El diseño de la investigación

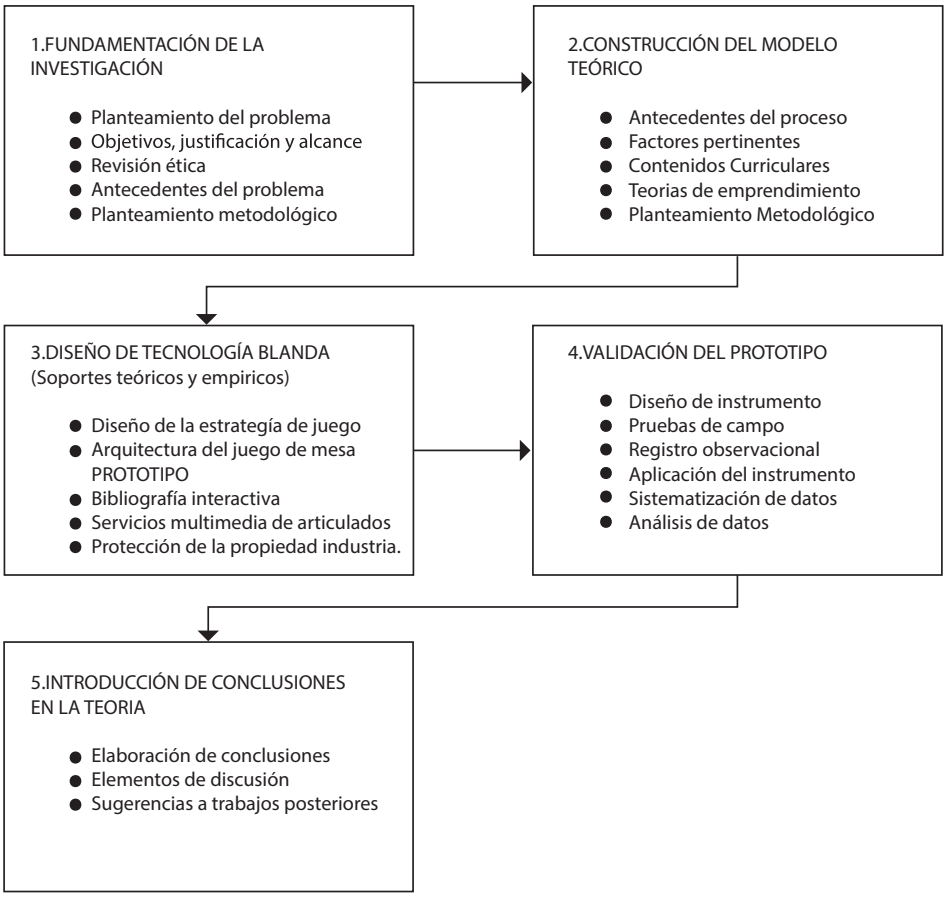
Dada la naturaleza del propósito planteado, se requiere orientar la investigación bajo un alcance de carácter aplicado, con diseño cuasi experimental longitudinal (Schwarz, 2017), basado en un método mixto, adoptando la estructura de un diseño en cinco pasos (Dávila Pinto, 2015) a partir de Bernal (2014, 2010) y en concordancia con Bungue (1990), en tanto no se pretende hallar una verdad absoluta sino una verdad aprehensible a una realidad específica del caso poblacional objeto de estudio, en tal sentido, se orienta la investigación dentro de un paradigma de investigación postpositivista.

Este diseño de investigación aplicada, se ajusta a lo señalado por Vargas (2009) entendida como una experiencia de investigación orientada a resolver o mejorar una situación particular, toda vez que aquí se parte de la fundamentación del problema, desde una realidad organizacional que requiere una respuesta estratégica que mitigue o elimine las causa del problema, para lo cual demanda construir un modelo teórico del cual partir en correspondencia con los objetivos planteados.

Seguidamente, se trazan los soportes teóricos y empíricos que permitan el desarrollo de la tecnología blanda que más se pueda articular a la estrategia de solución buscada, lo cual requiere de una etapa de validación de prototipos, antecedida de una protección de los mismos como recurso de propiedad intelectual. Los resultados de la validación, constituyen la parte final de la investigación, al convertirse en la introducción de conclusiones en la teoría. Por el contexto de la educación en que se aplican, sus resultados se ciñen a logros de la metodología pedagógica.

