparativo de marcos de trabajo para el desarrollo software orientado a aspectos. *Información tecnológica*, 25(2), 67-78.
- Heintz, S., y Law, E. L. C. (2015). Game Elements-Attributes Model: a First Step towards a Structured Comparison of Educational Games. *DiGRA International Conference: Diversity of Play*, 12, 1-16. Lüneburg.

- Henao, A. D. J. (2018). *Towards a theory for defining a project management multidisciplinary kernel: An approach based on Abstract Level Progress Health Attributes* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Hoppenbrouwers, S., van Bommel, P., y Järvinen, A. (2008). Method engineering as game design: an emerging HCI perspective on methods and CASE tools. *Exploring Modeling Methods for Systems Analysis and Development*, 8, 97-111. Montpellier.
- Hu, J., y Xi, T. (2019). The Relationship Between Game Elements and Player Emotions by Comparing Game Frameworks. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 11786, 320-329. Orlando.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., y Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 4(1), 1722- 1726. Menlo Park.
- Ibrahim, R., y Jaafar, A. (2009). Educational games (EG) design framework: Combination of game design, pedagogy and content modeling. *International conference on electrical engineering and informatics*, 1, 293-298. Selangor.
- Jacobson, I., Ng, P., McMahon, P., Spence, I. y Lidman, S. (2013a). La Esencia de la Ingeniería de Software: El Núcleo de Semat. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 1(3), 71-78.
- Jacobson, I., Ng, P., McMahon, P., Spence, I. y Lidman, S. (2013b). *The Essence of Software Engineering: Applying the Semat Kernel* (1a ed.). New Jersey, USA: Addison-Wesley.
- Järvinen, A. (2007). *Games without Frontiers, Theories and Methods for Game Studies and Design* (Tesis Doctoral). University of Tampere, Tampere.
- Kempfer, S. S., Birolo, I. V. B., Meirelles, B. H. S., y Erdmann, A. L. (2010). Reflexão sobre um modelo de sistema organizacional de cuidado de enfermagem centrado nas melhores práticas. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 31(3), 562-566.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13–24.
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., y Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.
- Listone, H. A., y Turoff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Boston, USA: Addison-Wesley.
- López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XX1*, 21(1), 17-40.

- Marcotte, J. (2018). Queering Control (Iers) Through Reflective Game Design Practices. *Game Studies*, 18(3), 1-16.
- Marne, B., Wisdom, J., Huynh-Kim-Bang, B., y Labat, J. M. (2012). The six facets of serious game design: a methodology enhanced by our design pattern library. *European conference on technology enhanced learning*, 208-221. Heidelberg.
- Mora, R., Brenes, E., y Durán, F. (2020). 5-Part Model: A Formal Approach to Designing Mechanics. *CLEI Electronic Journal*, 23(2).
- Olsson, C. M., Björk, S., y Dahlskog, S. (2014). The conceptual relationship model: understanding patterns and mechanics in game design. *DiGRA International Conference: <Active Noun> the <Verb> of game <Plural Noun>*, 1-16. Salt Lake City.
- OMG. (2015). *Essence - Kernel and Language for Software Engineering Methods* Version 1.1. Recuperado de <https://www.omg.org/spec/Essence/1.1/PDF/changebar>
- Salen, K. y Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge, MIT Press. Massachusetts.
- Schell, J. (2008). *The Art Of Game Design: A Book of Lenses*. Morgan Kaufmann. San Francisco.
- Sicart, M. (2008). Defining game mechanics. *Game Studies*, 8(2), 1-15.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., y Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of information technology education*, 6(1), 1–21.
- Song, M., y Zhang, S. (2008). EFM: A model for educational game design. *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment*, 509-517. Nanjing.
- Soska, A., Mottok, J., y Wolff, C. (2017). Pattern oriented card game development: SOFTTY—A card game for academic learning of software testing. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1166-1173. Atenas.
- Suñe, A., Bravo, E., Mundet, J., y Herrera, L. (2012). Buenas prácticas de innovación: un estudio exploratorio de empresas tecnológicas en el sector audiovisual español. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 18(2), 139-147.
- Sweetser, P., y Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, 3(3), 3-24.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 27-43.

- Tan, P. H., Ling, S. W., y Ting, C. Y. (2007). Adaptive digital game-based learning framework. *2nd international conference on Digital interactive media in entertainment and arts*, 142-146. Perth.
- Thompson, J., Berbank-Green, B., y Cusworth, N. (2007). *Game design: Principles, practice, and techniques-the ultimate guide for the aspiring game designer*. Hoboken: John Wiley y Sons Inc.
- Villota, C. H. (2019) *Modelo de representación de buenas prácticas de cualquier área de conocimiento utilizando esquemas preconceptuales* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Walk, W., Görlich, D., y Barrett, M. (2017). Design, dynamics, experience (DDE): an advancement of the MDA framework for game design. En Korn O., Lee N. (Eds.) *Game Dynamics*, 27-45. Cham, Springer.
- Wilson, D., y Sicart, M. (2010). Now it's personal: on abusive game design. *International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology*, 40-47. Vancouver.
- Zin, N. M., Jaafar, A., y Yue, W. S. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS) transactions on computers journal*, 8(2), 322-333.