



CODY-CORE

Código como lenguaje visual

Proyecto de Grado

Jose Andres Bastidas Beltran

Luis Esteban Caipa Chunza

Jorge Stheban Valbuena Bayona

Bogotá D. C., 2024

CODY-CORE

Herramienta para aumentar el interés y reforzar el aprendizaje de los estudiantes DDM en la lógica de programación

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Diseñador Digital y Multimedia

Director (a):

Pedro Jesús Bellón Amado

Línea(s) de énfasis:

Producción multimedia / Productos audiovisuales

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa de Diseño Digital y Multimedia
Bogotá D. C., 2024

Aval del Proyecto

Firma del Director(a) de proyecto de grado

Firmas de los jurados

Dedicatoria

(Texto breve en el que se resalta a quienes hicieron el aporte más valioso - 1 párrafo máx.)

Agradecimientos

(Texto breve dirigido a quienes hicieron posible el proyecto - 1 página máx.)

“La innovación es lo que distingue a un líder de los demás”

Steve Jobs

Resumen

Este proyecto surge en el programa de Diseño Digital y Multimedia (DDM) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, enfocado en abordar una problemática recurrente: la dificultad que enfrentan los estudiantes de DDM para integrar la lógica de programación en sus proyectos creativos. En un contexto donde la tecnología y las habilidades híbridas cada vez están siendo más solicitadas, comprender las bases de la programación resulta esencial para que los diseñadores puedan aprovechar al máximo las herramientas digitales y expandir sus capacidades hacia nuevos horizontes, como lo señala el informe *The Future of Jobs* (FEM, 2020).

Aunque el plan de estudios de DDM contiene asignaturas como Lógica Computacional e Introducción a la Programación, este proceso representa un evento negativo para los estudiantes, mostrando dificultades para aplicar estos conocimientos en proyectos. Esto se debe, en parte, a una carencia de recursos de aprendizaje que conecten los conceptos de programación con el área profesional que los estudiantes desempeñarán a futuro.

La metodología ECA (Escuchar, Crear y Aplicar), basada en el Diseño Centrado en las Personas (HCD), dota de capacidad al proyecto para tratar el problema específico haciendo uso de herramientas cualitativas y cuantitativas que muestren en hallazgos las necesidades particulares de los estudiantes, diseñando

soluciones efectivas en el contexto educativo. El objetivo general del proyecto es desarrollar una herramienta digital que fortalezca los mecanismos de enseñanza en el componente "Introducción a la Programación", alineando los contenidos temáticos con los intereses de los estudiantes y facilitando el aprendizaje mediante elementos de diseño atractivos y adecuados al perfil de los estudiantes de DDM.

El desarrollo del producto muestra hallazgos vitales cómo las dificultades de enseñar de manera significativa, reinterpretar dinámicas gamificadas en nuevos contextos, y la necesidad particular de sumar conceptos de lógica no estipuladas en los planes de estudios para asegurar un mejor aprendizaje de la lógica de programación, encontrando en expertos la necesidad de "ir más allá" y sumar al aprendizaje que propone los planes de estudio.

Palabras clave: Lógica, Asociación, Diseñadores, Dinámicas

Línea(s) de profundización:

Producción multimedia, Productos audiovisuales

Abstract

This project arises in the Digital and Multimedia Design (DDM) program of the Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, focused on addressing a recurring problem: the difficulty that DDM students face in integrating programming logic into their creative projects. In a context where technology and hybrid skills are increasingly in demand, understanding the basics of programming is essential so that designers can make the most of digital tools and expand their capabilities to new horizons, as pointed out by The report. Future of Jobs (WEF, 2020).

Although the DDM curriculum contains subjects such as Computational Logic and Introduction to Programming, this process represents a negative event for students, showing difficulties in applying this knowledge in projects. This is due, in part, to a lack of learning resources that connect programming concepts with the professional area that students will perform in the future..

The ECA (Listen, Create and Apply) methodology, based on Human Centered Design (HCD), provides the project with the capacity to address the specific problem using qualitative and quantitative tools that show the particular needs of the students in findings. , designing effective solutions in the educational context. The general objective of the project is to develop a digital tool that strengthens the teaching mechanisms in the "Introduction to Programming" component, aligning the thematic contents with the interests of the students and facilitating learning through attractive design elements appropriate to the profile of the students. DDM

students.

