

Creación de una plataforma digital que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje para los docentes del programa "Planetario para Profes".

UNIVERSOS EDUCATIVOS



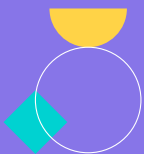
ANGELA KALIL | ORIANA OTALORA | TATIANA TAPIAS

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
BOGOTÁ, SEGUNDO SEMESTRE DE 2023

Creación de una plataforma digital
que facilite el proceso de enseñanza-
aprendizaje para los docentes del
programa "Planetario para Profes"

Proyecto de Grado
Angela Maria Kalil Gómez,
Luz Oriana Otalora Alvarez,
Karen Tatiana Tapias Rivera.

Bogotá D. C., 2023



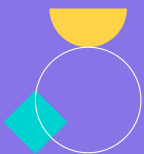
Creación de una plataforma digital
que facilite el proceso de enseñanza-
aprendizaje para los docentes del
programa “Planetario para Profes”

Proyecto de grado presentado como
requisito parcial para optar al
título de:
Diseñador Digital y Multimedia

Director (a):
Andrés Felipe Parra Vela

Línea(s) de énfasis:
Tecnologías para producción multimedia

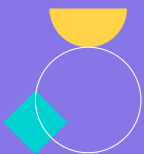
Universidad Colegio Mayor de
Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa de Diseño Digital y
Multimedia
Bogotá D. C., 2023



Aval del Proyecto

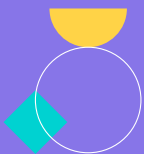
Firma del Director(a) de proyecto de grado

Firmas de los jurados



Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a los docentes cuya incansable labor y valiosa contribución han dejado una huella imborrable en el desarrollo de la educación en Colombia. Su dedicación y compromiso inspiran el crecimiento y el conocimiento de nuestras futuras generaciones. Gracias por iluminar el camino hacia un mejor mañana.



Agradecimientos

A nuestras familias, por brindarnos su apoyo incondicional, respaldo constante y comprensión a lo largo de todo el proceso de desarrollo de este producto que presentamos con gran satisfacción. A los docentes Sebastian Benavides y David Caicedo, cuya dedicación y acompañamiento en la materialización de los contenidos han sido fundamentales para la realización de este proyecto. Al coordinador del programa “Planetario para Profes”, cuya orientación ha sido de gran valor para el enriquecimiento y orientación del proyecto. A IDARTES, entidad a la que el Planetario de Bogotá hace parte, por su apoyo y contribución al desarrollo de este trabajo. Al docente Andrés Parra, director de proyecto, y a todos los tutores que nos acompañaron a lo largo del proceso de investigación, por su valiosa guía y consejos en cada etapa de este recorrido académico. Y finalmente, a nuestros amigos y compañeros, por convertir esta etapa universitaria en un viaje lleno de experiencias inolvidables y momentos que perdurarán en nuestra memoria.



“La educación es el arma más
poderosa que puedes usar para
cambiar el mundo”
Nelson Mandela



Resumen

En el marco de la educación colombiana, orientada a mejorar la calidad educativa y abordar desafíos en áreas como lectura, ciencias y matemáticas, ha surgido el programa “Planetario para Profes”. Este programa se enfoca en el ámbito de las ciencias y la astronomía, brindando a los docentes la oportunidad de capacitarse y adquirir conocimientos y herramientas aplicables en su labor docente. Sin embargo, para maximizar el impacto de estas iniciativas, resulta crucial contar con herramientas efectivas que faciliten la transferencia de los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones. La combinación de programas como “Planetario para Profes” con una plataforma de aprendizaje bien planificada permitiría a los docentes integrar eficazmente estos conocimientos en su práctica docente y personalizar sus estrategias de enseñanza.

Palabras clave: educación, enseñanza aprendizaje, docentes, plataforma de aprendizaje, ciencias

Línea(s) de profundización:

Tecnologías para producción multimedia

Abstract

In the context of Colombian education, aimed at improving educational quality and addressing challenges in areas such as reading, science, and mathematics, the “Planetario para Profes” program has emerged. This program focuses on the fields of science and astronomy, offering teachers the opportunity to train and acquire knowledge and tools applicable to their teaching work. However, to maximize the impact of these initiatives, it is crucial to have effective tools that facilitate the transfer of knowledge acquired during training. The combination of programs like “Planetario para Profes” with a well-planned learning platform would allow teachers to effectively integrate this knowledge into their teaching practice and personalize their teaching strategies.

Keywords: education, teaching, learning, educators, learning platform, sciences

Research lines:

Technologies for multimedia production

Tabla de Contenido

Aval del Proyecto	6
Dedicatoria	10
Agradecimientos	12
Abstract	17
Tabla de contenido	18
Listado de figuras	21
Listado de tablas	23
Listado de anexos	24
1. Formulación del proyecto	25
1.1 Introducción	25
1.2 Justificación	28
1.3 Definición del problema	30
1.4 Hipótesis de la investigación	33
1.4.1 Hipótesis explicativa	28
1.4.1 Hipótesis propositiva	33
1.5 Objetivos	33
1.5.1 Objetivo general	33
1.5.2 Objetivos específicos	33
1.6 Planteamiento metodológico	34
1.7 Alcances y limitaciones	36

2. Base teórica del proyecto	38
2.1 Marco referencial	38
2.1.1 Antecedentes	38
2.1.2 Marco teórico contextual	41
2.1.3 Marco teórico disciplinar	43
2.1.4 Marco conceptual	46
2.1.5 Marco institucional	50
2.1.6 Marco legal	50
2.2 Estado del arte	52
2.3 Caracterización de usuario	58
3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados	63
3.1 Criterios de diseño	63
3.1.1 Árbol de objetivos de diseño	64
3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño	66
3.2 Hipótesis de producto	70
3.3 Desarrollo y análisis Etapa X1	72
3.4 Desarrollo y análisis Etapa X2	
3.5 Desarrollo y análisis Etapa X3	
3.6 Desarrollo y análisis Etapa X4	
3.7 Resultados de los testeos	
3.7.1 Primer testeo	
3.7.2 Segundo testeo	
3.7.3 Testeos adicionales	

3.8 Prestaciones del producto	57
3.8.1 Aspectos morfológicos	57
3.8.2 Aspectos técnico-funcionales	57
3.8.3 Aspectos de usabilidad	58
4. Conclusiones	58
4.1 Conclusiones	59
4.2 Estrategia de mercado	59
4.2.1 Segmentos de cliente	60
4.2.2 Propuesta de valor	61
4.2.3 Canales	61
4.2.4 Relaciones con los clientes	61
4.2.5 Fuentes de ingresos	61
4.2.6 Actividades clave	62
4.2.7 Recursos clave	62
4.2.8 Socios clave	62
4.2.9 Estructura de costes	63
4.3 Consideraciones	63
Referencias	64
Anexos	78

Listado de figuras

Figura 1. Árbol de problemas	31
Figura 2. Fases metodológicas	34
Figura 3. Línea del tiempo: educación y TICS en Colombia	41
Figura 4. Marco conceptual	48
Figura 5. Khan Academy	55
Figura 6. Biodiseño en colegios	56
Figura 7. Plataforma Online Colombia aprende	58
Figura 8. Estrategias flexibles, modelos diversos	60
Figura 9. MiRED - TuRED - Recursos Educativos Digitales de Profesores para Profesores	61
Figura 10. Arquetipo	63
Figura 11. Tarjeta Persona I	64
Figura 12. Tarjeta Persona II	65
Figura 13. Objetivos de diseño	68
Figura 14. Factores de Uso	70
Figura 15. Factores de Función	72
Figura 16. Factores de Contexto	73

Figura 17. Matriz de hipótesis de producto	75
Figura 18. Observación no participante PPP	77
Figura 19. Focus Group	79
Figura 20. Sondeo de opinión	80
Figura 21. Entrevista con experto: Sebastian Benavides	82
Figura 22. Comentarios docente PPP: Encuentro virtual	83
Figura 23. Mapa de navegación	88
Figura 24. Card Sorting	89
Figura 25. Wireframes de baja de fidelidad	90
Figura 26. Wireframes de alta fidelidad	99
Figura 27. Sesión de testeo	103
Figura 28. Menú vertical y bienvenida plataforma	99
Figura 29. Glosario de la plataforma	103
Figura 30. Introducción Lecciones	103
Figura 31. Modelo canvas	103
Figura 32. Propuesta de valor	103

Listado de tablas

Tabla 1. Marco conceptual	49
Tabla 2. Tabla de inversiones	113

Listado de Anexos

Anexo A.	119
Anexo B.	119
Anexo C.	119

1. Formulación de proyecto

1.1 Introducción.

La presente investigación aborda una temática fundamental en el ámbito educativo, específicamente en lo que concierne al proceso de enseñanza-aprendizaje de temáticas de ciencias y astronomía. De esta manera se pretende realizar un análisis detallado con el propósito de identificar los desafíos que presentan los docentes del programa Planetario para profes, para la implementación del conocimiento adquirido en el planetario, con el fin de desarrollar una plataforma digital que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La implementación de recursos educativos digitales en la actualidad proporciona una variedad de alternativas para contribuir a mejorar la práctica docente, además de permitir a los docentes el habilidades tecnológicas, mejorando significativamente su proceso de enseñanza aprendizaje.

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, específicamente el ODS 4 que busca incrementar significativamente la cantidad de docentes calificados para el año 2030 a través de la cooperación internacional en la formación docente en países en desarrollo, surge la necesidad de abordar los desafíos educativos. Colombia, como muchos otros países, se encuentra inmersa en un proceso de transformación educativa en respuesta a las demandas de una sociedad cada vez más compleja y globalizada. En este contexto, la formación de docentes y la

integración efectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza se presentan como factores importantes para mejorar la calidad de la educación.

Frente a los desafíos que se plantean, el Programa Planetario para Profes emerge como una respuesta de suma relevancia. Esta iniciativa educativa se enfoca en la exploración de temáticas vinculadas a las ciencias y la astronomía con el objetivo primordial de fomentar el intercambio de experiencias. Su misión es fortalecer la divulgación y la apropiación del conocimiento dentro de la comunidad educativa, logrando la creación de ambientes de aprendizaje enriquecedores. Este enfoque capacita a los docentes para que desarrollen prácticas pedagógicas y competencias altamente pertinentes en su quehacer educativo.

Sin embargo, a pesar de los notables avances logrados a través de esta iniciativa, surge un desafío de vital importancia en el proceso: la efectiva transferencia de los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones hacia la práctica docente. Este desafío encuentra su origen en una serie de carencias, como la ausencia de material de apoyo con enfoque práctico, la falta de integración de recursos educativos digitales, la brecha existente entre la teoría y la práctica, la limitada orientación específica para la implementación en contextos educativos reales, que enfrentan los docentes, así como la arraigada resistencia al cambio presente en la cultura escolar. Estos factores convergen para dificultar la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos en la labor docente, planteando una necesidad apremiante de soluciones que aborden estas deficiencias y faciliten la integración exitosa de estos saberes en el entorno educativo.

Desde una perspectiva de diseño, resulta importante abordar la necesidad de crear una herramienta digital integral que brinde a los docentes recursos pedagógicos relevantes, material de apoyo contextualizado y actividades prácticas alineadas con las temáticas tratadas en las capacitaciones del Programa Planetario para Profes. Esta herramienta, en el

integración efectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza se presentan como factores importantes para mejorar la calidad de la educación.

Frente a los desafíos que se plantean, el Programa Planetario para Profes emerge como una respuesta de suma relevancia. Esta iniciativa educativa se enfoca en la exploración de temáticas vinculadas a las ciencias y la astronomía con el objetivo primordial de fomentar el intercambio de experiencias. Su misión es fortalecer la divulgación y la apropiación del conocimiento dentro de la comunidad educativa, logrando la creación de ambientes de aprendizaje enriquecedores. Este enfoque capacita a los docentes para que desarrollen prácticas pedagógicas y competencias altamente pertinentes en su quehacer educativo.

Sin embargo, a pesar de los notables avances logrados a través de esta iniciativa, surge un desafío de vital importancia en el proceso: la efectiva transferencia de los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones hacia la práctica docente. Este desafío encuentra su origen en una serie de carencias, como la ausencia de material de apoyo con enfoque práctico, la falta de integración de recursos educativos digitales, la brecha existente entre la teoría y la práctica, la limitada orientación específica para la implementación en contextos educativos reales, que enfrentan los docentes, así como la arraigada resistencia al cambio presente en la cultura escolar. Estos factores convergen para dificultar la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos en la labor docente, planteando una necesidad apremiante de soluciones que aborden estas deficiencias y faciliten la integración exitosa de estos saberes en el entorno educativo.

Desde una perspectiva de diseño, resulta importante abordar la necesidad de crear una herramienta digital integral que brinde a los docentes recursos pedagógicos relevantes, material de apoyo contextualizado y actividades prácticas alineadas con las temáticas tratadas en las capacitaciones del Programa Planetario para Profes. Esta herramienta, en el

contexto del proyecto y del programa, tiene un rol crucial al fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes participantes ya que les facilitará la efectiva integración de los conocimientos adquiridos en su labor docente. Esto, a su vez, contribuirá de manera significativa a la divulgación de conocimiento que con frecuencia se presenta entre la formación docente.

En este contexto, el objetivo general de este proyecto es desarrollar una plataforma digital dirigida a los docentes del Programa Planetario para Profes, con el propósito de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de las ciencias y la astronomía. Los objetivos específicos incluyen la identificación de las necesidades de los docentes, el análisis de los requerimientos, la creación de un prototipo de herramienta digital y la evaluación de su implementación. Estos objetivos guiarán el desarrollo de la plataforma digital y la investigación relacionada, con el propósito de abordar la problemática identificada y contribuir a la mejora en el campo educativo de las ciencias y la astronomía.

1.2 Justificación

El objetivo de desarrollo sostenible ODS 4, orientado a incrementar significativamente la cantidad de docentes calificados para el año 2030 a través de la cooperación internacional en la formación docente en países en desarrollo, encuentra su pertinencia en el contexto educativo colombiano (ONU, año).

En línea con las políticas públicas del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), se reconoce que el acceso a más información y nuevas herramientas brinda a los maestros la oportunidad de comunicarse de manera más efectiva, monitorear y analizar los resultados de sus clases. Esta perspectiva resalta la importancia de integrar las TIC en los procesos educativos, ya que permiten a los docentes mejorar su labor pedagógica y

mantenerse actualizados en el campo de la educación. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado es crucial identificar los desafíos que los docentes enfrentan en el ámbito de actualización del conocimiento en su práctica docente, a partir de las necesidades y requerimientos en el contexto de su proceso de enseñanza aprendizaje.

Como respuesta a estos desafíos, se ha desarrollado el programa Planetario para Profes, el cual se enfoca en brindar a los docentes las herramientas necesarias para fortalecer sus habilidades pedagógicas y mantenerse actualizados en diferentes áreas de conocimiento. También brinda a los docentes la oportunidad de consolidar estrategias pedagógicas innovadoras para su aplicación en el aula (Planetario de Bogotá, 2023).

A partir del contexto mencionado anteriormente es importante contribuir desde diferentes áreas para fortalecer los desafíos que se identifican dentro del ámbito educativo del programa.

Desde una perspectiva de diseño, es esencial desarrollar una herramienta digital de uso complementario a las sesiones de capacitación del planetario que facilite la comunicación y transferencia de conocimientos para enriquecer la comprensión y profundización de las temáticas planteadas durante las capacitaciones del programa.

La herramienta digital proporcionará a los docentes recursos y materiales didácticos que les permitirán adquirir y comprender los contenidos de manera efectiva. En el marco del proyecto, se plantea realizar una investigación que permita proponer una prueba piloto con el fin de identificar el impacto que puede lograr a través de la implementación de los recursos educativos digitales en el proceso de enseñanza en las áreas de ciencias y astronomía.