Considerando que el diseño metodológico es secuencial pero flexible, dado la posibilidad de ajustar elementos en la marcha y replantear procesos en pro de la comprensión de la problemática y la calidad de los hallazgos, así como el cumplimiento de los objetivos, el diseño metodológico adoptado fue el siguiente:

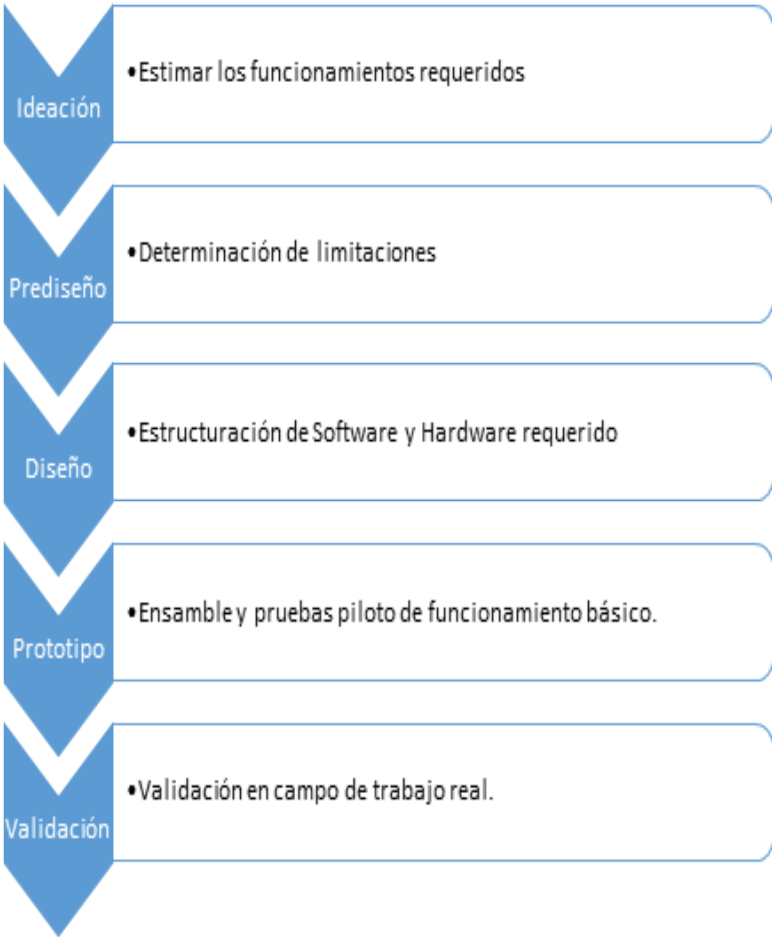
Figura 4
Diseño de la investigación



Fuente: Elaboración de los autores.

Debido a que este tipo de investigaciones busca el desarrollo de tecnologías blandas del tipo Hardware aplicado, la metodología recomendada para abordar tal desarrollo, debe ser igualmente un proceso secuencial, el cual se realiza en 5 fases.

Figura 5
Metodología diseño de hardware



Fuente: Elaboración de los autores.

Siendo procedente señalar, que como parte de las tecnologías blandas buscadas para la estrategia solución, se tiene el diseño de aplicaciones móviles. Considerando igualmente que las metodologías de desarrollo de software son decisivas en el éxito o fracaso de un proyecto, y en general las metodologías ponen en práctica una serie de procesos comunes, que son buenas prácticas para lograr los objetivos de negocio, costes, funcionalidad, sencillez, etc.

Igualmente, la elección de una metodología inadecuada o su mala aplicación pueden conducir a que el proyecto no llegue a su fin o no cumpla con los objetivos señalados.

Actualmente existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Por una parte, tenemos aquellas propuestas más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Estas propuestas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en otros aspectos. Una posible mejora es incluir en los procesos de desarrollo más actividades, más artefactos y más restricciones, basándose en los puntos débiles detectados; sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo que puede incluso limitar la propia habilidad del equipo para llevar a cabo el proyecto. Otra opción, es centrarse en otras dimensiones, como por ejemplo el factor humano o el producto software.

Esta es la filosofía de las metodologías ágiles, las cuales dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Este enfoque está mostrando su efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo, pero manteniendo una alta calidad.