The development of the product shows vital findings such as the difficulties of teaching in a meaningful way, reinterpreting gamified dynamics in new contexts, and the particular need to add logic concepts not stipulated in the curricula to ensure better learning of programming logic, finding in experts the need to “go further” and add to the learning proposed by the study plans.

Keywords: Logic, Association, Designers, Dynamics

Research lines:

multimedia production, Audiovisual products

Tabla de contenido

Aval del Proyecto	6
Dedicatoria	11
Agradecimientos	13
Abstract	18
Tabla de contenido	20
Listado de figuras	23
Listado de tablas	25
Listado de anexos	26
1. Formulación del proyecto	27
1.1 Introducción	27
1.2 Justificación	30
1.3 Definición del problema	32
Figura 1	35
Figura 2	36
1.4 Hipótesis de la investigación	37
1.4.1 <i>Hipótesis explicativa</i>	38
1.4.1 Hipótesis propositiva	38
1.5 Objetivos	39
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	39
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	39
1.6 Planteamiento metodológico	41
Figura 3	41
1.7 Alcances y limitaciones	45
Figura 4	46
2. Base teórica del proyecto	48

2.1 Marco referencial	49
2.1.1 Antecedentes	49
Figura 5	51
2.1.2 Marco teórico contextual	55
2.1.3 Marco teórico disciplinar	72
2.1.4 Marco conceptual	79
2.1.5 Marco institucional	84
Figura 8	85
2.1.6 Marco legal	87
2.2 Estado del arte	88
Figura 9	89
Figura 10	90
Figura 11	92
Figura 12	94
Figura 13	96
Figura 14	97
Figura 15	99
Figura 16	108
Figura 17	109
Figura 18	111
Figura 19	112
Figura 20	113
2.4 Caracterización de usuario	114
Figura 21	115
Figura 22	118
Figura 23	121
Figura 24	122
Figura 25	123

Figura 26	124
Figura 27	125
Figura 28	127
Figura 29	128
Figura 30	129
Figura 31	131
Figura 32	132
3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados	123
3.1 Criterios de diseño	124
3.1.1 <i>Árbol de objetivos de diseño</i>	125
3.1.2 <i>Requerimientos y determinantes de diseño</i>	126
3.2 Hipótesis de producto	126
3.3 Desarrollo y análisis Etapa X1	127
3.4 Desarrollo y análisis Etapa X2	128
3.5 Desarrollo y análisis Etapa X3	128
3.6 Desarrollo y análisis Etapa X4	128
3.7 Resultados de los testeos	129
3.7.1 <i>Primer testeo</i>	129
3.7.2 <i>Segundo testeo</i>	130
3.7.3 <i>Testeos adicionales</i>	131
3.8 Prestaciones del producto	132
3.8.1 <i>Aspectos morfológicos</i>	133
3.8.2 <i>Aspectos técnico-funcionales</i>	133
3.8.3 <i>Aspectos de usabilidad</i>	133
4. Conclusiones	134
4.1 Conclusiones	135
4.2 Estrategia de mercado	135
4.2.1 <i>Segmentos de cliente</i>	136

<i>4.2.2 Propuesta de valor</i>	137
<i>4.2.3 Canales</i>	137
<i>4.2.4 Relaciones con los clientes</i>	137
<i>4.2.5 Fuentes de ingresos</i>	138
<i>4.2.6 Actividades clave</i>	138
<i>4.2.7 Recursos clave</i>	138
<i>4.2.8 Socios clave</i>	139
<i>4.2.9 Estructura de costes</i>	139
4.3 Consideraciones	139
Referencias	140
Anexos	156

Listado de figuras

Figura 1	38
Figura 2	41
Figura 3	44
Figura 4	48
Figura 5	52
Figura 6	57
Figura 7	84
Figura 8	85
Figura 9	86
Figura 10	87
Figura 11	89
Figura 12	90
Figura 13	92
Figura 14	94
Figura 15	96
Figura 16	99
Figura 17	101
Figura 18	103
Figura 19	105
Figura 20	106
Figura 21	107
Figura 22	108
Figura 23	110
Figura 24	111