En una primera instancia se busca alcanzar conocimientos previos de índole investigativo para entender el contexto y obtener información relevante acerca de los recursos educativos digitales y su aplicación dentro del PPP para

comprobar los efectos que pueden generar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Durante el proyecto se contempla una etapa de análisis en la cual se evaluarán los problemas de diseño, funcionalidad y experiencia de usuario de los recursos educativos digitales. Esta fase permitirá obtener una retroalimentación que contribuirá a mejorar los aspectos deficientes identificados en los referentes de estudio y de esta forma, evitar replicarlos en la implementación del prototipo que se esté desarrollando.

1.3 Definición del problema

En consideración a lo anterior, se plantea como pregunta de investigación ¿De qué manera se puede desarrollar una plataforma digital educativa que facilite el proceso de enseñanza/aprendizaje de los conocimientos adquiridos en el Programa Planetario para Profes?

En el ámbito educativo, los docentes a menudo se enfrentan a dificultades al intentar implementar en su práctica docente los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones. Este desafío refleja una brecha entre la formación recibida y su aplicación efectiva en el contexto real de enseñanza. Desde una perspectiva de diseño, esta situación representa una problemática importante que puede ser abordada con diferentes herramientas de diseño.

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación se empieza a identificar las necesidades que se pueden abordar desde el diseño permitiendo desarrollar estrategias y herramientas que faciliten la transferencia de los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones a la práctica docente del PPP, entre el tallerista y el docente aprendiz.

El PPP tiene como objetivo que los docentes aprendices del programa tengan una experiencia de enseñanza aprendizaje que les proporcione oportunidades de desarrollo de habilidades y conocimientos de manera complementaria a

su ejercicio profesional, es por esto que desde el diseño se quiere potenciar estas experiencias incorporando elementos digitales que refuercen el aprendizaje del docente aprendiz, proporcionándoles experiencias complementarias al currículo formal que tienen el programa.

Además, desde el diseño se busca garantizar que las herramientas y recursos desarrollados sean accesibles, intuitivos y adaptados a las necesidades específicas de los docentes. Esto implica considerar aspectos como la usabilidad, la estética, la claridad y la adecuación pedagógica del material creado. Al desarrollar soluciones desde esta perspectiva, se fomenta la integración fluida de los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones en la práctica docente diaria, lo que a su vez contribuye a mejorar la calidad de la educación y su desarrollo profesional.

Figura 1

Árbol de problemas



Nota. Elaboración propia

1.4 Hipótesis de la investigación

1.4.1 Hipótesis explicativa

Considerando el entorno del Programa Planetario Para Profes y el énfasis en la enseñanza de ciencias y astronomía, si los docentes participantes incorporan los recursos digitales en sus procesos de aprendizaje, fortalecerán sus habilidades didácticas y profundizarán sus conocimientos en estas áreas de conocimiento.

1.4.2 Hipótesis propositiva

Si los docentes que participan en el Programa Planetario Para Profes incorporan una plataforma digital de aprendizaje en sus procesos de enseñanza aprendizaje en las temáticas de ciencias y astronomía, se logrará una mejora significativa en la comprensión y profundización de conocimientos de estas temáticas, en consecuencia, enriquecerá y fortalecerá su práctica docente.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar una plataforma digital, dirigida a los docentes del programa Planetario para profes, con el propósito de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de las ciencias y la astronomía.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar las necesidades de los docentes del programa planetario para profes mediante un exploración de las sesiones del programa orientadas al área de ciencias, con el fin de conocer el contexto de los docentes participantes.
- Analizar los requerimientos y las características de los docentes del programa, con el propósito de idear una plataforma digital que contribuya y facilite la implementación de los contenidos de ciencias en su práctica docente.

- Crear un prototipo de una plataforma digital a través de un proceso de cocreación con el planetario, con el propósito de ofrecer una alternativa dinámica e interactiva para los contenidos abordados en el programa.
- Evaluar la implementación de la plataforma digital a través de un testeo para validar la hipótesis de la solución propuesta con el fin de concluir si el producto es viable y pertinente para los docentes del programa.

1.6 Planteamiento metodológico

Figura 2

Fases metodológicas



Nota. Elaboración propia

La metodología adoptada toma como referente la propuesta de Christopher Frayling, específicamente en su enfoque conocido como “for about through” (Frayling, 1993). Esta metodología abarca diversos aspectos relacionados con la investigación, análisis, diseño iterativo y enfoque centrado en el usuario. La aplicación de esta metodología proporciona un marco sólido para el desarrollo del proyecto, permitiendo una comprensión más completa del problema de diseño a trabajar y brindando las herramientas necesarias para proponer una solución efectiva. En este apartado, se describe el diseño metodológico empleado en el proyecto, detallando los métodos, técnicas, estrategias y herramientas de diseño utilizados para la obtención de datos y el desarrollo de la investigación. Se establece una estrecha colaboración entre los diseñadores y los docentes, lo que permite una investigación y análisis exhaustivo de las necesidades y dificultades que enfrentan los educadores en su práctica.

- **Fase de investigación y exploración:** El proceso de investigación y análisis se centra en comprender las expectativas y metas de enseñanza de los docentes, así como en identificar los obstáculos y desafíos que enfrentan al impartir los temas de estudio. Para ello, se utilizan métodos cuantitativos y cualitativos, que incluyen la revisión de la literatura existente, la consulta con expertos en el campo y la recopilación de datos a través de entrevistas, cuestionarios y observación directa. Esta combinación de enfoques permite obtener una visión más completa y contextualizada del problema en estudio.

- **Fase de generación de ideas y co-creación:** La generación de ideas y soluciones se lleva a cabo mediante un proceso creativo y participativo, en el que se busca explorar formas efectivas de integrar la tecnología en el proceso de enseñanza. Se fomenta la participación activa de los docentes, brindándoles la oportunidad de aportar ideas y sugerencias que se tienen en cuenta en el diseño y desarrollo de la herramienta digital. Este enfoque colaborativo garantiza que la solución propuesta sea adaptada a las necesidades y preferencias de los usuarios

- **Fase de evaluación y retroalimentación:** Una vez completada la fase de co-creación, se procede a evaluar el producto digital obtenido donde se llevarían a cabo pruebas de funcionalidad, usabilidad y rendimiento. Se recopilan comentarios y opiniones de los usuarios finales a través de encuestas, entrevistas estructuradas y análisis de métricas de uso. Estos datos se utilizarían para retroalimentar el proceso y realizar ajustes necesarios, asegurando que el producto final logre acercarse a los estándares de calidad y satisfaga las necesidades de los usuarios de manera efectiva, cumpliendo con los parámetros de un MVP.

En resumen, este planteamiento metodológico se basa en una secuencia lógica de fases que abarcan desde la investigación inicial hasta la evaluación final. Cada fase se complementa con las actividades correspondientes, asegurando un enfoque integral y orientado a obtener un producto digital exitoso y adaptado a las necesidades del usuario.

1.7 Alcances y limitaciones

Los objetivos principales de este proyecto se enfocan en la implementación de una plataforma digital diseñada específicamente para los docentes aprendices del PPP. Su finalidad es respaldar y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, brindándoles herramientas y recursos que les permitan explorar y profundizar en los conocimientos adquiridos durante su participación en el Programa. Se espera que esta plataforma proporcione una experiencia interactiva y enriquecedora que facilite la comprensión y aplicación de las temáticas relacionadas con las ciencias y la astronomía.

Aunque el proyecto busca proporcionar una herramienta valiosa que aporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes aprendices, se debe considerar reconocer que el acceso equitativo a la tecnología puede ser un desafío para algunos docentes, lo que podría dificultar su participación y aprovechamiento de la plataforma digital. Además, la

disponibilidad de tiempo para adquirir las habilidades necesarias para utilizar la plataforma de manera efectiva puede ser limitada, considerando las demandas adicionales que implica su labor docente.

Asimismo, la adaptabilidad de la plataforma a diferentes contextos educativos y estilos de enseñanza puede presentar obstáculos, ya que los entornos educativos varían en recursos y enfoques pedagógicos. Por lo tanto, asegurar que la plataforma sea flexible y adaptable a diversas situaciones y necesidades educativas es crucial para maximizar su utilidad y beneficios para los docentes aprendices. Estas limitaciones plantean desafíos importantes que requieren una cuidadosa consideración y planificación para garantizar que la plataforma sea accesible y beneficiosa para todos los usuarios previstos.

Otra limitación importante a tener en cuenta es el tiempo de desarrollo e implementación de la plataforma, ya que el PPP cuenta con unos tiempos de desarrollo anualmente, esto hace que el proceso se limite a el cronograma del mismo, de este mismo modo la toma de muestras del producto no será a gran escala ya que se depende de los participantes que cuenten con los recursos y disponibilidad para testear la plataforma digital. Las temáticas del programa varían anualmente entorno al gran temario que hay dentro de las ciencias y la astronomía, esto hace que abarcar todo lo propuesto dentro del programa sea complejo, es por esto que en el contexto de la investigación se abordara de una a dos temáticas en las que se desarrollara e implementara un módulo de nivel básico.

2. Base teórica del proyecto

2.1 Marco referencial

El marco referencial es una parte fundamental que engloba diferentes aspectos necesarios para su desarrollo. Incluye el marco teórico contextual y disciplinar, que proporcionan una visión holística del entorno en el que se realiza el proyecto junto con los fundamentos teóricos relacionados a la temática del proyecto y de nuestra disciplina. También se considera el marco conceptual, que establece los conceptos clave y delimita el ámbito del proyecto.

Además, se incluyen el marco institucional y legal, que contemplan las políticas, normativas y disposiciones legales pertinentes. Estos diferentes marcos se integran para crear una base sólida y coherente que fundamenta el diseño, el desarrollo, la implementación y evaluación del proyecto. A través del marco referencial, se busca comprender el contexto, identificar oportunidades y desafíos, y aprovechar el conocimiento existente. También se asegura la conformidad y se considera la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

2.1.1 Antecedentes

La educación en ciencias en Colombia enfrenta desafíos significativos, como se evidencia en el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019) de la UNESCO, un informe nacional que evalúa el rendimiento de los estudiantes en diferentes áreas de la educación, incluyendo ciencias. Los

resultados de este informe indican que la mayoría de los estudiantes en Colombia no alcanzan el nivel de competencia esperado en ciencias. Los desafíos identificados en la enseñanza de las ciencias en Colombia podrían tener implicaciones adversas para las perspectivas académicas y profesionales de los estudiantes, así como para el desarrollo más amplio del país.

Tales hallazgos subrayan la importancia de investigar la enseñanza de las ciencias en Colombia. Para abordar de manera efectiva los desafíos que enfrenta la educación de las ciencias en Colombia, es fundamental reconocer uno de los principales desafíos: la deficiencia en materiales educativos adecuados para la enseñanza y el aprendizaje de ciencias y astronomía, un factor importante que contribuye al bajo rendimiento de los estudiantes en ciencias y destaca la necesidad de priorizar el desarrollo de materiales apropiados para apoyar la educación científica. Este tema ha sido objeto de diversos estudios, incluyendo el artículo “Más y mejores aprendizajes en Colombia”, de la Política Pública de Recursos Educativos construida a partir de la información reportada por el MEN (Ministerio de Educación Nacional 2019). El informe destaca la necesidad de mejorar la calidad y la disponibilidad de los recursos educativos digitales en el país, y sugiere diversas estrategias para hacer frente a los desafíos existentes. Abordar esta problemática es esencial para mejorar fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias en Colombia y contribuir a un mejor desempeño académico de los docentes.

Figura 3

Línea del tiempo: educación y TICS en Colombia



Nota. Elaboración propia

En la línea de tiempo previamente presentada, se ha llevado a cabo una síntesis de los procesos que han tenido lugar a nivel nacional en lo que respecta a las tecnologías de la información y la comunicación. Se ha observado cómo estos procesos han evolucionado a lo largo del tiempo, partiendo desde la instauración de las TICS en el país hasta llegar a la actualidad donde se reflejan estas mismas herramientas y su importancia en los diferentes quehaceres.

2.1.2 Marco teórico contextual

Dentro de este apartado se busca contextualizar la problemática de la situación que engloba esta investigación, enfocado a la educación en Colombia, el uso de recursos educativos digitales y el uso de las TICS para el apoyo y actualización de conocimientos en los docentes participantes del PPP.

El proyecto se desarrolla dentro del Programa Planetario Para Profes, un espacio propiciado por el ministerio de cultura y el planetario de Bogotá, donde se busca capacitar y comunicar las ciencias y la astronomía a los docentes participantes de dicho programa.

Debido a la necesidad de promover cada vez más el uso de las TICS en Colombia en el área educativa se empezó hablar de “Las competencias digitales para los docentes” estas empezaron a tener más impacto con el surgimiento de la pandemia debido a que los docentes se vieron en la necesidad de crear nuevos puentes comunicativos y actualizar sus prácticas profesionales. Alrededor de la situación se pudo evidenciar que es necesario capacitar cada vez más a los docentes en el área tecnológica y que a su vez se deben diseñar y desarrollar herramientas digitales más instruccionales donde se priorice la accesibilidad y comprensión del recurso.

Según las fuentes consultadas como lo son Colombia Aprende y la Unesco “El sistema educativo actual no puede entenderse sin las competencias TIC, cuya importancia ha

cochado más visibilidad con la educación en época de pandemia. Los procedimientos son cada vez más virtuales e interactivos y requieren de una formación específica por parte de los docentes.” (Competencias digitales para docentes: ¿Por qué son tan importantes?, s. f.).

En consecuencia con lo mencionado y centrando al contexto del PPP, se ha podido evidenciar a partir de sondeos de opinión y observaciones participativas y no participativas en las sesiones que el programa carece de herramientas que dinamicen los procesos de enseñanza aprendizaje y que faciliten la comunicación de temáticas complejas por medio de materiales didácticos digitales, debido a esto por medio del proyecto se busca facilitar una plataforma digital que pueda contribuir a estos procesos y se pueda comprobar los beneficios estas herramientas en los ejercicios profesionales de los docentes y su capacitación.

2.1.2.1 Contexto Educativo y desafíos en Colombia

“Según García Ramos, las pruebas PISA han puesto de relieve la necesidad de mejorar la calidad educativa en Colombia, lo que subraya la importancia de evaluar y abordar los estándares internacionales de educación en el país.” (García, 2008)

2.1.2.2 Importancia de las TIC en el proceso de

enseñanza-aprendizaje. “Según la Unesco, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la enseñanza, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes y, en consecuencia, mejorar la calidad de la educación.” (UNESCO, 2019).

2.1.2.3 Competencias digitales para los docentes y su

importancia durante la pandemia. “Gutiérrez ha investigado acerca de los programas del desarrollo de competencias digitales en el ámbito educativo, donde destaca la importancia de la capacitación de competencias digitales haciendo

enfoque al contexto que aconteció durante la pandemia (Gutiérrez, 2021).

2.1.3 Marco teórico disciplinar

El marco teórico disciplinar se fundamenta en un enfoque centrado en el diseño, que integra conceptos y metodologías de la teoría del diseño de interacción, el diseño centrado en el usuario y el diseño instruccional. El objetivo es aplicar principios y prácticas de diseño para crear una plataforma educativa digital intuitiva y atractiva que se adapte a las necesidades y preferencias de los docentes aprendices del programa PPP.

En el proceso de investigación se ha trabajado en encontrar los beneficios de las TICS en los procesos de enseñanza aprendizaje para poder validar la importancia que ha tomado con el tiempo la integración de nuevas herramientas en el ejercicio profesional de cualquier índole.

Teniendo en cuenta lo mencionado y aplicándolo a la realidad Colombiana se ha visto la necesidad de actualizar conocimientos relacionados a el uso de herramientas tecnológicas y digitales para contribuir a los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del ejercicio profesional de los docentes, e incluso implementar recursos educativos digitales que promuevan materiales didácticos significativos y apoyen los procesos de los docentes.

Alrededor de la investigación se ha buscado diversos recursos educativos digitales en los cuales se ha podido evidenciar una falta de diseño instruccional ya que muchos de los contenidos no tienden a ser intuitivos, además la comprensión del objetivo de enseñanza puede tender a perderse debido a que se le da más relevancia a cómo se debe usar la plataforma que al contenido en sí.

Sin embargo es importante comprender que el diseño instruccional es un proceso de planificación de resultados, selección de estrategias para la enseñanza-aprendizaje, elección de tecnologías relevantes, identificación de medios

educativos y medición del desempeño (Branch & Kopcha, 2014; Moreno, Contreras, Gómez y Martínez, 2014).