Cuando los proyectos se enfocan en metodologías de desarrollo de software tradicionales aparecen variantes como el Proceso Unificado Racional RUP, que es un proceso metodológico de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Esta metodología se basa en 5 principios de desarrollo:

- Adaptabilidad en el proceso.
- Balance de las prioridades.
- Demostrar valor iterativamente.
- Elevar el nivel de abstracción.
- Enfocarse en la calidad.

En cuanto a metodologías de desarrollo de software agiles, se tiene la Programación Extrema XP, que está centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en una retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las so-

luciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Consta de 4 fases:

- Planeación.
- Diseño.
- Codificación.
- Pruebas.

Conforme a lo anterior, para el caso de referencia y con el fin de implementar efectivamente los servicios multimedia educativos basados en juegos didácticos y aplicaciones móviles con realidad aumentada para el fortalecimiento de competencias en formulación de proyectos, se propone una variante compuesta de la metodología de Software RUP (por sus siglas en inglés Proceso Racional Unificado) y XP, teniendo en cuenta que en RUP se manejan ciclos iterativos, se define un manejo del tiempo, se hereda de modelos y se define una documentación estricta, por otro lado RUP se complementa con la metodología XP en cuanto a que esta se enfoca en las personas, se obtienen resultados rápidos, el cliente interactúa con el proceso y se permite la refactorización del código.

Para las primeras iteraciones en el proceso de desarrollo, gobernadas por actividades de análisis y diseño se utiliza mayormente la metodología RUP. En las iteraciones posteriores, donde gobierna la implementación y las pruebas, se utiliza mayormente la metodología XP; con esta estrategia híbrida se busca el aseguramiento de la calidad del desarrollo tecnológico a implementar.

En correspondencia, la metodología propuesta se compone de una fase periódica (documentación), dos fases iníciales (planeación y diseño), dos fases iterativas (implementación y pruebas) y una fase final (producción). A continuación, se describen las fases y actividades propuestas:

Tabla 1
Metodología general aplicada

Fases	Actividades
Documentación	1. Descripción de los aspectos pedagógicos relacionados con la formulación de proyectos de grado en Unicatólica 2. Documentación de los avances científicos y tecnológicos a nivel nacional e internacional con relación a las arquitecturas de servicios orientadas a videojuegos con realidad aumentada 3. Exploración de metodologías de aprendizaje enfocadas a la integración de escenarios de videojuegos educativos en formulación de proyectos.
Planeación	4. Definición de un marco conceptual y metodológico que permita el diseño y ejecución de actividades relacionadas con la formulación de proyectos 5. Definición de los requerimientos arquitectónicos y tecnológicos enfocados al desarrollo del Serious Game
Diseño	6. Diseño de la arquitectura tecnológica integrada al componente metodológico y tecnológico de videojuegos con componentes de gamificación y aplicaciones móviles didácticas con realidad aumentada. 7. Evaluación de la arquitectura tecnológica diseñada
Implementación	8. Implementación de los módulos de la arquitectura diseñada relacionadas con el despliegue de las escenas con realidad aumentada. 9. Implementación de los módulos de gamificación, puntajes y retroalimentación
Pruebas	10. Pruebas funcionales de los componentes de la arquitectura implementados 11. Validación de la experiencia de usuario y despliegue de los escenarios de videojuego asociados a la realidad aumentada y a los componentes de gamificación.
Producción	12. Abarca la producción bibliográfica del proyecto relacionada con manuales, registros de marca y patentes

Fuente: Elaboración de los autores.

La hipótesis

Considerando que, en las pruebas Saber Pro 2019, la Facultad de Ciencias Empresariales de Unicatólica, no obtuvo resultados satisfactorios a nivel de facultades en el territorio nacional, y que a nivel de la ciudad de Cali ocupó el último lugar, conduce a revisar la metodología de calificación para otorgar el puesto dentro del ranking, lo que conduce a evidenciar que el puntaje obtenido en las preguntas específicas del Programa de Administración de Empresas en cuanto a formulación, evaluación y gestión de proyectos no supera la media mínima fijada por el gobierno nacional y que en cuanto a otras competencias específicas, tal como gestión de organizaciones y la gestión financiera igualmente, tampoco alcanza la media mínima establecida.