Figura 25	116
Figura 26	117
Figura 27	119
Figura 28	121
Figura 29	123
Figura 30	125
Figura 31	128
Figura 32	129
Figura 33	133
Figura 34	133
Figura 35	136
Figura 36	137
Figura 37	139
Figura 38	139
Figura 39	141
Figura 40	142
Figura 41	143
Figura 42	144
Figura 43	150
Figura 44	151
Figura 45	159
Figura 46	166
Figura 47	173

Listado de tablas

Tabla 1	82
---------	----

Listado de anexos

Árbol de problemas	42
Herramienta IN/OUT	52
Línea de tiempo	56
Pensum DDM 2023	61
Mapa de Actores	103
Arquetipo	105
Tarjeta Usuario	107

Tarjeta Docente	109
Point of view	110
Entrevista 1	111
Árbol de objetivos de Diseño	120
Requerimientos y Determinantes	121
Hipótesis de producto	125
Scamper	127
Testeo 1	132
Feedback testeo 1	137
Testeo 2	143
Feedback Testeo 2	148
Identidad de marca	154
Variantes de color Cody	155
Modelo Canvas	163
Formato de presupuestos-Ingresos	170
Formato de presupuestos-Costos	177

1. Formulación del proyecto

1.1 Introducción

1.1 Introducción

El programa de Diseño Digital y Multimedia (DDM) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca tiene como objetivo formar profesionales integrales que, a través de la reflexión y la experimentación, profundicen en el diseño digital de productos, servicios y sistemas utilizando tecnologías multimediales (PEP, DDM 2022). Esta formación abarca un amplio espectro que incluye la gestión de productos digitales, la creación de videojuegos, la animación y los audiovisuales, lo que posiciona a los estudiantes de DDM como profesionales competitivos tanto a nivel nacional como internacional.

En un contexto global donde la tecnología avanza rápidamente y ha transformado la manera en que los creativos expresan sus ideas, y herramientas como la IA generativa permiten a los diseñadores digitales plasmar sus visiones con mayor facilidad (*Adobe Creative Trends Report, 2024*), es crucial que los diseñadores DDM no solo dominen las herramientas de diseño, sino que también comprendan las bases de la programación como lo menciona en su informe “*The*

Future of Jobs” (FEM, 2020). En Colombia, el Ministerio de las TIC ha impulsado el desarrollo digital a través de iniciativas como “Colombia potencia Digital” y eventos como “Colombia 4.0 Ecosistemas de Innovación Digital” (MinTic, 2024), abriendo nuevas oportunidades para los profesionales en este campo.

Sin embargo, el uso de herramientas digitales en la educación ha demostrado ser eficaz, como lo mencionan Salomón y Perkins (1996), especialmente cuando se combina con las habilidades del docente, como lo dice John Hattie en su obra *Visible Learning* (2009). Es así que este proyecto surge de la necesidad de mejorar la relación entre el diseño y la programación en el ámbito de los DDM, desde aquí nace la oportunidad de diseño donde se puedan potenciar las temáticas presentadas en el contenido académico enseñanza/aprendizaje de la introducción a la programación, promoviendo la exploración de proyectos innovadores que respondan a las demandas del mercado y de la sociedad en general.

La propuesta del proyecto se aborda desde la metodología ECA(Escuchar, Crear y Aplicar) la cual está basada en la metodología HCD(*Human Centered Design*) en español, DCP (Diseño Centrado en las Personas). que abarca herramientas tanto cualitativas como cuantitativas para crear soluciones innovadoras para empresas multinacionales(IDEO, 2015) en nuestro caso para proyectos.

A partir de lo anterior, se espera que el diseño aporte desde

una perspectiva creativa y centrada en las personas, utilizando metodologías como la asociación, la repetición y la empatía. Además, se busca alinear los contenidos temáticos de la materia “Introducción a la Programación” con las necesidades del usuario, para ofrecer una herramienta que fortalezca y afiance los conocimientos impartidos en la materia, integrando elementos del diseño que tienen mayor afinidad con los estudiantes de DDM.

1.2 Justificación

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, a través del programa de Diseño Digital y Multimedia (DDM), establece en su Proyecto Educativo del Programa (PEP, 2022) un compromiso formativo para la formación de profesionales integrales. Estos profesionales, mediante oportunidades de reflexión y experimentación, profundizan en el diseño digital de productos, servicios y sistemas, utilizando tecnologías multimedia e interactivas (PEP Diseño Digital y Multimedia, 2022, p. 8). En este sentido, el estudiante de DDM contará con un perfil profesional y ocupacional amplio, que le permite desenvolverse tanto a nivel nacional como internacional. Esto se ve reflejado en las líneas de profundización del programa: Gestión de Productos Digitales, Videojuegos, Animación y Audiovisuales, entre otros.