Esta herramienta digital busca proporcionar un espacio virtual de aprendizaje donde los docentes pueden acceder a información verídica y actualizada alineada al cronograma del PPP, con diferentes niveles de aprendizaje que se adaptan a las necesidades individuales de los docentes, lo que les permitirá avanzar a su propio ritmo. Además incorpora un glosario de términos específicos para explicar conceptos complejos, una barra de progreso para visualizar el avance del usuario y elementos de audio con el propósito de dinamizar el contenido técnico, y enriquecer el material de aprendizaje. También se tuvo en cuenta que la herramienta que se construya debe tener un nivel de instruccionalidad alto con el propósito de tener elementos que aporten a la prevención de errores y finalmente es ideal que dentro de la plataforma digital hayan guías imprimibles para el desarrollo de procesos desconectados.

2.1.3.1 Diseño de interacción. Se destaca en comprender cómo los usuarios interactúan con las interfaces digitales y cómo se puede mejorar la experiencia del usuario mediante un diseño centrado en sus necesidades y expectativas. Los principios de diseño centrado en el usuario de Donald Norman y la teoría de la usabilidad de Jakob Nielsen proporcionan directrices valiosas para el desarrollo de una plataforma digital que sea fácil de usar y que ofrezca una experiencia de usuario fluida y satisfactoria (Norman, 2013; Nielsen, 1993).

2.1.3.2 Diseño Instruccional. Se explora la importancia de utilizar estrategias y técnicas de diseño pedagógico para fomentar un aprendizaje efectivo y significativo. Los modelos de diseño instruccional de Dick y Carey, así como la teoría de la instrucción multimedia de Richard Mayer, proporcionan orientaciones esenciales para la creación de recursos educativos digitales que integren de manera eficaz los principios de enseñanza y aprendizaje (Dick & Carey, 1996; Mayer, 2001).

2.1.3.3 Diseño de Experiencias. Busca comprender cómo crear interacciones significativas que promuevan la participación activa y el compromiso de los usuarios con el contenido educativo. Los principios de diseño de experiencias de Nathan Shedroff y las teorías de diseño emocional de Donald Norman y Aaron Marcus son fundamentales para garantizar que la plataforma educativa propuesta brinda una experiencia llamativa y motivadora para los docentes que buscan mejorar sus prácticas pedagógicas (Shedroff, 2009; Norman, 2004; Marcus, 2012).

2.1.4 Marco conceptual

Figura 4

Marco Conceptual



Nota. Elaboración propia

El marco conceptual del presente proyecto se configura como una integración de los conceptos contextuales y disciplinares, brindando una perspectiva amplia y holística del ámbito del diseño educativo. En este enfoque, se exploran tanto los aspectos contextuales relacionados con la educación, la

pedagogía y el proceso de enseñanza-aprendizaje, como los conceptos disciplinares fundamentales del diseño instruccional, el diseño de experiencias y los recursos educativos digitales. Este marco proporciona las bases necesarias para comprender los fundamentos y principios que guían la creación de experiencias de aprendizaje efectivas y el uso de recursos educativos digitales, con el objetivo de promover el desarrollo de competencias y habilidades en los docentes. A través de este marco conceptual, se busca establecer una sólida base teórica que respalde la investigación y la práctica del diseño educativo, orientando la toma de decisiones y la implementación de estrategias pedagógicas en diferentes contextos educativos.

Tabla 1

Marco conceptual

Educación

(Vygotsky L, 2023)

“La educación es un proceso de construcción del conocimiento que implica la interacción entre el individuo y su entorno, donde se promueve el desarrollo integral de la persona y se fomenta la capacidad de reflexionar y transformar la realidad.”

Pedagogía

(Rousseau J, 1712)

“La pedagogía es el arte de enseñar, es la ciencia de la educación. Estudia los principios, métodos y técnicas de la educación con el fin de facilitar el aprendizaje y el desarrollo integral de los individuos.”

Enseñanza aprendizaje

(Vygotsky L, 2023)

“La enseñanza-aprendizaje es un proceso interactivo en el cual el profesor y el alumno intercambian conocimientos, experiencias y

“La enseñanza-aprendizaje es un proceso interactivo en el cual el profesor y el alumno intercambian conocimientos, experiencias y reflexiones, con el propósito de construir nuevos saberes y competencias.”

Diseño Instruccional
(Merrill M. David, 2009)

“El diseño instruccional es la disciplina que se encarga de diseñar, desarrollar y evaluar ambientes de aprendizaje que faciliten la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes de manera efectiva y significativa.”

**Recursos educativos
Digitales**
(UNESCO, 2015)

“Los recursos educativos digitales son cualquier tipo de contenido educativo, herramienta o recurso en formato digital que puede facilitar, apoyar o enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.”

Guía
(García, 2015)

“La guía en el proceso de enseñanza implica proporcionar orientación y apoyo a los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje. El rol de la guía es facilitar la comprensión de los conceptos, promover la reflexión y el pensamiento crítico, y fomentar la autonomía y la autoeficacia en el aprendizaje”

**Plataforma Digital de
Aprendizaje**
(Pérez, 2016)

“Un sistema tecnológico integrado y completo que permite el desarrollo de actividades de enseñanza y

y aprendizaje a través de recursos digitales, herramientas de comunicación e interacción, y diversas estrategias de evaluación. La plataforma digital de aprendizaje facilita el acceso a contenidos educativos, fomenta la colaboración entre los usuarios y ofrece un entorno virtual enriquecido para la adquisición de conocimientos y habilidades.”

Didáctico
(Escudero, 2009)

“La didáctica se preocupa por la planificación, organización, dirección y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como por la formación y desarrollo de competencias en los estudiantes. Implica el diseño de estrategias pedagógicas y la selección de recursos que faciliten la adquisición de conocimientos y habilidades de manera significativa y efectiva”

Diseño de experiencias
(Brown, 2017)

“El diseño de experiencias implica la creación de interacciones significativas entre los usuarios y un producto, servicio o entorno determinado. Este proceso se centra en comprender las necesidades y deseos de los usuarios y en diseñar soluciones que les ofrezcan experiencias memorables y satisfactorias”

Nota. Elaboración propia

2.1.5 Marco institucional

El proyecto en cuestión se enmarca dentro del Programa Planetario para Profes, cuyo propósito es promover la creación de ambientes de aprendizaje significativos e innovadores en el ámbito de la divulgación, educación y apropiación social de las ciencias y la astronomía en las comunidades educativas (Planetario de Bogotá, 2023). Este programa se dirige específicamente a docentes de instituciones educativas ubicadas en Bogotá, abarcando los niveles de educación básica y media.

El Programa Planetario para Profes busca generar espacios de encuentros formación y fortalecimiento que involucren a los docentes, con el propósito de construir prácticas pedagógicas y didácticas que trascienden los enfoques de enseñanza. El desarrollo del proyecto se llevará a cabo mediante la colaboración de docentes y profesionales especializados, quienes serán responsables de facilitar las sesiones presenciales programadas en las instalaciones del Planetario de Bogotá. Durante estas sesiones, se abordan temáticas, focalizadas en las geociencias y la sostenibilidad ambiental, estableciendo una conexión sólida y significativa con el vasto campo de la astronomía. La combinación de conocimientos disciplinares en estas áreas permitirá explorar de manera integral los conceptos, así como su interrelación con el entorno. De esta manera, se promueve una visión integral de la educación, en relación a las políticas educativas que buscan fomentar una formación integral de los docentes y estudiantes.

2.1.6 Marco legal

En Colombia, el marco legal de la educación se encuentra establecido por varias leyes y políticas que pretenden garantizar el acceso a una educación para los ciudadanos del país. A continuación, se describirán algunas de las leyes y políticas más relevantes en este ámbito en relación con los

los Recursos Educativos Digitales. La Ley General de Educación, Ley 115 de 1994 (Ministerio de Educación Nacional, 1994), establece las bases del sistema educativo colombiano y define los principios, objetivos y fines de la educación en el país. Esta ley reconoce la educación como un derecho fundamental y establece los mecanismos para garantizar el acceso a una educación de calidad a toda la población, sin distinción de género, raza, etnia, condición social o económica.

En el marco de esta ley, se han desarrollado diversas políticas públicas de recursos educativos que buscan garantizar el acceso a los recursos necesarios para la educación de calidad. Estas políticas buscan fomentar el acceso a tecnologías y recursos educativos para todos los estudiantes, así como la formación de docentes y el fortalecimiento de las entidades educativas.

La Ley de las TIC, Ley 1341 de 2009 (Congreso de la República de Colombia, 2009), establece el marco regulatorio para el sector de las tecnologías de la información y la comunicación en Colombia. Esta ley reconoce la importancia de las TIC en la educación y establece las bases para la incorporación de estas tecnologías en el sistema educativo.

En este sentido, las políticas públicas de tecnologías para aprender buscan fomentar el uso de las TIC en la educación, promoviendo la formación de docentes y el acceso a herramientas y recursos educativos digitales.

Además, los Estándares Básicos de Competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2006) establecen las habilidades y conocimientos que los estudiantes deben adquirir a lo largo de su formación escolar en Colombia. Estos estándares definen los objetivos de aprendizaje en diferentes áreas, como lenguaje, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales, y establecen los criterios para evaluar el desempeño de los estudiantes.

Finalmente, la política de protección sobre la propiedad intelectual busca garantizar el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual en el diseño y desarrollo del Recurso

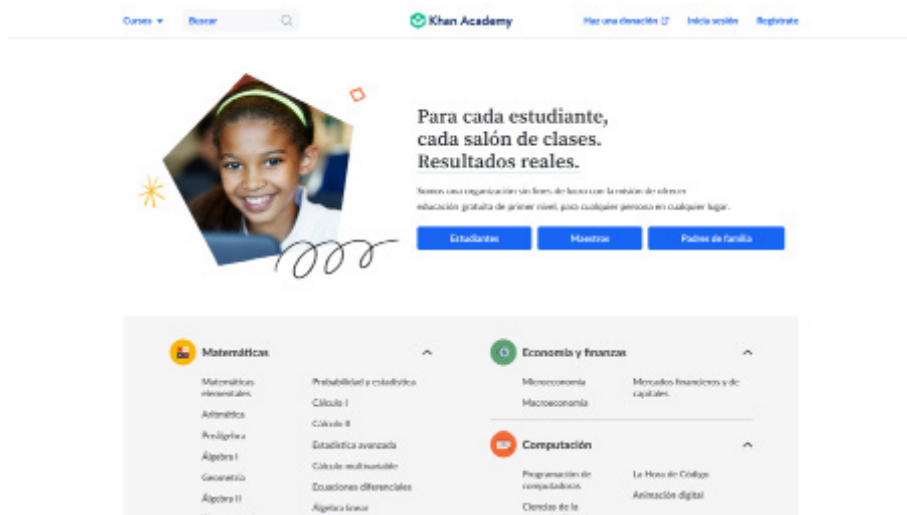
Educativo Digital. Esta política establece las bases para el uso legal de los mismos y promueve el acceso a la información y el conocimiento de manera ética y responsable.

2.2 Estado del arte

El estado del arte busca mostrar diferentes referentes disciplinares que se han venido desarrollando e implementado en la actualidad, esto con el fin de encontrar inspiración y conocer los impactos que se han tenido con las diferentes herramientas que se han desarrollado a lo largo del tiempo, entorno a los recursos educativos digitales. A continuación se encontrarán 5 referentes pertinentes que muestran la implementación de los RED y su importancia.

Figura 5

Plataforma Khan Academy



Nota. Khan Academy. (s/f-b).

Khan Academy es ampliamente reconocida como un referente proyectual en el ámbito de la educación en línea. Esta plataforma educativa fue fundada por Salman Khan en 2008 con el propósito de proporcionar educación gratuita y

accesible a cualquier persona en todo el mundo.

Esta plataforma ha implementado diferentes herramientas de gamificación que se han diseñado de una manera adecuada para facilitar el aprendizaje a los usuarios, permitiéndoles adaptar su ritmo de aprendizaje por medio de ejercicios prácticos y un diseño didáctico que mejora el rendimiento académico en diferentes áreas disciplinares. Actualmente Khan Academy es una plataforma con acceso global en línea que está traducida a más de 40 idiomas y ha llegado a 190 países, además cuenta con una gran acogida no solo por estudiantes sino también por educadores quienes la usan para enriquecer su práctica docente.

Figura 6
Biodiseño en colegios



Nota. Atrarraya. (s.f.). Biodiseño en colegios (2020).

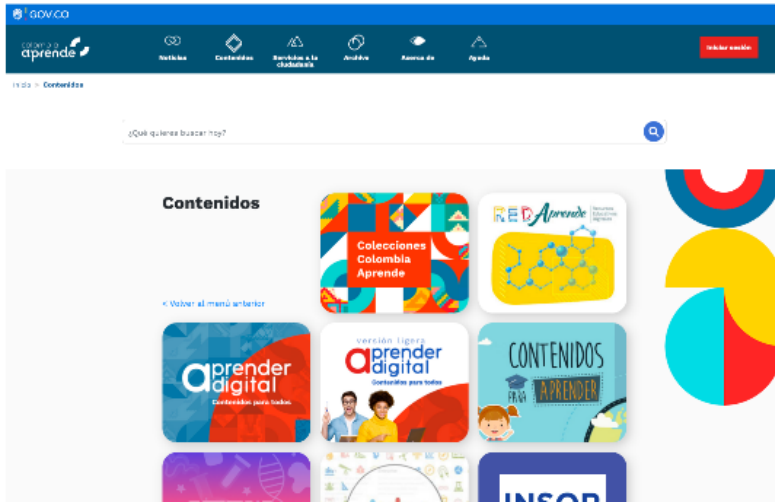
El proyecto “Biodiseño en Colegios” representa una propuesta educativa que fusiona elementos de diseño, biotecnología y conciencia ambiental, con el objetivo de revitalizar la enseñanza y motivar a los estudiantes hacia la ciencia y la tecnología.

Esta iniciativa, desarrollada por el grupo de investigación Atarraya de la Universidad de los Andes, se apoya en un enfoque interdisciplinario que integra el Pensamiento de Diseño (Design Thinking) a través de la observación en la naturaleza, la comprensión y conexión de la biotecnología. Sus criterios de diseño promueven el pensamiento crítico, la capacidad de aprendizaje, el trabajo en equipo, la resolución de problemas complejos, así como la creatividad, ingenio e innovación.

Su propósito es cultivar habilidades del siglo XXI y fortalecer la motivación de los docentes y estudiantes en las áreas de la ciencia integrada con la tecnología. Esta propuesta también aborda preocupaciones éticas y sostenibles mediante la bio empatía, que considera el impacto de las intervenciones en la vida de las personas, seres vivos y el entorno.

Hasta el momento, ha capacitado a 90 docentes, certificado a 108 estudiantes en 10 países de América Latina y alcanzado una satisfacción del 87% entre los participantes. Si bien estos logros son notables, una evaluación a largo plazo es esencial para comprender su impacto sostenido en la educación y la percepción de la ciencia y la tecnología por parte de los estudiantes.

Figura 7
Plataforma Online Colombia aprende



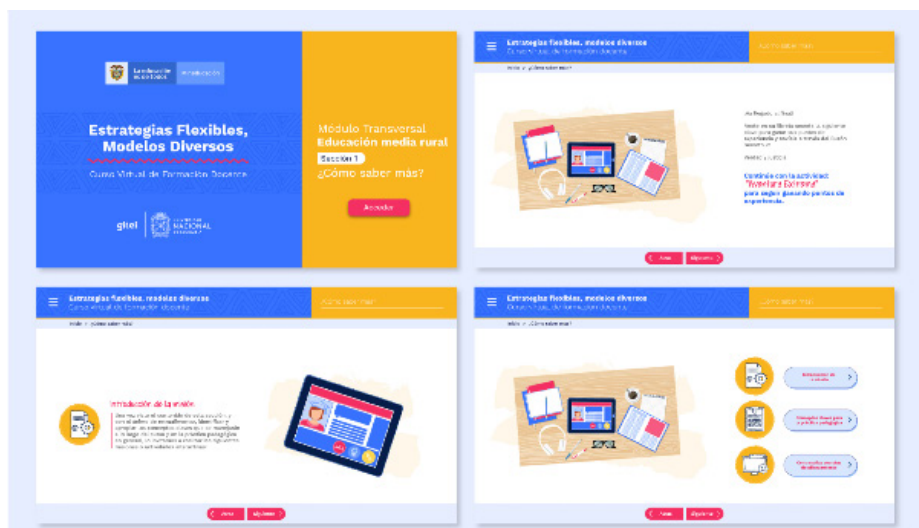
Nota. Ministerio de Educación Nacional(2004).