Por lo anterior, buscando establecer el grado de relación entre el uso de una estrategia pedagógica basada en Serious Game para el desarrollo de la competencia específica de formulación, evaluación y diseño de proyectos, y el nivel de respuestas acertadas en pruebas de conocimiento específico en el área, se parte del supuesto de independencia de las variables involucradas, enunciando una hipótesis de trabajo que buscará ser falseada conforme al paradigma postpositivista en el que se erige la investigación.

Hi: El uso de un Serious Game como elemento pedagógico en la enseñanza de formulación y evaluación de proyectos en Unicatólica, no tiene relación con los niveles de respuesta acertadas de los educandos en pruebas de conocimiento sobre competencias específicas en los estudiantes de administración de empresas de Unicatólica.

Permitiendo la anterior fijar la siguiente hipótesis nula:

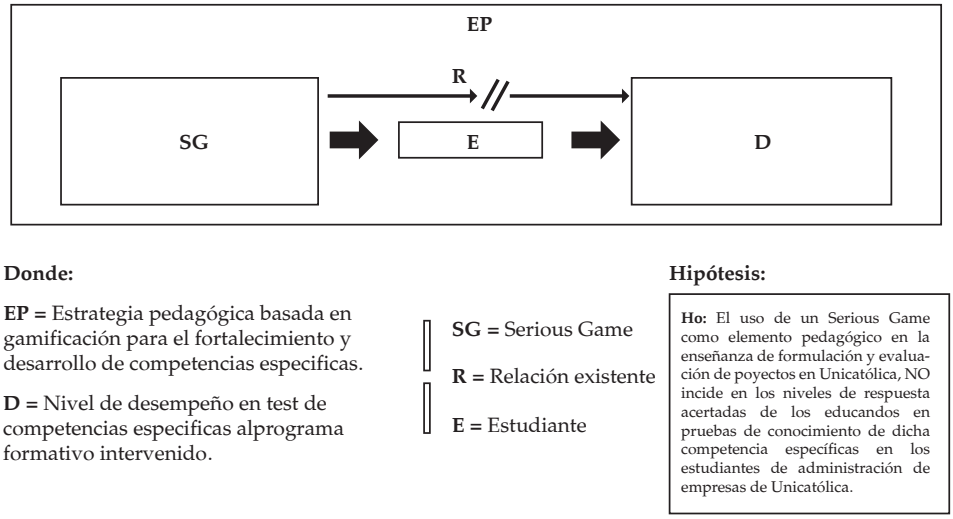
Ho: El uso de un Serious Game como elemento pedagógico en la enseñanza de formulación y evaluación de proyectos en Unicatólica, tiene relación con los niveles de respuesta acertadas de los educandos en pruebas de conocimiento sobre competencias específicas en los estudiantes de administración de empresas de Unicatólica

Puede observarse que, las hipótesis de trabajo (Hi) y la nula (Ho) buscan determinar la existencia o no de relación entre las variables, que, de haberla, el resultado conduciría a buscar la intensidad de la misma y con ello identificar un nivel predictivo de la relación, puesto que, al ser una investigación aplicada, es necesario validar tal nivel de injerencia final sobre el propósito buscado.

Las variables

A partir de la hipótesis de trabajo, se puede establecer un planteamiento investigativo que permite identificar tres tipos de variables en la investigación, tal como se muestra:

Figura 6
Planteamiento de la investigación



Fuente: Elaboración de los autores.

La figura 6 evidencia una variable independiente denominada "Serious Game" (SG); una variable de carácter interviniente denominada "Estrategia pedagógica" (EP) y finalmente una dependiente identificada como "Nivel de desempeño" (D). Igualmente se ilustra como la variable SG se suministra al educando dentro de la variable interviniente EP, siendo así que en este caso la gamificación está encaminada al fortalecimiento y desarrollo de competencias específicas de los administradores de empresas. Por lo tanto, la variable SG puede o no estar relacionada con el nivel de desempeño (D) que un educando logre en un test de competencias específicas de su carrera como administrador de empresas.

El Serious Game es un elemento independiente que puede ser utilizado o jugado por el educando de manera autónoma, sin dejar de ser parte de una estrategia pedagógica del docente que administra y manipula el juego, buscando incidir en el desarrollo de competencias específicas y sus resultados de las pruebas de conocimiento.