Actualmente, vivimos en una sociedad que avanza aceleradamente a nivel tecnológico. En Colombia, el Ministerio de

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha invertido significativamente en el avance en el desarrollo de las tecnologías digitales, lanzando iniciativas como “Colombia Potencia Digital” y promoviendo eventos como “Colombia 4.0 Ecosistemas de Innovación Digital” (MinTIC, 2024). Estas iniciativas representan grandes oportunidades para los profesionales de DDM. Por tanto, es crucial que los diseñadores DDM comprendan y apliquen la programación, pues esta habilidad se ha vuelto fundamental para el máximo aprovechamiento de las herramientas digitales así mismo es una competencia vital para las labores profesionales que se basan en el uso de las tecnologías informáticas. (2016). Introducción a la programación [Syllabus de curso]. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca). (2023). Algoritmos y programación [Syllabus de curso]. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca)

Teniendo en cuenta esto, el plan de estudios del programa DDM ya incluye asignaturas que introducen a los estudiantes en las ciencias computacionales, como Lógica Computacional, Introducción a la Programación, Programación Modular, Computación Gráfica y Simulación de Efectos Visuales. No obstante, debe existir una consideración hacia el papel fundamental de las metodologías como un esqueleto indispensable para la resolución de problemas haciendo uso de las tecnologías en la dimensión digital (2016). Introducción a la programación [Syllabus de curso]. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

La raíz de esta necesidad parte del rol fundamental en la

formación de un DDM de potenciar y desarrollar habilidades y saberes en el área de la programación, debido a que, como plantea John Maeda (2006) en su obra *The Laws of Simplicity* es crucial para cada diseñador el producir prototipos y lanzarse a la exploración de elementos de diseño ambiciosos, llegando así a mayores aptitudes para innovar.

Hacer uso de sistemas digitales como un refuerzo para la práctica del diseño ha generado resultados beneficiosos en la concepción de productos multimedia, como lo indican Salomon y Perkins (1996). Por medio de los alcances que facilita la programación, en el campo de los DDM se manifiesta posibilidades a un avance en trabajos con prototipos más completos, ambiciosos y complejos, sino además da paso a experimentar nuevos enfoques en la narrativa que permite el medio digital e interactivo, sumado a las capacidades de la tecnología que pavimentan el futuro de la disciplina digital del diseño, conforme a lo expuesto por Maeda (2006). Asimismo, la tecnología posibilita abordar problemas desde diversos ángulos, incrementando las posibilidades creativas, como lo señala Balsamo (2011) cuando precisa la relevancia de la interactividad en el diseño actual.

El uso de herramientas digitales como refuerzo y complemento metodológico en el aprendizaje ha proporcionado resultados positivos, como lo mencionan Salomon y Perkins (1996), en particular al consolidar el proceso y las capacidades del docente, como menciona John Hattie en su obra *Visible Learning* (2009).

Pese a eso, en el apartado de la programación, proporcionar ejemplos efectivos para los estudiantes puede representar un reto considerable. Esto se atribuye, en cierta medida, a la naturaleza dual del pensamiento convergente y divergente. Runco y Jaeger (2012) definen al pensamiento convergente como aquel que por medio de una lógica convencional y busca una única solución correcta, por otro lado, el pensamiento divergente se asocia con la creatividad, atribuyendo soluciones diversas y desde diversos enfoques. Según Amabile (2022), combinar ambos tipos de pensamiento en la educación fomenta tanto la creatividad como la capacidad técnica, habilidades cruciales para los diseñadores que deben abordar problemas desde múltiples perspectivas.

Para darle una solución a esta problemática se ha planteado la pregunta de investigación: ¿Cómo desde el DDM fortalecer los mecanismos de enseñanza que se emplean en el escenario del aprendizaje de la introducción a la programación y hacer que los contenidos se alineen mejor con las necesidades tanto de los estudiantes DDM como de los docentes, para potenciar aprendizaje y el interés?.