Colombia Aprende, es una plataforma educativa con una trayectoria de 18 años, ha desempeñado un papel fundamental en la evolución del sistema educativo colombiano desde su establecimiento en 2004. Ha demostrado ser un recurso invaluable en constante evolución, adaptándose eficazmente a las cambiantes necesidades educativas y tecnológicas del país. Sus criterios de diseño se han enfocado en proporcionar un valor agregado mediante una amplia variedad de recursos educativos en diversos formatos, como cursos, podcasts, infografías, documentales y artículos. Su intencionalidad ha sido diversificar la oferta de contenidos y personalizar la experiencia del usuario, apuntando a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos para que la comunidad acceda a contenidos enriquecedores y adaptados a sus necesidades, lo que ha sido esencial para su continua relevancia. La propuesta también ha demostrado adaptabilidad al responder a las cambiantes necesidades educativas, como

se vio durante la pandemia de COVID-19.

Desde su creación en 2004, el Portal Educativo Colombia Aprende ha acumulado una serie de logros sobresalientes y reconocimientos a nivel nacional e internacional. No solo se ha convertido en un referente educativo en Colombia, sino que también ha destacado en la región latinoamericana como uno de los principales portales educativos. Estos logros incluyen la creación de la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE) en 2004, el premio INFOLAC Web como el tercer mejor portal de América Latina 61 y el Caribe en 2004, el reconocimiento de la UNESCO como uno de los tres mejores sitios web de la región en 2005, y su papel crucial durante la pandemia de COVID-19 al proporcionar recursos educativos para el aprendizaje desde casa.

Figura 8
Estrategias flexibles, modelos diversos



Nota. MEN. (2021).

El curso virtual de formación docente que emplea estrategias flexibles y diversos modelos educativos. La interfaz de este proyecto es atractiva y fácil de usar, proporcionan

recursos educativos digitales como videos, ejercicios interactivos y actividades prácticas. Estos recursos tienen como objetivo principal fomentar el desarrollo de habilidades digitales esenciales en los estudiantes, incluyendo el uso de herramientas de productividad, la creación de contenido digital y la programación básica. La interfaz intuitiva y la integración de los elementos gráficos utilizados, como iconos y fotografías, están bien integrados en el diseño y ayudan a los usuarios a comprender mejor los conceptos.

Figura 9

MiRED - TuRED - Recursos Educativos Digitales de Profesores para Profesores



Nota. Ministerio de Educación de Colombia. (s.f.).

La Colección miRED - tuRED - Recursos Educativos Digitales de Profesores para Profesores, surge a partir del proyecto que busca fortalecer las competencias investigativas, tecnológicas y pedagógicas de docentes, y se destaca por la aplicación de criterios de diseño que enriquecen la creación de recursos educativos digitales adaptados a las particularidades de los estudiantes y del entorno educativo. Este enfo-

que promueve la participación activa de los docentes como diseñadores de sus propios materiales, lo cual potencia el desarrollo del pensamiento creativo y la competencia de diseño.

El resultado se traduce en la confección de 142 Objetos Virtuales de Aprendizaje que albergan más de 500 Recursos Educativos Digitales. Esta estrategia de diseño fomenta la personalización de la enseñanza y el aprovechamiento efectivo de la tecnología en el aula, redundando en una experiencia de aprendizaje más enriquecedora para los estudiantes. En cuanto a los recursos utilizados en esta colección, se destaca la diversidad de formatos y tipos de contenido. Los docentes tienen acceso a una amplia gama de recursos digitales, tales como presentaciones interactivas, videos educativos, actividades interactivas, infografías y documentos descargables. Estos recursos son diseñados y adaptados por los propios docentes, lo que garantiza su pertinencia y adecuación a las necesidades específicas de sus estudiantes.

Además, se hace énfasis en la inclusión de recursos multimedia enriquecedores, que capturan la atención de los estudiantes y fomentan su participación activa en el proceso de aprendizaje. Asimismo, se promueve la interactividad a través de recursos que permiten a los estudiantes explorar, experimentar y participar de manera dinámica en su proceso de aprendizaje.

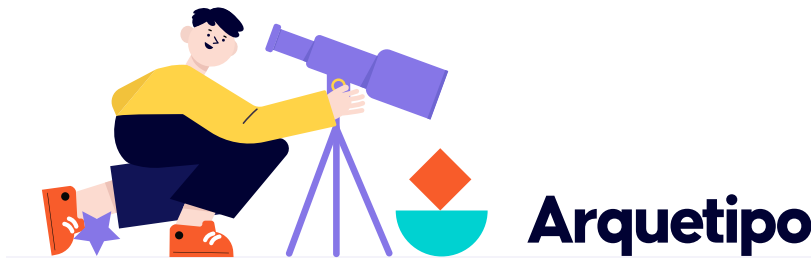
2.3 Caracterización de usuario

2.3.1 Arquetipo.

Se desarrolló un ejercicio de arquetipos para poder perfilar a través de diferentes características relevantes el usuario, las cualidades que se tomaron en cuenta para crear la tarjeta del arquetipo se basaron en la observación participativa y no participativa que hemos realizado las tésistas en las sesiones del programa, a partir de esto hemos podido encontrar varias características que han permitido identificar las siguientes

cualidades a tener en cuenta en el desarrollo del producto.

Figura 10.
Arquetipo



El arquetipo de el la docente aprendiz es explorador ya que se destaca por ser curioso e investigador, esta interesado por fortalecer su práctica docente, esto lo lleva a ser sabio, pues es una persona que cultiva y valora el conocimiento y deja legados a todos los que le rodean como un héroe.



Lema

Sembrando sabiduría cosechando horizontes. El docente como explorador del aprendizaje.

Talento

Enseñanza-comunicación, guía del conocimiento. Es una conexión entre sus estudiantes y el conocimiento.

Mayor Temor

Sentir que lo que transmite no es relevante o lo suficientemente interesante para no despertar pasión por el aprendizaje a los estudiantes.



Objetivo

Generar en los estudiantes reflexiones y comprensión activa importante que los motive a ser curiosos.

Estrategia

Utilizan la enseñanza como medio de comunicación y guía en la transmisión del conocimiento.


Debilidad

Enfrentan desafíos al aplicar el conocimiento adquirido debido a la complejidad de adaptar conceptos teóricos a situaciones prácticas y contextos educativos específicos.

Nota. Elaboración Propia


El arquetipo de el/la docente es explorador ya que se destaca por ser curioso e investigativo, siempre tiene hambre de conocimiento y admiración por lo que le rodea, esto lo lleva a ser sabio, pues es una persona que cultiva y valora el conocimiento y deja legados a todos los que le rodean como un héroe.

Figura 11. Tarjeta Persona I



Juana Rodríguez
Docente aprendiz del PPP
Estudio: Licenciatura en ciencias
Edad: 34 años
Ubicación: Bogotá

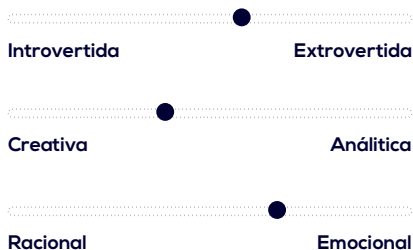
“La ciencia se compone de errores, que a su vez, son los pasos hacia la verdad”.



Biografía

Juana proviene de una familia de estrato medio de bogota, desde pequeña sintió afinidad con la naturaleza por esto decidió estudiar licenciatura en ciencias naturales en la universidad pedagógica.

Personalidad



Intereses

La astronomía y las ciencias naturales. Considera que estas disciplinas son fundamentales para fomentar el pensamiento crítico y la comprensión del entorno en sus estudiantes.

Objetivos

Quiere ir más allá de la divulgación y la apropiación social de las ciencias y la astronomía, buscando implementar prácticas pedagógicas innovadoras

Frustraciones

Al regresar a sus aulas y encontrarse con desafíos para implementar de manera efectiva lo aprendido.

Participante del PPP

Busca implementar actividades prácticas y didácticas en el desarrollo de proyectos transversales alrededor de ciencias y astronomía.


Nota. Elaboración Propia

2.3.2 Tarjetas persona.

La caracterización del usuario se llevó a cabo mediante el uso de una herramienta de diseño que nos permitió crear dos tarjetas personales detalladas, presentando elementos importantes acerca del usuario y su entorno. Para enriquecer

nuestra comprensión, recurrimos a una base de datos proporcionada por el planetario, la cual nos permitió triangular la información relevante y obtener una visión completa del usuario y sus necesidades.

Figura 11.
Tarjeta Persona I

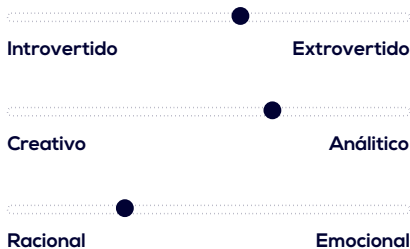


A profile card for Manuel Pérez. On the left is a circular portrait of a man with glasses and a suit. To the right of the portrait, his name 'Manuel Pérez' is written in purple. Below his name, his role 'Docente aprendiz del PPP', study 'Licenciatura en química', age 'Edad: 40 años', and location 'Ubicación: Bogotá' are listed. To the right of this text is a purple speech bubble containing a quote: 'La ciencia se compone de errores, que a su vez, son los pasos hacia la verdad'. Below the speech bubble is a decorative graphic of overlapping circles in orange, yellow, and teal.

Biografía

Ha dedicado su vida a la enseñanza de la química. Criado en una familia que valoraba el conocimiento y la educación. Siempre se sintió fascinado por cómo los elementos interactúan.

Personalidad



Intereses

Inspirar a sus estudiantes a explorar el mundo de la química. Considera que cada experimento es una oportunidad para que los estudiantes descubran por sí mismos.

Objetivos

Mantener viva la enseñanza tradicional de la química, inspirar a sus estudiantes, fomentar la comprensión real de los conceptos y compartir su experiencia con otros educadores.

Frustraciones

Enfrenta desafíos al incorporar y aplicar la tecnología en su enfoque pedagógico, lo que a veces dificulta la efectividad de sus prácticas docentes.

Participante del PPP

Participar en espacios de discusión y talleres para compartir sus métodos pedagógicos tradicionales y nuevos con otros educadores.

Nota. Elaboración Propia

Esta herramienta de diseño nos brindó una perspectiva holística del usuario, considerando aspectos como sus características demográficas, intereses, motivaciones y desafíos en su entorno educativo. Al analizar cuidadosamente los datos recopilados, pudimos identificar patrones y tendencias logrando una representación clara y concisa del perfil del usuario, lo que nos guía en la creación de soluciones que se adaptan de manera óptima a sus requerimientos. Esta comprensión profunda del usuario nos ayuda a enfocar nuestras estrategias y decisiones de diseño de manera precisa, asegurando que la solución final responda de manera efectiva a sus necesidades y expectativas que nos ayudaron a comprender mejor al usuario y sus necesidades específicas.

Para finalizar se hizo uso de la herramienta point of view que nos permitió desglosar la situación del usuario de manera sencilla y concreta identificando las causas principales de las características de nuestro usuario.

2.3.3 Point of view.

Los docentes participantes del programa planetario para profes buscan fortalecer la aplicación de conceptos y conocimientos adquiridos con el propósito de enriquecer sus enfoques pedagógicos y didácticos.

3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados

3.1 Criterios de diseño

Para establecer los criterios de diseño, se llevó a cabo un proceso metódico y estructurado que se basó en un mapa de objetivos de diseño. Este mapa permitió la identificación y el análisis exhaustivo de los requerimientos y determinantes clave que influirían en la construcción del producto. Para asegurar que los objetivos de diseño fueran sólidos y efectivos, se utilizó el enfoque SMART (Específico, Medible, Alcanzable, Realista y Temporal).

En primer lugar, cada objetivo se definió de manera específica, lo que implicaba detallar claramente qué se buscaba lograr con ese objetivo en particular. Cada objetivo también se formuló de manera Medible, lo que permitiría cuantificar y evaluar el progreso y el logro posterior. Además, se establecieron objetivos que fueran Alcanzables, asegurando que fueran realizables dentro de los recursos y capacidades disponibles. Los objetivos se mantuvieron Realistas, lo que significaba que eran relevantes y adecuados para abordar las necesidades y requisitos del proyecto.

Por último, se incorporó una dimensión temporal a cada objetivo, lo que determinó un plazo para su logro. A continuación encontrará de manera detallada los objetivos de diseño con su respectiva gráfica.

3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

Figura 13.

Objetivos de diseño



Nota. Elaboración Propia

Este diagrama considera detenidamente los objetivos más importantes y los entrelaza de manera efectiva con los requerimientos y determinantes de diseño. El objetivo central de brindar apoyo a los docentes para mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje se convierte en el enfoque que guía todo el proceso de diseño.

Este árbol de objetivos se divide en tres partes que se integran con los requerimientos de diseño. En primer lugar, la idea de usar un lenguaje sencillo y evitar tecnicismos está en línea con la intención de facilitar la enseñanza y el aprendizaje para la comprensión de los conceptos de ciencias y astronomía. En segundo lugar, el propósito de que los docentes entiendan contenidos complejos se refuerza con la inclusión de tutoriales e instrucciones específicas, que dan unas guías para comprender las temáticas. Por último, crear experiencias significativas y enriquecedoras que se unan con el diseño instruccional y que ayuden a los docentes a comprender los contenidos de una manera más motivadora.

Esta herramienta permitió identificar requerimientos y determinantes para la formulación de los objetivos de diseño de manera estructurada, logrando una comprensión de cómo cada objetivo se entrelaza con los aspectos cruciales de diseño para el desarrollo del producto propuesto en el proyecto.

3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

Con el objetivo de abordar la falta de material didáctico de apoyo para los docentes y fortalecer su proceso de enseñanza-aprendizaje en las temáticas del programa, se propone el desarrollo de una herramienta digital interactiva y dinámica. Esta herramienta tiene en cuenta diversos factores clave que se detallan a continuación:

Figura 14.

Factores de Uso

FACTOR DE USO		
Subproblema	Requerimientos	Parámetros de diseño
Los docentes no cuentan con material didáctico de apoyo que enriquezcan su enseñanza en las temáticas del programa.	La herramienta debe presentar contenidos de manera clara y accesible, empleando un lenguaje comprensible para los docentes.	Los docentes no cuentan con material didáctico de apoyo que enriquezcan su enseñanza en las temáticas del programa.
Algunos docentes pueden tener dificultades en la interacción con la herramienta debido a sus conocimientos y habilidades tecnológicas.	Ofrecer una experiencia de usuario fluida y guiada, que permita a los docentes explorar sus funciones de manera natural.	Implementar una interfaz intuitiva y de navegación sencilla, con guías visuales y explicaciones contextuales
Los docentes requieren acceso flexible a la herramienta, tanto en dispositivos digitales como en formato impreso, para su uso en distintos contextos educativos.	Debe funcionar on line y off line con el fin de tener materiales portables que no dependan de la conectividad a internet.	Optimizar el contenido de la herramienta para su uso en línea y formatos de impresión.