En conclusión, este proyecto busca fortalecer los mecanismos que se emplean en el escenario de aprendizaje en introducción a la programación dada a los estudiantes DDM de la Universidad Colegio mayor de Cundinamarca, basado en los contenidos temáticos del componente. Al abordar este desafío desde una perspectiva creativa y centrada en las personas por

medio de metodologías como lo son la asociación, repetición y empatía, lograr alinear los objetivos que tiene el syllabus de la materia, introducción a la programación con las necesidades del usuario para así ofrecer una herramienta que fortalezca y afiance los conocimientos impartidos en la materia con elementos del diseño los cuales tienen más afinidad con el estudiante DDM.

1.3 Definición del problema

En la actualidad el uso de herramientas tecnológicas como elemento de apoyo en el desarrollo del aprendizaje dentro y fuera de las aulas educativas ha tomado gran relevancia gracias a su adaptación a los diferentes escenarios, es por esto que es esencial que estas herramientas se adapten a una necesidad de un público objetivo, "diseña para las personas tal como son, no para como quieres que sean" Don Norman, sacando máximo provecho a lo que se pretende solucionar como problema de diseño.

Plataformas como Classroom que facilitan la comunicación continua con el docente, donde se mantiene un orden de fechas y entregas, así mismo páginas como *OpenProcessing* donde se genera una comunidad de codificadores creativos, diseñadores y docentes que exploran, experimentan y juegan con elementos de diseño y programación, o plataforma de aprendizaje y diversión como *CodeCombat* donde nos presenta la enseñanza de los fundamentos del lenguaje de programación, es por esto que las

herramientas de enseñanza se hacen indispensables para mejorar la adaptación, el tiempo de aprendizaje y la aceptación del público objetivo.

En este contexto, el perfil profesional del estudiante de DDM abarca un amplio espectro que incluye la gestión de productos digitales, la creación de videojuegos, la animación y los audiovisuales, lo que les otorga una capacidad competitiva tanto a nivel nacional como internacional.

Debido a esto, desde el programa DDM nace una pregunta inicial ¿Para los diseñadores digitales y multimedia, es importante aprender programación o las habilidades y lógica básica detrás de esta? Aunque el plan de estudios actual incluye asignaturas como lógica computacional, programación modular, computación gráfica y simulación de efectos visuales, es crucial centralizar la enseñanza de la lógica de la programación para favorecer al diseño. Esto facilitará el desarrollo de proyectos innovadores que respondan al perfil profesional del DDM, en el que se traten las dimensiones culturales, sociales, comerciales y ambientales particulares del usuario en sus productos.

El diálogo alrededor de la pertinencia de diseñadores aprendiendo programación no es un tópico nuevo. *The Laws of Simplicity* (2006) afirman que la programación es una competencia primordial para los diseñadores contemporáneos, debido a que los dota de la capacidad de diseñar prototipos interactivos y entender mejor las limitaciones y alcances hay en las tecnologías digitales.

Kirschenbaum (2012) plantea que, pese a que no hace falta que todos los diseñadores sean especialistas en programación, desarrollar una comprensión básica de la lógica de la programación es crucial para trabajar de manera efectiva y cohesiva con desarrolladores y profesionales del área de la programación. Además, Margolin (2005) añade que los diseñadores que comprenden un espectro amplio de la programación tienen una ventaja en el mercado laboral al poder materializar sus ideas de manera más contundente.

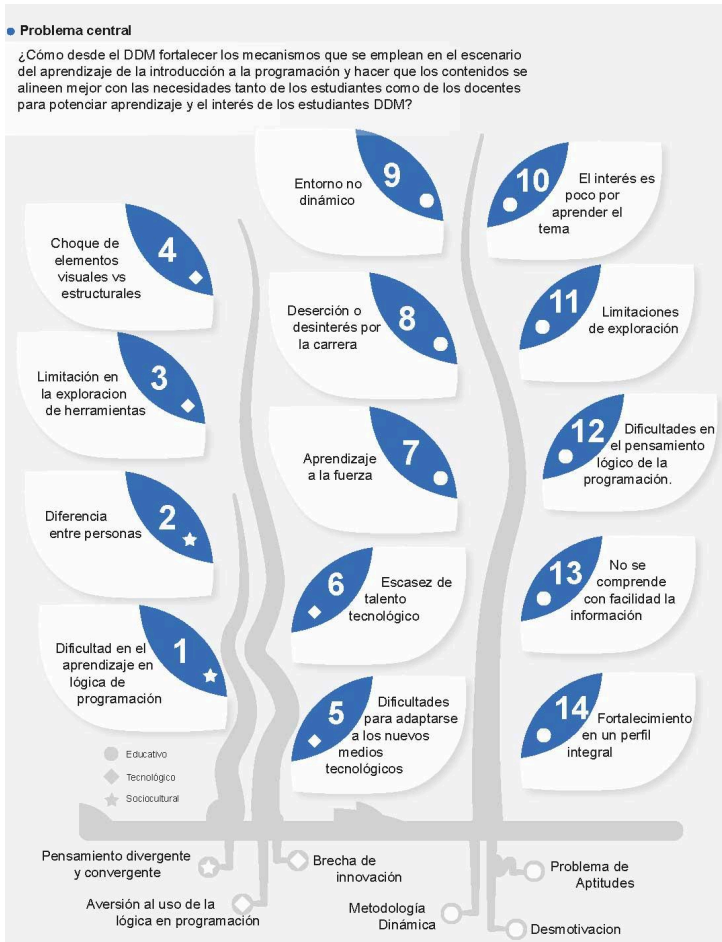
El reducido interés en la programación por parte de estudiantes es una circunstancia estudiada por varios investigadores. Para Papert (1980), enseñar programación puede propiciar un pensamiento más crítico y creativo, algo vital para los diseñadores. Sin embargo, una encuesta realizada a los estudiantes (ver [Anexo 1](#)) se evidencia que algunos presentan una desmotivación y poco interés por la programación que no llegan a explorar más allá de lo que enseña el docente o reforzar los conocimientos básicos en la lógica aplicada a la programación debido a esto no saben cómo aplicar este conocimiento en áreas que complementen con su formación como diseñadores dejando de lado la posibilidad de aplicar programación en el diseño, ampliando las habilidades hacia un mercado que día a día pide más requisitos.

Por lo tanto, es crucial preguntarse ¿Cómo desde el DDM fortalecer los mecanismos que el profesor utiliza en el escenario del aprendizaje de la lógica de programación y hacer que los contenidos

se alineen mejor con las necesidades tanto de los estudiantes como de los docentes, para potenciar de manera más eficaz el aprendizaje y el interés de los estudiantes? Este proyecto nace de esa necesidad y su objetivo busca herramientas que promuevan el interés y contribuyan al aprendizaje de las bases de la lógica de programación en estudiantes de diseño digital y multimedia.

Figura 1

Árbol de problemas



Nota. Ir a la sección de anexos para ver el árbol de problemas

completo

Fuente. Elaboración propia

Los problemas con la lógica de la programación en la carrera, surgen desde el aprendizaje, a pesar de que dentro del espacio de clase se explican las temáticas necesarias.

La lógica en la programación, aunque una vez culminadas por los estudiantes, es necesario que los estudiantes se motiven en aplicar estos conocimientos en otros campos de su formación y no dejarlo solo en el aula.

También se evidenció en las entrevistas los gustos más comunes de los estudiantes, en temas de interés como la ilustración, el desarrollo de videojuegos, la fotografía, el 3D, la animación entre otros, todo con el fin de poder darle un enfoque por ello se cree que para motivar a los estudiantes dentro de la carrera es necesario conectar estos conocimientos con un enfoque más acuerdo a sus gustos.

Identificados los problemas ¿Qué se puede hacer desde el Diseño Digital y Multimedia para fortalecer los mecanismos implementados en la enseñanza de la introducción a la programación para potenciar el aprendizaje de la misma y a su vez aumentar el interés del DDM?

1.4 Hipótesis de la investigación

Implementando los principios del diseño orientado al usuario (DCU) en los mecanismos usados durante el componente de introducción a la programación, se pueden potenciar elementos de enseñanza centrada en la asociación, repetición y empatía utilizadas en el espacio de aprendizaje, consiguiendo así que los estudiantes DDM puedan fortalecer los conocimientos adquiridos, alineado a los objetivos del docente y del estudiante.