Nota. Elaboración Propia

3.1.2.1 Requerimientos de Uso.

- **Accesibilidad y Claridad:** La herramienta debe presentar los contenidos de manera clara y accesible, utilizando un lenguaje comprensible para todos los docentes. Se deben evitar tecnicismos y se deben proporcionar tutoriales e instrucciones para acciones específicas en la herramienta.
- **Experiencia de Usuario Guiada:** Dado que algunos docentes pueden tener habilidades tecnológicas limitadas, se le da prioridad a una experiencia de usuario intuitiva y guiada. La interfaz debe contar con guías visuales y explicaciones contextuales que faciliten la exploración de las funciones.
- **Flexibilidad de Acceso:** La herramienta debe ser accesible en línea y fuera de línea para adaptarse a diferentes contextos educativos. Debe permitir la descarga de materiales para uso impreso y garantizar un rendimiento óptimo en ambos modos.

3.3 Fase de Investigación y exploración

3.3.1 Observación no participante

Se desarrolló un ejercicio de arquetipos para poder perfilar a través de diferentes características relevantes el usuario, las cualidades que se tomaron en cuenta para crear la tarjeta del arquetipo se basaron en la observación participativa y no participativa que hemos realizado las tésistas en las sesiones del programa, a partir de esto hemos podido encontrar varias características que han permitido identificar las siguientes

Figura 15.
Factor de Función

FACTOR DE FUNCIÓN		
Subproblema	Requerimientos	Parámetros de diseño
Se necesita una coherencia visual en la herramienta para brindar una experiencia de uso fluida y clara a los docentes.	Establecer una identidad visual cohesiva mediante una paleta de colores y elementos gráficos.	Crear un kit de diseño que permita unificar el estilo visual y dar parámetros para los elementos marcarios respetando la identidad visual.
Los materiales digitales presentan una falta de instrucciones claras y guías que faciliten la comprensión de la interfaz de la herramienta digital.	Diseñar una estructura de navegación y una guía instruccional que dirija de manera intuitiva a los docentes .	Mejorar la experiencia del usuario mediante instrucciones claras y guías efectivas que simplifiquen la comprensión de la interfaz de herramientas digitales.
Los usuarios necesitan contenidos interactivos y dinámicos que contribuyan a una comprensión enriquecedora de las temáticas.	Crear módulos interactivos con niveles de dificultad progresivos, que cubran las temáticas del programa.	Establecer una estructura que permita la presentación gradual de contenidos.



Nota. Elaboración Propia

3.1.2.1 Requerimientos de Uso.

- **Identidad Visual:** Se establecerá una identidad visual cohesiva mediante una paleta de colores y elementos gráficos. Se creará un kit de diseño que unifique el estilo y proporcione pautas para elementos marcarios.
- **Instruccionalidad:** Se diseñará una estructura de navegación y una guía instruccional para dirigir a los docentes de manera intuitiva. Esto con el fin de sintetizar la comprensión de la interfaz y mejorar la experiencia del usuario.
- **Contenidos Interactivos:** La herramienta presentará módulos interactivos con niveles de dificultad progresivos. Estos módu-

los abordarán las temáticas del programa y permitirán una comprensión enriquecedora mediante la interacción.

Figura 16.

Factor de Contexto

FACTOR DE CONTEXTO		
Subproblema	Requerimientos	Parámetros de diseño
El producto busca adoptar la perspectiva de los docentes, entender los retos que poseen y apoyar su proceso en el uso de herramientas .	Fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de estas temáticas y que además empodere a los docentes en el dominio del tema.	Realizar una guía contextual y una retroalimentación directa para facilitar su uso en la plataforma digital de aprendizaje.
Busca ser un producto de referencia con información verídica y fácil de entender y aplicar para los docentes	Participar en un proceso de cocreación con expertos en estas áreas del conocimiento, para así establecer información verídica y pertinente.	Adecuar los conceptos y temáticas planteadas por los docentes en el proceso de implementación en su práctica docente.



Nota. Elaboración Propia

3.1.2.3 Requerimientos de Contexto.

- **Perspectiva Docente:** La herramienta se desarrollará desde la perspectiva de los docentes, abordando los retos que enfrentan en su enseñanza. Se busca fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y empoderar a los docentes en las temáticas.
- **Información Verídica:** La herramienta será producto de una colaboración con expertos en las áreas temáticas, asegurando información precisa y pertinente. Se realizará un proceso de cocreación para adaptar los conceptos según las necesidades de los docentes.

La propuesta contempla una herramienta digital de apoyo didáctico que cumple con requerimientos de

accesibilidad, experiencia de usuario guiada, flexibilidad de acceso, identidad visual coherente, guía instruccional, contenidos interactivos, perspectiva docente y contenido verídico. Estos aspectos garantizan que la herramienta sea efectiva y eficiente en su objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes en las temáticas del programa.

3.2 Hipótesis de producto

Figura 17.

Matriz de hipótesis de producto



Nota. Elaboración Propia

La presente investigación plantea la siguiente hipótesis de producto: Si se desarrolla una plataforma digital con el propósito de brindar un apoyo didáctico para los docentes del programa, se fortalecerá el proceso de enseñanza-aprendizaje de las temáticas adquiridas en las sesiones. Donde contendrá una serie de características esenciales, que incluyen:

- Facilitar el acceso a materiales didácticos de manera ágil y eficiente.
- Permitir a los docentes aprender a su propio ritmo y de acuerdo con sus propias preferencias.
- Proporcionar material de refuerzo y actividades complementarias para enriquecer el proceso de enseñanza.
- Generar una mayor apropiación de las temáticas abordadas durante las sesiones de capacitación.
- Considerar que los docentes requerirán un tiempo de familiarización con la plataforma para su aprovechamiento.

Figura 18.

Observación no participante PPP



Nota. Actividad de observación no participante en el planetario de Bogotá.

La observación no participante desempeñó un papel esencial en la investigación y exploración, durante este proceso, se realizó un análisis detallado de las sesiones programadas semanalmente en el planetario. A través de la observación no participante, se recopiló información valiosa sobre las dinámicas pedagógicas y los enfoques empleados en estas sesiones, además de explorar la participación de los docentes y su interacción con los recursos y actividades presentadas.

Estas sesiones, representan un componente fundamental del programa, y se caracterizaron por su diversidad y flexibilidad metodológica. En este contexto, se destacó la variabilidad en los enfoques pedagógicos y los recursos utilizados. La flexibilidad y diversidad metodológica se hicieron evidentes en la forma en que se abordaron las temáticas. En algunas ocasiones, las sesiones se iniciaron con la proyección de videos, lo que ofreció a los docentes una perspectiva visual de los conceptos.

A partir de los diferentes elementos que se pudieron encontrar de la estructura del programa y sus participantes, por medio del método de la observación no participante, dio paso a identificar las necesidades y requerimientos. También se logró empatizar con la comunidad docente del programa descubriendo los intereses y las generalidades del escenario.

3.3.2 Focus Group

Figura 19.
Focus Group



Nota. Actividad de focus group en el planetario de Bogotá.

Durante la investigación enfocada en las expectativas y metas de enseñanza de los docentes, así como en la identificación de los obstáculos y desafíos que enfrentan al impartir temas de ciencias y astronomía, se llevó a cabo un focus group, este enfoque cualitativo permitió recopilar información detallada sobre la percepción y opiniones de los docentes participantes del programa Planetario para Profes, en relación con la plataforma educativa en desarrollo.

El focus group se llevó a cabo con la participación activa de los docentes, quienes se encontraban en grupos realizando una actividad que posteriormente debían exponer.

Durante esta interacción, se pudo obtener una visión más profunda de cómo los docentes abordan las temáticas de ciencias y astronomía en sus áreas disciplinares y práctica docente. Al dialogar con ellos, se destacó que su tono comunicativo tiende a ser coloquial y que, al tratar temas de esta naturaleza, evitan el uso excesivo de palabras técnicas. Además, se resaltó que, en su práctica, los docentes se esfuer-

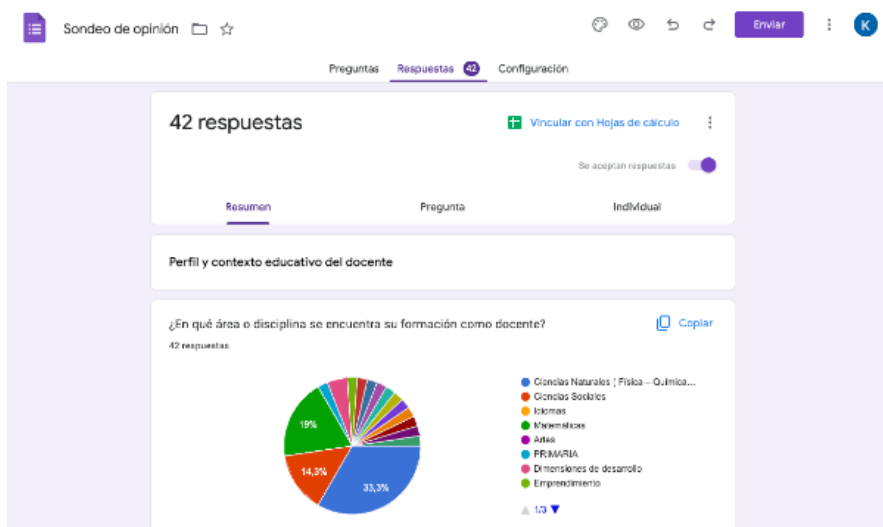
zan por definir estos términos de manera práctica, lo que contribuye a que su lenguaje sea cotidiano y de fácil comprensión.

Estos hallazgos resultan valiosos para adaptar la plataforma educativa de acuerdo con las preferencias y estilos comunicativos de los docentes.

3.3.2 Sondeo de opinión

Figura 20.

Sondeo de Opinión



Nota. Elaboración Propia

El sondeo de opinión general permitió obtener información relevante en la etapa de investigación y exploración. A través de este cuestionario, se recopiló información esencial sobre el perfil y el entorno educativo de los docentes que participaron en el Programa Planetario para Profes. Se detallaron sus áreas de formación, los niveles educativos en los que impartían clases y el tipo de institución educativa en la que desarrollaban su labor, lo que permitió obtener una visión completa de la diversidad de docentes involucrados en el programa.

El sondeo también abordó aspectos relacionados con las temáticas del programa y cómo los docentes percibían su complejidad. Esta perspectiva resultó fundamental para la adaptación de contenidos y estrategias pedagógicas, garantizando una mejor alineación con las necesidades y expectativas de los educadores.

Asimismo, el sondeo exploró la forma en que los docentes preparan sus clases, identificando patrones comunes en la planificación pedagógica. Estos hallazgos proporcionaron una comprensión más profunda de las prácticas docentes y de las áreas en las que podrían requerir apoyo.

Por último, es relevante destacar que las preguntas relacionadas con el uso de herramientas digitales en la enseñanza y los desafíos que enfrentan los docentes al aplicar los conocimientos adquiridos en el programa en sus prácticas pedagógicas proporcionaron información valiosa sobre las necesidades de desarrollo profesional y la enseñanza de ciencias y astronomía.

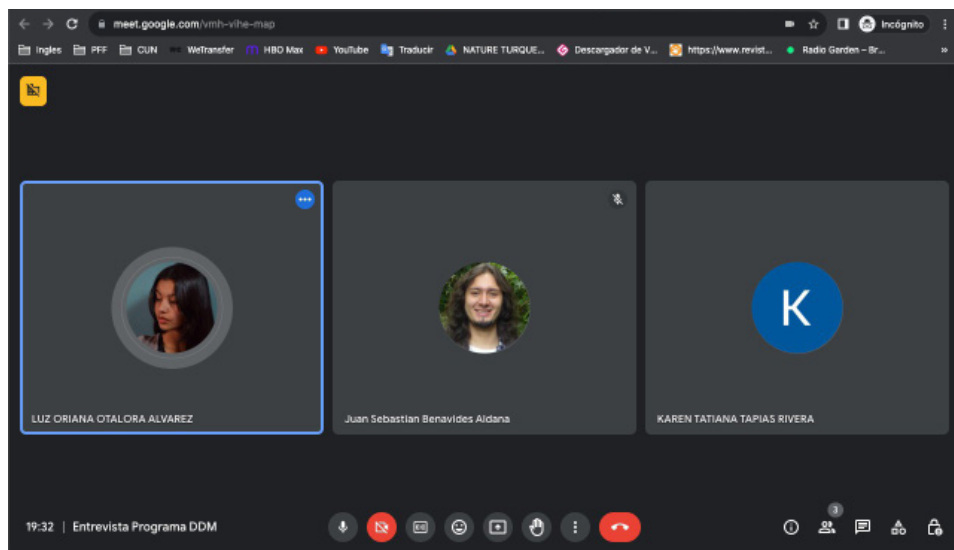
3.4 Fase de generación de ideas y co-creación

El tallerista en el programa representa un papel fundamental para el desarrollo de las sesiones, ya que su enfoque se centra en acercar de manera dinámica a los profesores a los temas planteados en el cronograma del programa. En este contexto, la entrevista con el biólogo y líder de la línea de biología y medio ambiente adquiere una importancia significativa. Su perspectiva como experto en el campo de las ciencias y su experiencia como tallerista ofrecen información valiosa para la generación de ideas y la co-creación de una plataforma digital de aprendizaje efectiva que se adapte a las necesidades de los docentes.

3.4.1 Entrevista con experto: Sebastian Benavides

Figura 21.

Entrevista con experto Sebastián Benavides



Nota. Entrevista al experto temático vía meet.

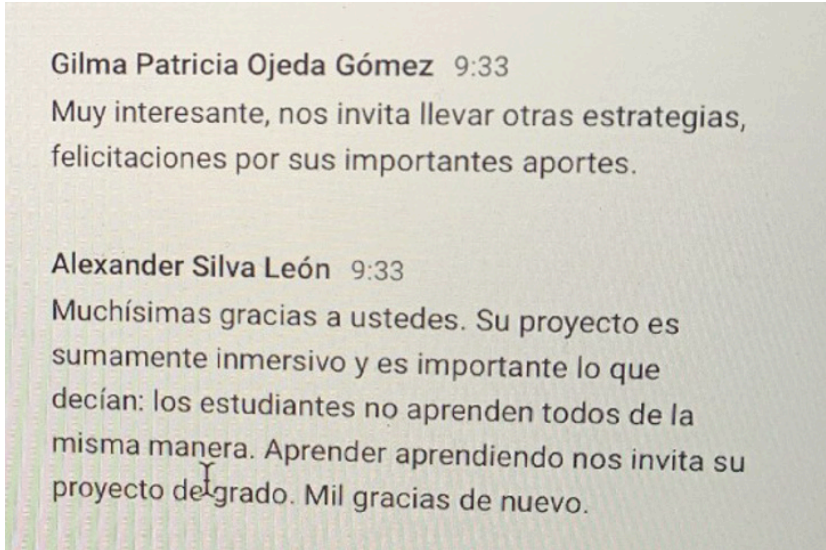
Fuente: Fotografía tomada el 05 de septiembre de 2023.

Durante la entrevista, el tallerista compartió detalles sobre su metodología de enseñanza, que se basa en seis componentes clave. Estos componentes tienen como objetivo involucrar a los participantes y fomentar la interacción. Además, destacó cómo su metodología se centra en conectar a los participantes con la cotidianidad y reconoció que los temas propuestos provienen de una planeación esquemática.

3.4.2 Observación participante: Sesión de Recursos digitales de apoyo.

Figura 22.

Comentarios Docentes PPP encuentro virtual



Nota. Actividad de observación participante vía meet.

Fuente: Fotografía tomada el 10 de agosto de 2023.

En esta actividad se desarrolló un encuentro virtual con los docentes del PPP, en la que se compartieron diferentes recursos educativos digitales existentes que abordan temáticas de ciencias y astronomía, con el fin de facilitar herramientas que fortalezcan su material didáctico.

A través de este ejercicio se pudo determinar que tan pertinente es para los docentes los RED y que tanto utilizan estos elementos dentro de su ejercicio profesional; como respuesta a la sesión se pudo evidenciar gran interés y satisfacción alrededor de las ventajas de estas herramientas.

La mayoría de docentes no conocían ninguno de los RED que se presentaron dentro de la actividad, sin embargo comentaban que eran de gran utilidad y que estaban interesados en tener más acercamiento a materiales didácticos, también afirmaron que la comprensión de contenidos sencillos con el uso de las plataformas presentadas eran más prácticos e incluso mucho más interesantes de entender.