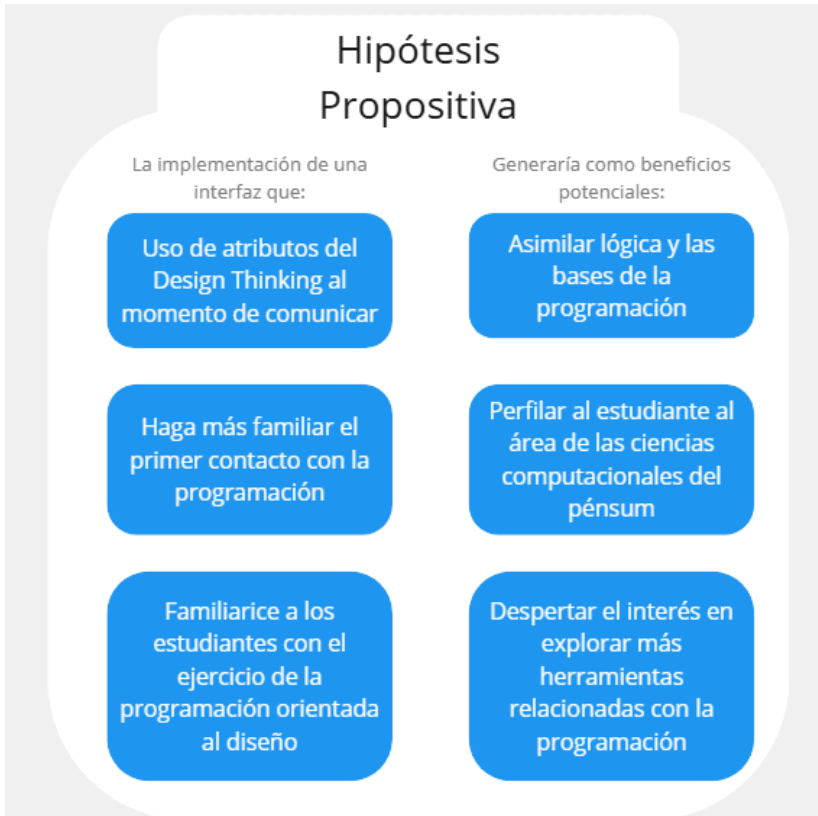
1.4.1 Hipótesis explicativa

La integración de mecanismos de aprendizaje por medio de la asociación, la repetición y la empatía en una herramienta digital de apoyo durante el componente introducción a la programación que fomente la comprensión de las bases de la programación por medio del escenario disciplinar del diseñador, puede mejorar significativamente la asimilación de los contenidos académicos planteados por el syllabus para aplicarse eventualmente al campo de acción de los estudiantes DDM.

1.4.1 Hipótesis propositiva

Figura 2

Hipótesis propositiva



Nota.

Fuente. Elaboración propia

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar una herramienta digital para fortalecer los mecanismos que se emplean en el escenario de enseñanza/aprendizaje de lógica de programación dada a los estudiantes DDM de la Universidad Colegio mayor de Cundinamarca, basado en los contenidos temáticos del componente.

1.5.2 Objetivos específicos

- **Reconocer** cómo se desarrollan los recursos (pedagógicos, didácticos o comunicativos) que emplea el docente en el componente Introducción a la programación y qué dificultades y desafíos enfrentan los estudiantes DDM a través de la recolección y análisis de fuentes primarias (entrevistas, encuestas) y secundarias (literatura académica, reportes previos).

- **Caracterizar** a la población de estudio, comprendiendo sus perfiles, habilidades previas en programación, motivaciones, para así adaptar el recurso empleado por el docente a sus necesidades y condiciones actuales.
- **Desarrollar** una herramienta digital que se asocie a los objetivos del docente, así como a los intereses de los estudiantes, para así apoyar en cumplimiento de los objetivos del componente introducción a la programación
- **Evaluar** la experiencia de usuario de la herramienta digital mediante pruebas piloto con estudiantes DDM, recogiendo datos cualitativos y cuantitativos sobre la usabilidad, accesibilidad y satisfacción del usuario, para realizar futuras mejoras.