A partir de este ejercicio se pudo evidenciar diferentes elementos importantes que dieron fundamentos para el proceso de lluvia de ideas de la construcción de una herramienta que fuera coherente a las necesidades ya identificadas.

Por otra parte dentro de la actividad se identificaron actividades que daban respuestas más dinámicas en el público y otras en las que no había tanta participación, estos procesos contribuyeron a reconocer que ejercicios podrían ser mayormente acogidos por los usuarios dentro de la plataforma.

3.4.3 Co - creación de la plataforma educativa.

Con los aportes de todos los ejercicios y herramientas que se han mencionado previamente se empezó a construir una plataforma educativa dirigida a los docentes aprendices del PPP, esta se basa en los contenidos del programa y busca respaldar lo visto dentro de las sesiones.

Para los contenidos pedagógicos se contó con la ayuda de los expertos temáticos y los docentes talleristas del programa quienes desarrollaron las diferentes actividades que requieren de un soporte pedagógico.

Desde el diseño se empezó hacer una construcción que tuviese en cuenta el orden pedagógico sugerido por los expertos y usuarios, también se buscó implementar gráficos y elementos que habían destacado y sugerido en otros procesos de investigación.

Para validar cada uno de los avances se realizaron diferentes pruebas que han permitido llevar un proceso detallado que se ha basado en las retroalimentación de cada uno de los colaboradores de la investigación y producto.

3.5 Fase de evaluación y retroalimentación

Para esta fase metodológica se han desarrollado diferentes actividades como sondeos de opinión, encuestas cuantitativas, testeos de prototipos de baja y media fidelidad, entre otras herramientas que han permitido que el proceso de construcción de la plataforma sea constantemente revisado y validado por expertos temáticos y usuarios, quienes han orientado el proceso con el fin de llegar a un resultado pertinente para el PPP.

Para finalizar la investigación y comenzar a recoger los resultados de cada uno de los elementos implementados se evaluarán los procesos de validación del prototipo, por medio de las heurísticas de Nielsen, los cuales tienen criterios de diseño pertinentes para revisar un MVP, también se implementarán evaluaciones cuantitativas que demuestren el nivel de satisfacción que hay alrededor de la plataforma.

Para conocer a mayor profundidad sobre los procesos de testeos y sus resultados, remítase al numeral 3.6 el cual desglosa las respuestas que se obtuvieron en esta fase metodológica por medio de las diferentes herramientas de diseño que se implementaron.

3.6 Resultados de los testeos

En esta fase de la investigación, se enfatiza en los procesos de construcción y validación del producto, para ello se desarrollaron varios testeos que contribuyeron a verificar diferentes partes del producto, a continuación se presentarán las evidencias de estas actividades.

3.6.1 Primer testeo.

3.6.1.1 Evidencias de prototipo: Card sorting. Para iniciar la implementación de la investigación y la construcción del producto se llevó a cabo un Card Sorting con expertos del PPP, el cual tenía como objetivo definir la estructura y las categorías de la información de la plataforma de aprendizaje diseñada para

reforzar los contenidos proporcionados en dicho programa.

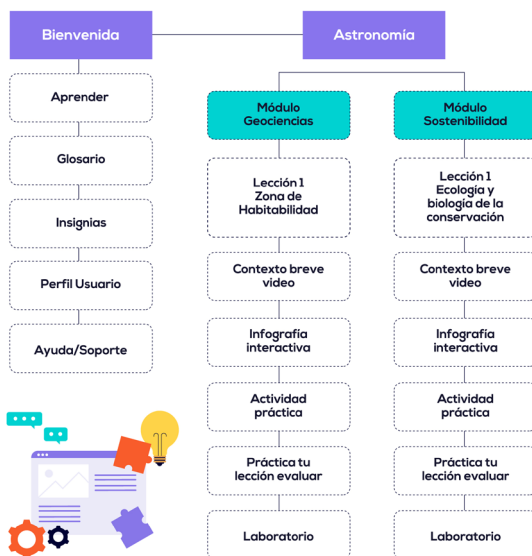
A través de esta actividad, se buscó obtener información valiosa sobre cómo los docentes perciben y organizan la información y de este modo poder identificar los patrones más reiterativos dentro de las diferentes percepciones.

Para esta actividad se realizaron tarjetas que simbolizaban posibles categorías de la información de la plataforma y los usuarios las tenían que organizar según la prioridad y orden pertinente para un proceso pedagógico claro.

Al revisar todas las respuestas que se obtuvieron en el testeo se desarrolló un mapa de navegación que facilitó establecer una estructura lógica para los usuarios teniendo en cuenta toda la retroalimentación obtenida dentro del ejercicio, sin dejar de lado varios criterios de diseño que ayudan a fortalecer una navegación óptima para el producto.

Figura 23.

Mapa de navegación



Nota. Elaboración Propia

3.6.1.2 Percepción del usuario: Card sorting

Figura 24.
Card Sorting



Nota. Actividad de card sorting en el planetario de Bogotá.
Fuente: Fotografía tomada el 04 de octubre de 2023.

Los usuarios que participaron dentro del testeo aportaron desde su experiencia pedagógica y sus conocimientos estructuras muy valiosas dentro del testeo, además ayudaron a clarificar algunos ejercicios que no se habían contemplado anteriormente dentro de la estructura de la plataforma.

Los resultados destacan la importancia de la creación de nuevas categorías y la propuesta de etiquetas para subtemas específicos, además, la coherencia en la estructura de categorización de algunos docentes tuvo grandes similitudes en la organización del contenido. Por otra parte, la propuesta de implementar un sistema de recompensas y la sugerencia de recursos didácticos adicionales resaltan oportunidades para mejorar la motivación y la experiencia de aprendizaje en la plataforma.

valiosas evidencias sobre la usabilidad y eficacia de la plataforma, permitiéndonos identificar áreas que requerían mejoras y ajustes.

Este segundo testeo fue fundamental para refinar y optimizar la plataforma, asegurando que los usuarios puedan acceder a la información y recursos de manera eficiente y efectiva. Las lecciones aprendidas de esta fase de iteración contribuyeron significativamente a la mejora continua del producto, garantizando que cumpla con los estándares de calidad y usabilidad requeridos para enriquecer la experiencia de los docentes en su proceso de enseñanza aprendizaje de ciencias y astronomía en el programa.

3.6.2.2 Evidencias (Percepción del usuario).

La percepción del usuario, representada por los docentes aprendices del programa, desempeñó un papel fundamental en el proceso de evaluación y refinamiento de la plataforma. Los aportes y observaciones proporcionados por estos usuarios jugaron un rol crucial en la identificación de áreas específicas que requerían mejoras y ajustes en la interfaz de la plataforma. Estos comentarios detallados se enfocaron en aspectos específicos de la plataforma, como la disposición de los contenidos, la accesibilidad de las funciones, la claridad en la presentación de la información y la facilidad de navegación. Los docentes identificaron tanto los aspectos positivos como los desafíos que encontraron en su interacción con la plataforma, lo que permitió un entendimiento profundo de su experiencia de uso. Además, expresaron sus preferencias en relación a la presentación de contenidos, la organización de recursos y las características interactivas.

Los comentarios y observaciones influyeron de manera directa en las decisiones de diseño y en la implementación de mejoras específicas, permitiendo al equipo de desarrollo abordar de manera proactiva las áreas problemáticas identificadas por los docentes. En última instancia, la retroalimentación proporcionada por los docentes aprendices

contribuyó de manera significativa.

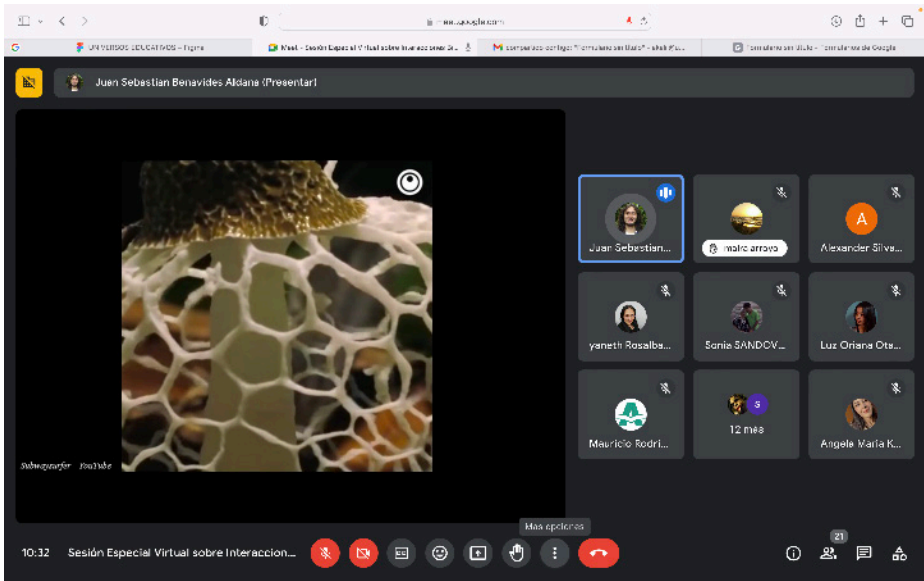
3.6.3 Testeos adicionales

3.6.3.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración). En el proceso de evaluación, se desarrolló un prototipo de alta fidelidad con el propósito de concretar una porción significativa de la investigación, llevando a cabo una lección de un módulo centrado en la temática de sostenibilidad ambiental.

La creación de los contenidos pedagógicos esenciales para la plataforma contó con el respaldo de docentes especializados en las temáticas del Programa Planetario Para Profes(PPP), quienes no solo facilitaron el desarrollo conceptual, sino que también contribuyeron de manera integral, anticipando y atendiendo a diversos requerimientos, entre ellos, la necesidad de información verídica y actualizada.

Figura 26.

Testeo Wireframe de alta fidelidad



Nota.Actividad de wireframes de alta fidelidad via meet.
Fuente: Fotografía tomada el 11 de noviembre de 2023.

La estructura de la unidad temática no solo abordó aspectos visuales, sino que también incorporó interacciones específicas. El prototipo de alta fidelidad desplegó una lección completa de un módulo centrado en la sostenibilidad ambiental, permitiendo a los participantes sumergirse en una experiencia de aprendizaje educativa. Durante esta sesión, el experto tallerista de biología del planetario guió a los docentes participantes a través de la lección, destacando elementos clave, interacciones bióticas y aspectos pedagógicos esenciales.

En el diseño de Universos Educativos, se consideraron diversos aspectos desde una perspectiva integral. La estratégica integración de elementos gráficos no solo complementó la narrativa, sino que facilitó la comprensión de conceptos. Las interacciones del prototipo fueron planificadas para dinamizar el desarrollo del contenido, y la diagramación se llevó a cabo para aligerar la presentación de los textos. La disposición visual se diseñó con el objetivo de optimizar la presentación del contenido, incorporando un glosario para facilitar la comprensión de términos clave, una barra de progreso que permitía a los participantes seguir su avance de manera visual y una estructura de lección diseñada estratégicamente. Esta estructura comenzaba con una infografía contextual del tema, seguida de un caso de estudio con narrativa, posteriormente una evaluación previa del conocimiento en forma de quiz y, como recompensa, se ofrecía una guía imprimible con una actividad práctica para implementar en su práctica docente.

En la implementación del prototipo de alta fidelidad, se presentó una lección completa, donde el diseño digital y la usabilidad jugaron un papel clave. Este enfoque no sólo evaluó la interfaz de la plataforma desde una perspectiva de diseño, sino que también proporcionó una visión detallada de la aplicación práctica del diseño instruccional en la temática de sostenibilidad ambiental, consolidando así la coherencia entre la teoría educativa y su implementación efectiva del prototipo de la plataforma dentro del contexto.

3.6.3.2 Evidencias (Percepción del usuario).

Figura 27.
Sesión de testeo



Nota. Actividad de wireframes de alta fidelidad via meet.
Fuente: Fotografía tomada el 11 de noviembre de 2023.

Al implementar el prototipo dentro del PPP se programó una sesión con los docentes aprendices y el tallerista, para este encuentro se desarrolló la temática de interacciones bióticas propuesta desde la plataforma Universos Educativos.

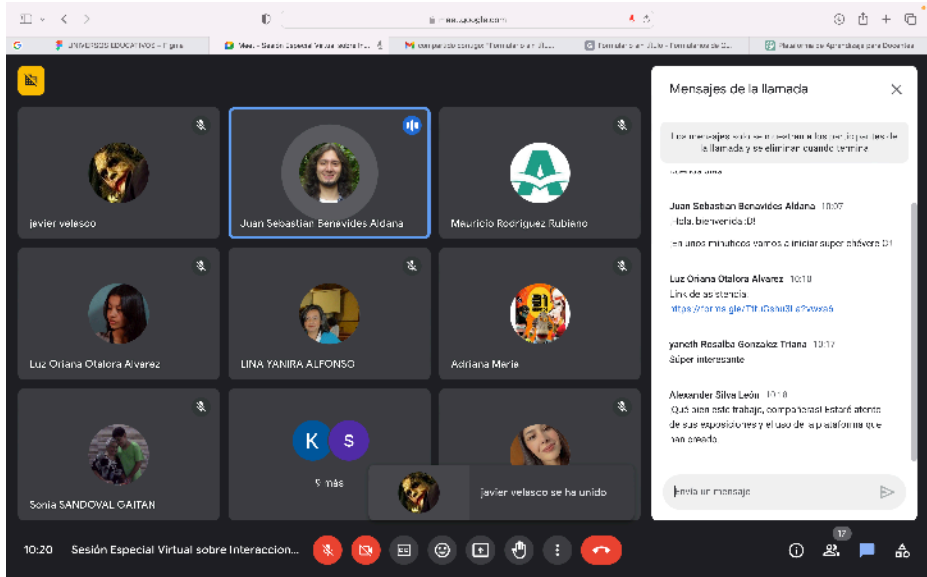
En un primer momento se desarrolló una introducción con los docentes aprendices dando un contexto de la investigación y cómo esto se relaciona a ellos. Paso seguido el tallerista dio continuación a la sesión dando un enfoque más pedagógico y explicativo sobre las interacciones bióticas, para esa primera hora se generó un conversatorio alrededor de la temática y los docentes participaron activamente opinando desde sus conocimientos.

Para el desarrollo de la segunda hora se implementó la lección diseñada con el fin de conceptualizar y aplicar los conocimientos adquiridos en la charla, en esta fase se dio el link del prototipo para que todos los participantes pudieran acceder a el; paso seguido el tallerista estuvo compartiendo pantalla para que los docentes que no tenían la posibilidad de abrir el link pudieran ser parte de la experiencia.

Dentro de el tiempo de la sesión los docentes aprendices pudieron abrir micrófonos para ir opinando mientras interactuaban con la plataforma, de este modo se tuvo varias retroalimentaciones verbales en las que nos comentaban sus percepciones personales refiriéndose a aspectos gráficos, donde resaltaron las ilustraciones como un elemento visual valioso para la plataforma, también mencionaron que algunos aspectos de navegabilidad no eran tan claros; por ejemplo devolverse de un frame a otro podía llegar a ser poco intuitivo.

Para finalizar la sesión se realizó un formulario en el que los docentes aprendices dejaron registradas las retroalimentaciones a partir de diferentes preguntas enfocadas al diseño de la plataforma aplicadas al contexto del PPP, se utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos para tener una retroalimentación que permitiera medir la objetividad y argumentar los procesos de uso dentro de la misma.

Figura 28.
Sesión de testeo



Nota. Actividad de wireframes de alta fidelidad via meet.
Fuente: Fotografía tomada el 11 de noviembre de 2023

3.7 Prestaciones del producto

En el siguiente apartado, se profundizará en la evolución y desarrollo del producto, fundamentada en su proceso de construcción y en los resultados obtenidos de los testeos correspondientes. Este análisis tiene como objetivo presentar de manera integral las características clave del producto, considerando aspectos morfológicos, técnicos y de usabilidad. Durante el proceso de desarrollo, el producto ha evolucionado significativamente para asegurar que responda eficazmente a las necesidades de los docentes que buscan enriquecer su enseñanza de ciencias y astronomía. Se han implementado mejoras sustanciales para garantizar que el producto esté en línea con los más altos estándares de calidad y eficacia, proporcionando una experiencia enriquecedora y efectiva a los usuarios.

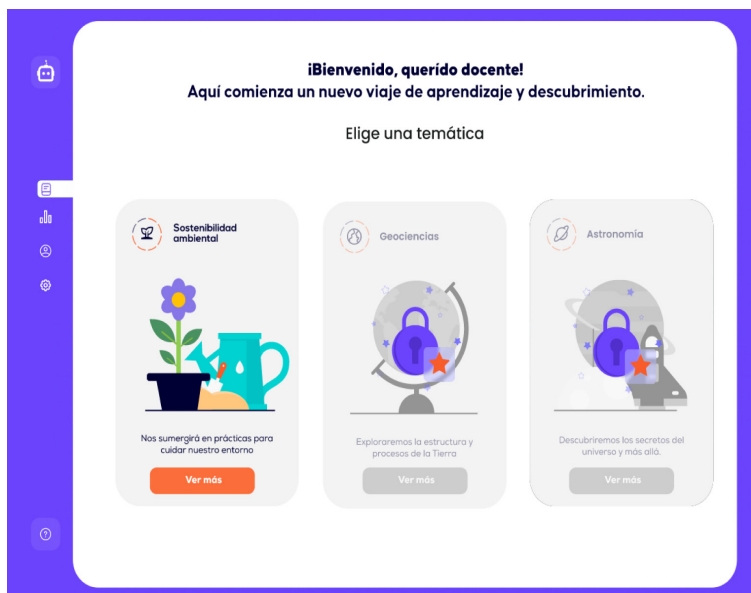
A lo largo de esta apartado, se describirán en detalle las características morfológicas del producto, como su diseño visual, estructura y organización. Se profundizará en los aspectos técnicos y funcionales que hacen que la plataforma sea una herramienta efectiva para la enseñanza, y se destacará cómo se priorizó la usabilidad para ofrecer una experiencia de usuario intuitiva. Además, se abordarán las mejoras y ajustes que se han realizado en respuesta a los resultados de los tests, lo que permitirá comprender cómo el producto ha evolucionado.

3.7.1 Aspectos morfológicos

La plataforma se enfocará en ofrecer un diseño visual atractivo y amigable, junto con una organización clara y una estructura intuitiva para facilitar la navegación de los usuarios. Los menús y barras de navegación estarán etiquetados claramente, garantizando una transición sin problemas entre las diferentes secciones y el acceso rápido a la información deseada. Se mantendrá la consistencia en el diseño de la interfaz para evitar confusiones, además se permitirá cierto grado de personalización para adaptar la plataforma a las preferencias y necesidades específicas de aprendizaje de los usuarios. La integración de elementos multimedia, como videos, imágenes y recursos interactivos, enriquecerá el contenido y permitirá la comprensión de los conceptos presentados. En resumen, nuestra plataforma está diseñada pensando en brindar a los docentes una experiencia enriquecedora y efectiva para fortalecer su proceso de enseñanza de ciencias y astronomía. La combinación de aspectos visuales atractivos, organización intuitiva y contenido enriquecedor será la clave para apoyar a los docentes y fortalecer su proceso de aprendizaje.

Figura 29.

Menú vertical y bienvenida plataforma



Nota. Elaboración Propia

La morfología de la plataforma se articula inicialmente con una barra de herramientas intuitiva y funcional que simplifica la navegación y maximiza la experiencia del usuario. Esta barra

- **Temáticas:** Accede a una variedad de temáticas educativas, desde las geociencias y sostenibilidad ambiental hasta la astronomía. Este menú busca permitir a los docentes explorar y seleccionar contenidos para enriquecer su aprendizaje.

- **Logros:** Este es un espacio dedicado al reconocimiento y seguimiento de logros. Aquí, los docentes pueden visualizar sus avances, destacando momentos alcanzados y metas por cumplir, incentivando así su participación activa en la plataforma.

- **Cuenta:** Este menú proporciona acceso a la cuenta de cada docente. Desde aquí, se puede gestionar su perfil y mantener un registro de su progreso en las temáticas exploradas.

- **Ajustes:** Ofrece opciones para adaptar la plataforma a las preferencias individuales de cada docente. Desde ajustes de notificaciones hasta preferencias de interfaz.

Figura 30.
Glosario de la plataforma

GLOSARIO

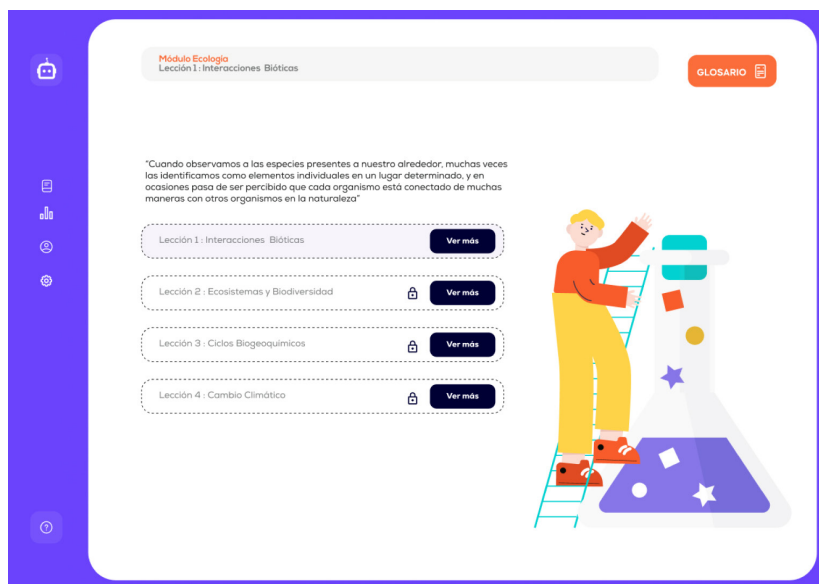
Ambiente ^ El lugar en el que vive un organismo y las circunstancias bajo las cuales vive. El ambiente incluye medidas como la humedad y la temperatura, tanto como se refiere al lugar físico real donde se encuentra un organismo (UCMP Glossary; Ecology, s. f.).	Ecología ^ Parte de la biología que examina las interrelaciones entre los organismos y su entorno (Definitions – Four-Dimensional ecological education, s. f.).	Huésped ^ Organismo que sirve como hábitat para un parásito, o posiblemente para un simbiote. Un huésped puede proporcionar nutrición al parásito o al simbiote, o simplemente un lugar donde vivir (UCMP Glossary; Ecology, s. f.).
--	---	--

Nota. Elaboración Propia

Incluye un glosario adecuado a cada lección, proporcionando definiciones clave para facilitar la comprensión del contenido. Este recurso se pensó con la intención de apoyar a los usuarios, ofreciendo una referencia rápida y contextualizada durante el desarrollo de las lecciones. El acceso a definiciones en el desarrollo de las lecciones, enriquece la experiencia de aprendizaje, promoviendo la comprensión y la aplicación efectiva de los conceptos tratados en las temáticas.

Figura 31.

Introducción Lecciones



Nota. Elaboración Propia

La entrada a los diferentes módulos presentan una organización clara y eficiente de la información, categorizando cada lección según las temáticas específicas. Esta estructura permite a los usuarios acceder fácilmente al contenido relacionado con las áreas de interés, facilitando la navegación y la focalización en los temas de su elección.

3.7.2 Aspectos técnico-funcionales

La plataforma garantizará una experiencia de usuario fluida al proporcionar información contextual y didáctica relevante, junto con un glosario que ofrecerá definiciones y explicaciones adicionales sobre los conceptos clave. Además, se incluirán actividades prácticas interactivas que fomenten la participación

participación de los docentes y el refuerzo de los conocimientos adquiridos.

En cuanto a los aspectos técnico-funcionales de la plataforma digital de aprendizaje, se ha puesto un fuerte énfasis en proporcionar una experiencia de usuario óptima. Esto se logrará a través de un diseño intuitivo y fácil de navegar, lo que permitirá a los docentes encontrar y acceder a los contenidos de manera eficiente.

Para enriquecer la experiencia de aprendizaje, la plataforma incluirá información contextual y didáctica relevante, junto con un glosario que ofrecerá definiciones y explicaciones adicionales sobre los conceptos clave. Se incorporarán actividades prácticas interactivas que fomentarán la participación activa de los docentes y ayudarán a reforzar los conocimientos adquiridos. La adaptabilidad de la plataforma a diversos dispositivos y su disponibilidad en línea brindarán flexibilidad a los docentes, permitiéndoles acceder a los recursos en cualquier momento y lugar.

En resumen, los aspectos técnico-funcionales de la plataforma se han diseñado cuidadosamente para garantizar una experiencia de usuario completa y efectiva, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje de los docentes en el ámbito de las ciencias y la astronomía.

3.7.3 Aspectos de usabilidad

Para garantizar la usabilidad y efectividad de la plataforma, se consideraron varios aspectos clave: Teniendo en cuenta los requisitos de uso se dió enfoque a la accesibilidad y claridad, lo que implicó la presentación de contenidos de manera comprensible y con un lenguaje sencillo, evitando tecnicismos. Se prioriza una experiencia de usuario intuitiva, lo que implicó proporcionar una interfaz amigable con guías visuales y explicaciones contextuales que faciliten la exploración de las funciones. Asimismo, la flexibilidad de acceso es bastante importante, por lo que la plataforma se pensó para ser utilizada tanto en línea como fuera de línea, permitiendo la descarga de

materiales para uso impreso y garantizando un rendimiento óptimo en ambas modalidades. Esto implica el diseño de una interfaz intuitiva que minimiza la curva de aprendizaje, permitiendo a los docentes navegar sin problemas por la plataforma sin importar su nivel de experiencia tecnológica. Además, hemos incorporado guías visuales y explicaciones contextuales en cada paso, lo que proporciona a los docentes una orientación constante en el uso de la plataforma. Esto les brinda la confianza necesaria para explorar y utilizar todas las funciones y características de la plataforma, sin sentirse abrumados o perdidos. Para finalizar, se consideró la usabilidad según sus necesidades y preferencias. Esto se traduce en elementos claves, ofreciendo a los docentes la versatilidad requerida en su proceso.

4. Conclusiones

4.1 Conclusiones

Durante la presente investigación, se ha abordado la necesidad de diseñar una plataforma de aprendizaje digital que complemente el programa “Planetario para Profes”, orientado a fortalecer las habilidades pedagógicas de los docentes en áreas de ciencias y astronomía en el contexto educativo colombiano.

Los hallazgos de este estudio resaltan la importancia del diseño centrado en el usuario, el diseño instruccional y los procesos de cocreación como enfoques esenciales para el éxito del proyecto.

La iteración y flexibilidad se han revelado como aspectos cruciales, ya que las dificultades identificadas durante el proceso de diseño se han convertido en oportunidades de mejora.

Al mismo tiempo, se han resaltado las ventajas y fortalezas de la plataforma. La usabilidad ha sido una de las principales virtudes, ya que la plataforma se ha diseñado teniendo en cuenta las necesidades y preferencias de los docentes aprendices. Sin embargo siguen existiendo al proporcionar recursos didácticos que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje. El proceso de evaluación del prototipo de alta fidelidad dentro del Programa Planetario Para Profes (PPP) fue integral y enriquecedor. La colaboración con docentes especializados y la

implementación de la lección centrada en sostenibilidad ambiental demostraron una fusión efectiva entre teoría educativa y aplicación práctica. La sesión de prueba permitió identificar puntos fuertes, como la valoración positiva de las ilustraciones, y áreas de mejora, como la navegabilidad. La interacción activa de los docentes aprendices, tanto verbalmente como a través de un formulario estructurado, proporcionó una retroalimentación valiosa, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos para medir la objetividad y sustentar mejoras futuras. En resumen, esta evaluación ha sido fundamental para destacar logros y áreas de desarrollo, ofreciendo un panorama claro para perfeccionar el diseño de la plataforma educativa en el contexto del PPP. En conjunto, este proyecto ofrece un enfoque integral que aborda los desafíos educativos desde un diseño centrado en el usuario y la usabilidad.

Se espera que esta plataforma de aprendizaje digital tenga un impacto positivo en la educación en Colombia, en la enseñanza de ciencias y astronomía.

4.2 Estrategia de mercado

Figura 32.
Modelo canvas



Nota. Elaboración Propia

Se tuvo en cuenta diferentes aspectos que se evidencian en el modelo canvas y se desglosan uno a uno en los siguientes numerales del documento donde se encontrarán: Los segmentos de cliente, la propuesta de valor, los canales de comunicación, las relaciones con los clientes, las fuentes de ingresos, las actividades clave, los recursos clave, los socios clave y la estructura de costes.

Los ítems anteriormente mencionados han contribuido a la construcción de una estrategia de mercado pertinente para los clientes y usuarios objetivos, con la matriz se han logrado identificar las actividades del cliente, las ganancias y los puntos de dolor que aportan a precisar cómo se lograrán los objetivos comerciales del proyecto.

Por otra parte se realizó un análisis para determinar asociaciones estratégicas que permitan que el proyecto cuente con una viabilidad y factibilidad alta de desarrollo, donde se busca un apoyo de entidades fiables y que cuenten con una trayectoria que de credibilidad y respaldo; y que del mismo modo estas organizaciones se vean beneficiadas a partir de la propuesta de mercado.

4.2.1 Segmentos de cliente

Para realizar la segmentación de clientes se tuvo en cuenta el perfil de usuario, sus necesidades que provienen del análisis de las actividades diarias del cliente, sus deseos y ganancias que ayudan a comprender de manera más empática que cosas le gustaría recibir y que puedan beneficiarse respecto a sus necesidades, y finalmente sus dolores que ayudan a no repetir o realizar acciones que puedan desmotivar a los clientes y a los usuarios del producto.

Para iniciar el cliente objetivo de esta investigación se centra en El planetario de Bogotá el cual pertenece al Ministerio de Cultura, en la división de IDARTES (Instituto Distrital de las Artes), más específicamente en el programa planetario para profes, a partir de este escenario surgen los usuarios que son directos beneficiarios del producto.

Los usuarios cumplen unas características muy puntuales que permitieron armar el perfil donde se identificó que el público objetivo son docentes que viven en Bogotá, la gran mayoría pertenecen a instituciones públicas de educación básica de primera infancia, primaria y secundaria, ellos se caracterizan por ser docentes entusiastas que buscan de capacitaciones y entornos que contribuyan a su formación profesional de manera constante, y que de este mismo modo puedan encontrar más herramientas que los fortalezcan en los desafíos que afrontan en la cotidianidad de su ejercer profesional.

En contraste a los deseos y necesidades del perfil de docentes mencionados anteriormente se encuentra el programa planetario para profes que proporciona un espacio de capacitación y sesiones de cocreación orientadas a las ciencias y astronomía, donde se busca afianzar diferentes contenidos de las ciencias y dar más posibilidades de innovación a los docentes participantes para comunicar las ciencias desde otras metodologías pedagógicas sin excluir otras disciplinas que se puedan ver interesadas, es decir que este espacio abre las puertas a maestros de las ciencias naturales y sus semejantes pero también a maestros de otras disciplinas pedagógicas que no necesariamente se relacionan de manera directa a la temática central. A lo largo de la trayectoria del programa se ha logrado grandes beneficios a la comunidad docente proporcionando conocimiento y herramientas pedagógicas que fortalecen a los participantes del programa.

4.2.1 Segmentos de cliente

Figura 33

Lienzo de propuesta de valor



Nota. Elaboración Propia

Para desarrollar la propuesta de valor se realizó un lienzo que permitirá desglosar en diferentes fases los beneficios de este proyecto que busca complementar y mejorar la experiencia del PPP. Inicialmente el lienzo de la propuesta de valor se dividió en dos partes primordiales donde en la primera se desarrolló una segmentación clara del cliente y el usuario que se puede encontrar de manera más específica en el anterior ítem.

Para la segunda parte se empezaron a determinar qué elementos hacen que el proyecto tenga un valor agregado y pertinente para los clientes y usuarios a partir de establecer que producto y/o servicio se ofrece, cuales son las ganancias que se ofrecen a los clientes y usuarios, y finalmente de qué manera se podría aliviar o disminuir las frustraciones y dificultades del cliente y el usuario.

En cuanto el producto se diseñó una plataforma educativa e interactiva que contenga módulos de contenidos específicos alineados a las temáticas curriculares del programa y que estos se complementen con recursos didácticos, actividades y guías imprimibles.

Las ganancias que van a tener los usuarios, es decir los participantes del programa giran entorno al acceso de contenidos que están específicamente diseñados para facilitar la comprensión de diversos contenidos y temáticas de ciencias sin importar el área disciplinar del docente; además la plataforma contará con un sistema de recompensas e insignias que generan motivación al docente para que continúe explorando y se combata con los niveles de frustración que pueden nacer a raíz del fallo en algún punto o fase de las lecciones. Finalmente el docente tendrá acceso a material de apoyo que podrá adaptar a las necesidades de sus retos profesionales y que fortalecerá sus procesos de enseñanza / aprendizaje.

Para culminar también se tuvo en cuenta aspectos que se pueden trabajar para disminuir las dificultades en la experiencia que un usuario puede llegar a tener en el proceso de las sesiones, por ejemplo es importante tener en cuenta que muchos docentes son migrantes digitales es por esto que la plataforma ofrece guías instruccionales que faciliten el proceso de acceso a la información y el desarrollo de los contenidos. También se proporcionan contenidos que cuentan con niveles de complejidad progresivos que facilitan el aprendizaje interdisciplinario y finalmente se proporcionará material imprimible que no limitará el acceso a contenidos que pueden llegar a ser significativos en la participación del programa.

Para la segunda parte se empezaron a determinar qué elementos hacen que el proyecto tenga un valor agregado y pertinente para los clientes y usuarios a partir de establecer que producto y/o servicio se ofrece, cuales son las ganancias que se ofrecen a los clientes y usuarios, y finalmente de qué manera se podría aliviar o disminuir las frustraciones y dificultades del cliente y el usuario.

En cuanto el producto se diseñó una plataforma educativa e interactiva que contenga módulos de contenidos específicos alineados a las temáticas curriculares del programa y que estos se complementen con recursos didácticos, actividades y guías imprimibles.

Las ganancias que van a tener los usuarios, es decir los participantes del programa giran entorno al acceso de contenidos que están específicamente diseñados para facilitar la comprensión de diversos contenidos y temáticas de ciencias sin importar el área disciplinar del docente; además la plataforma contará con un sistema de recompensas e insignias que generan motivación al docente para que continúe explorando y se combata con los niveles de frustración que pueden nacer a raíz del fallo en algún punto o fase de las lecciones. Finalmente el docente tendrá acceso a material de apoyo que podrá adaptar a las necesidades de sus retos profesionales y que fortalecerá sus procesos de enseñanza / aprendizaje.

Para culminar también se tuvo en cuenta aspectos que se pueden trabajar para disminuir las dificultades en la experiencia que un usuario puede llegar a tener en el proceso de las sesiones, por ejemplo es importante tener en cuenta que muchos docentes son migrantes digitales es por esto que la plataforma ofrece guías instruccionales que faciliten el proceso de acceso a la información y el desarrollo de los contenidos. También se proporcionan contenidos que cuentan con niveles de complejidad progresivos que facilitan el aprendizaje interdisciplinario y finalmente se proporcionará material imprimible que no limitará el acceso a contenidos que pueden llegar a ser significativos en la participación del programa.

Este proyecto ofrece más que una plataforma digital, esta iniciativa busca complementar de manera significativa y positiva los procesos de enseñanza aprendizaje para docentes.

4.2.3 Canales

En el marco de nuestra estrategia de mercado para el proyecto, los canales desempeñan un rol fundamental en la interacción entre el proyecto y nuestros clientes. Desde una perspectiva académica y educativa, la selección y gestión adecuada de estos canales se convierte en un factor fundamental dentro de nuestra estrategia, entre los canales identificados y establecidos para este proyecto, se encuentran los canales oficiales del Planetario, el Instituto Distrital de las Artes (IDARTES) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estas colaboraciones estratégicas no solo nos brindan la capacidad de promocionar efectivamente nuestro proyecto, sino que también las características profesionales, la experiencia, el conocimiento y la destacada trayectoria de estas instituciones en el ámbito educativo se traducen en un sólido respaldo que resulta valioso para el desarrollo y construcción del proyecto.

Junto a los canales digitales y oficiales, el espacio físico del Planetario se convierte en un canal presencial de suma relevancia para interactuar directamente con los docentes del programa. Donde se organizan talleres y eventos educativos que proporcionan a los participantes la oportunidad de inmersión en experiencias prácticas de aprendizaje y enseñanza que pueden enriquecer sus prácticas docentes.

4.2.4 Relaciones con los clientes

La relación con los clientes es un componente esencial dentro del enfoque de mercado del proyecto para atraer, convencer, vender y fidelizar, destinadas a establecer y mantener una conexión efectiva con los distintos segmentos de clientes. En este contexto, las relaciones con clientes en el modelo canvas

del proyecto, se han definido cuatro tipos de relaciones con clientes como parte integral de nuestra estrategia de mercado:

- **Colaboración Estratégica:** La colaboración estratégica es uno de los pilares fundamentales de nuestra estrategia de mercado en las relaciones con clientes. En este sentido, los talleristas, expertos temáticos y docentes del programa son considerados socios clave para garantizar que nuestro proyecto se integren de manera efectiva con los planes de estudio del programa “Planetario Para Profes”. Esto implica la co-creación de contenidos y materiales de apoyo que se alineen con los objetivos curriculares del programa.
- **Apoyo Continuo (Actualización):** El apoyo continuo se centra en garantizar que nuestros clientes tengan acceso a contenidos y recursos actualizados que estén alineados con sus necesidades y los cambios en sus currículos educativos. Reconocemos que anualmente, los clientes pueden experimentar cambios en sus currículos y en las temáticas educativas, y es crucial que el proyecto se mantenga alineado con estos cambios, lo que implica la revisión y actualización constante de los contenidos temáticos de la plataforma.
- **Feedback y Evaluación:** Enfocada en la retroalimentación, la evaluación y la mejora de nuestra plataforma con nuestros clientes, esta relación se enfoca en una colaboración estrecha para comprender sus opiniones sobre la plataforma y, de manera conjunta, identificar oportunidades de mejora asegurando que se ajuste a las preferencias y requerimientos de nuestros clientes.
- **Programas de Fidelización:** En nuestra estrategia de relaciones con los clientes, el programa de fidelización desempeña un papel esencial para mantener un interés continuo en nuestro proyecto. A través de incentivos, como el acceso gratuito a módulos de contenido exclusivo y otros beneficios, no sólo fortalecemos nuestras relaciones con los clientes, sino que también los motivamos a comprometerse aún más y a extender el alcance de nuestra plataforma a otros programas educativos.

4.2.5 Fuentes de ingresos

Las fuentes de ingresos son un factor financiero que sustenta la visión y la viabilidad a largo plazo del proyecto. En este contexto, se han definido las siguientes:

- **Contenidos Premium:** Una de las fuentes de ingresos fundamentales en nuestro proyecto es la oferta de contenidos premium. Esto implica la creación y distribución de materiales de apoyo para el programa que ofrecen un valor exclusivo para nuestros clientes.
- **Colaboraciones y Asociaciones estratégicas:** Permiten ofrecer nuestra plataforma a más programas, generando ingresos compartidos y expandiendo nuestra base de clientes, donde podemos ofrecer contenidos especializados que abarcan una variedad de temas y enfoques.
- **Licitaciones:** Participar en licitaciones para ofrecer contenidos educativos a instituciones gubernamentales o entidades constituye una fuente de ingresos importante. Estos contratos a menudo involucran la prestación de servicios de diseño de contenidos educativos personalizados o la implementación de proyectos específicos.
- **Financiamiento Público:** Obtener financiamiento público a través de oportunidades gubernamentales o programas de apoyo a la educación es una fuente adicional de ingresos. Este financiamiento permitiría mantener y expandir el acceso a la plataforma logrando un mayor alcance y mejorando la calidad de nuestro proyecto.

4.2.6 Actividades clave

Las actividades clave de la plataforma educativa se centran en proporcionar a los docentes del PPP las siguientes características:

- **Desarrollo de Contenido Educativo:** Se centró en la creación colaborativa de contenido de calidad en las áreas de ciencias y astronomía. Este contenido es generado por expertos en el campo para garantizar su actualidad y precisión, brindando

información verídica y relevante.

- **Diseño de la Plataforma:** La plataforma está pensada para ser una herramienta eficaz y atractiva para los docentes. Esto va más allá del desarrollo de la plataforma; también implica el diseño de una interfaz de usuario intuitiva. El objetivo es que los docentes se sientan cómodos y motivados al utilizar la plataforma, proporcionándoles un entorno en el que puedan aprovechar al máximo su experiencia de aprendizaje.
- **Soporte y Capacitación:** La plataforma ofrece soporte técnico y pedagógico, así como recursos de orientación para navegar, asegurándonos de que los docentes saquen el máximo provecho de la plataforma.
- **Gestión de Alianzas y Colaboraciones:** A largo plazo se busca crear alianzas con asociaciones estratégicas, instituciones educativas y socios comerciales para enriquecer nuestra plataforma y llegar a más docentes.

4.2.7 Recursos clave

Basándonos en las actividades clave que se han mencionado previamente, podemos identificar los siguientes recursos clave para la plataforma de aprendizaje dirigida a docentes del PPP:

- **Recursos Humanos:** Expertos Temáticos: Profesionales con conocimientos en ciencias y astronomía que contribuyen a la cocreación del contenido educativo.
- **Diseñadores:** Encargados de diseñar la interfaz de usuario y las herramientas interactivas de la plataforma.
- **Recursos Tecnológicos:** Programas y Software: Herramientas de desarrollo web, sistemas de gestión de contenidos.
- **Dispositivos:** Servidores, alojamiento web y hardware necesario para respaldar la plataforma.
- **Recursos Pedagógicos:** Contenido Educativo: Material temático de ciencias y astronomía.
- **Recursos de Capacitación:** Materiales y personal dedicados a la creación de guías y recursos de formación para docentes.
- **Recursos Económicos:** Financiamiento necesario para cubrir los costos de desarrollo, diseño y operación de la plataforma.

4.2.8 Socios clave

En el proyecto de fortalecer la enseñanza a docentes en ciencias y astronomía, reconocemos la importancia de crear alianzas con socios estratégicos que comparten nuestros objetivos.

- **El Ministerio de Cultura** es un socio fundamental con el que se podría compartir el compromiso por fomentar el interés y la apreciación por la ciencia y la astronomía. Permitiría enriquecer los contenidos y recursos educativos, llegando a un público más amplio y promover la cultura científica en Colombia.
- **IDARTES**, desempeña un papel fundamental en la promoción y divulgación de la cultura en la sociedad. Colaborar con IDARTES permitiría acceder a una audiencia diversa y apasionada por el conocimiento, creando estrategias que enriquezcan la experiencia educativa de los usuarios.
- **El Ministerio de Educación(MEN)**, representa una alianza importante en la mejora de la calidad educativa en ciencias. La plataforma se integra con los objetivos del Ministerio de Educación, brindando a los docentes recursos valiosos y actualizados para enriquecer su enseñanza.
- **MinTic**, es un aliado tecnológico clave. Se piensa en un trabajo estrecho que podría garantizar la disponibilidad de recursos tecnológicos para mantener altos estándares de seguridad y accesibilidad en la plataforma.

4.2.9 Estructura de costes

La estructura de costos del proyecto se sustenta en diversos aspectos fundamentales para garantizar la calidad y la efectividad de la plataforma de aprendizaje. Los gastos de desarrollo comprenden: la adquisición de software y contenido con derechos de autor, así como el alojamiento web y el registro de dominio. Además, debería mantenerse un equipo de diseñadores, expertos temáticos y programadores. Los gastos fijos abarcan recibos públicos, conectividad a Internet y el alquiler de instalaciones. También se invertiría en recursos tecnológicos, como computadoras, escritorios y periféricos,

Tabla 2

Tabla de inversiones

Flujo de efectivo (año 1)	Valor en Pesos
INGRESOS POR CAPITAL	213.300.000
Otros (inversionistas privados, etc.)	50.000.000
Préstamos	163.300.000
INGRESOS POR OPERACIONES	55.000.000
Ventas	55.000.000
TOTAL INGRESOS	268.300.000
GASTOS OPERATIVOS	106.600.000
Materias primas (Insumos)Recursos tecnológicos (computadoras, software, etc.)	32.300.000
Nomina operarios y prestaciones	42.000.000
Equipos y recursos tecnológicos	32.300.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	59.998.833
Nómina y prestaciones	42.000.000
Gastos transporte y seguros	1.353.000
Gastos de promoción y publicidad	4.000.000
Servicios públicos	2.250.000
Patentes y Licencias	1.000.000
Registros	500.000
Facturas	2.000.000
Impuestos	1.500.000
Cuotas préstamo (48 cuotas)	3.395.833
Otros	2.000.000
TOTAL EGRESOS	166.598.833
Superávit o Déficit de efectivo	101.701.167

Nota. Elaboración Propia

4.3 Consideraciones

Se debe considerar cómo la propuesta puede evolucionar y adaptarse a lo largo del tiempo. En un corto plazo, se debe tener en cuenta la implementación inicial del proyecto y la respuesta de los docentes aprendices, donde se realizarán los ajustes pertinentes para futuras temáticas a abordar.

En un mediano plazo, se consideran posibles ajustes y mejoras en la plataforma digital para optimizar su funcionalidad y adaptabilidad a diferentes entornos.

Finalmente, a largo plazo, se debe pensar en la posibilidad de transformar y rediseñar la plataforma para mantener su relevancia en un entorno educativo en constante evolución, así como garantizar su competitividad y utilidad a lo largo del ciclo de vida de los productos educativos y las necesidades de la época.

Referencias

A. (2022, 28 junio). Biodiseño en colegios. Atarraya Uniandes. <https://atarraya.uniandes.edu.co/biodiseño-en-colegios/>

Colombia: qué y cómo mejorar a partir de la prueba PISA - ...:Ministerio de Educación Nacional de Colombia.: (s/f). Gov.co. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-162392.html>

Competencias digitales para docentes: ¿Por qué son tan importantes? (s. f.). Colombia Aprende. <https://www.colombiaaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/competencias-digitales-para-docentes-por-que-son-tan-importantes>

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA. (s/f). Oecd.org. Recuperado el 3 de marzo de 2023, de [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ES P.pdf\(S/f\). Gov.co](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ES P.pdf(S/f). Gov.co). Recuperado el 3 de marzo de 2023, de https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2021). Colombia Aprende: Nuestra Estrategia. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/nuestra-estrategia>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.). Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. Recuperado de https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.). Ruta de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Recuperado de <https://especiales.colombiaaprende.edu.co/rutastem/ruta.html>

No title. (n.d.). Unesco.org. Retrieved November 9, 2023, from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>

Picó, M. J., Galán-Cubillo, E., & Sáez-Soro, E. (2021). Videojuegos y cambio climático: diseño de una experiencia de co creación entre arte y ciencia. Fonseca, Journal of Communication, (23), 173–196. <https://doi.org/10.14201/fjc202123173196>

Rugiero, M. L. (2019, abril 25). ¿Por qué enseñar astronomía debería ser una prioridad en la educación? Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación; Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/porque-ensenar-astronomia-deberia-ser-una-prioridad-en-la-educacion/>

Temático, T. E. (s/f). ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN COLOMBIA: APORTES Y DESAFÍOS. Edu.co. Recuperado el 3 de marzo de 2023, de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/15307/10097/45954>

Anexos

Anexo A. Portafolio Angela Maria Kalil Gómez <https://indd.adobe.com/view/2b2f0095-36f4-4dc4-b6a7cb707d286816>

Anexo B. Portafolio Karen Tatiana Tapias Rivera <https://www.behance.net/karentapiae1c4>

Anexo C. Portafolio Luz Oriana Otálora Alvarez <https://drive.google.com/file/d/19uc2ZzWStdJezvWtSD-CEUWIOhnNFwR/view?usp=sharing>



PROGRAMA DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