1.6 Planteamiento metodológico

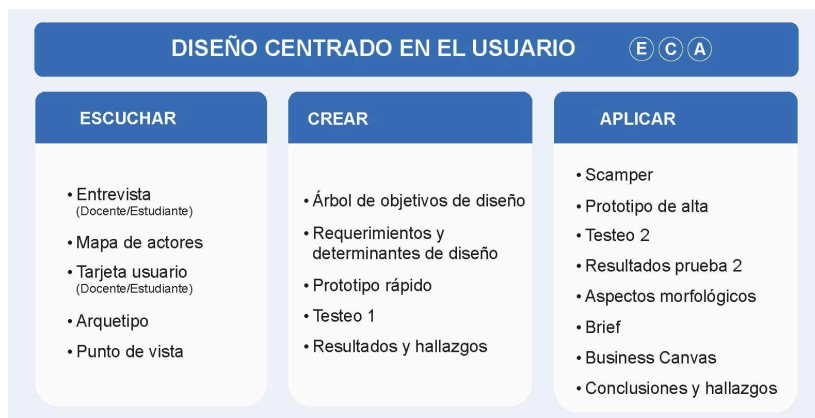
A Continuación se describe el planteamiento metodológico ECA (Escuchar, Crear, Aplicar) describiendo en qué consiste cada etapa y cómo se hará uso de las herramientas a implementar.

Se tomó como referencia la metodología HCD(*Human Centered Design*) en español, DCP (Diseño Centrado en las

Personas), porque implementa elementos claves para el proyecto, viendo la necesidad también de crear un diseño centrado en el usuario para generar una herramienta óptima que se adapte a las necesidades del público objetivo.

Figura 3

Metodología ECA



Nota. Diseño centrado en el usuario usado como base para la elaboración del trabajo de grado.

Fuente. Elaboración propia con base en IDEO. (2019).

Human-centered design toolkit.

https://hcd-connect-production.s3.amazonaws.com/toolkit/en/spanish/download/ideo_hcd_toolkit_final_combined_lr.pdf

Escuchar: Esta fase consiste en la identificación y comprensión de las necesidades y dificultades de los estudiantes de DDM al momento de iniciar su proceso de aprendizaje en la lógica de la programación, además de escuchar a los docentes de las áreas encargadas de enseñar la lógica en la programación. Se recopila información a través de diversas técnicas que permite determinar problemas en común, carencias en procesos y aciertos.

- **Entrevista:** Se hace una entrevista semiestructurada individual que permita profundizar en las opiniones y experiencias personales de los estudiantes en su proceso de aprendizaje de la lógica en la programación para recopilar sus dificultades en el aprendizaje de la lógica de la programación
- **Mapa de actores:** Se desarrolla un mapa de actores que ayuda a entender todas las relaciones e interacciones entre los diferentes usuarios y partes interesadas que influyen en el aprendizaje de la lógica.
- **Mapa de acción:** Esta herramienta permite observar el paso a paso que tiene el público objetivo al iniciar su proceso de aprendizaje en la lógica de la programación, para determinar cuáles son las tristezas y las alegrías, y cómo podemos abordarlas
- **Tarjeta persona:** La tarjeta persona permite enfocar el diseño de la herramienta en usuarios específicos, reflejando sus comportamientos, necesidades y la forma en la que

interactúan con el aprendizaje para aplicarlos en la una herramienta digital que apoye sus frustraciones.

Crear: Con lo obtenido en la etapa anterior se realiza un diagnóstico de la situación actual del aprendizaje de la lógica aplicada a la programación de la universidad colegio mayor de Cundinamarca; Se identifica las características, ventajas, limitaciones, oportunidades de mejora, qué existentes, así como las necesidades, expectativas y preferencias de los estudiantes que inician su proceso de aprendizaje en la lógica de la programación.

- **Árbol de Objetivos de diseño:** Basándose en la información recopilada, se definen los objetivos de diseño para fijar alcances de diseño.
- **Requerimientos y determinantes de diseño:** De acuerdo con la información recolectada, se establecen una lista con los requisitos y determinantes de diseño necesarios para proporcionar a las estudiantes producto adecuado.
- **Prototipo rápido:** se propone un producto de baja fidelidad que permite visualizar cómo los usuarios interactúan con la funcionalidad, recopilar recomendaciones y realizar ajustes necesarios para el prototipo de alta fidelidad.
- **Testeo 1:** Para probar el prototipo se realizará con dos grupos de estudiantes, los que ya vieron introducción programación y los estudiantes que no han visto programación, estos nos brindará comentarios sobre la

usabilidad, las expectativas y la identidad gráfica del aplicativo web.

Aplicar: Mediante la etapa crear y escuchar, se propone una herramienta que soluciona el problema de investigación, siguiendo los criterios establecidos en los objetivos de diseño. Para ello, se utilizan los siguientes métodos y técnicas.

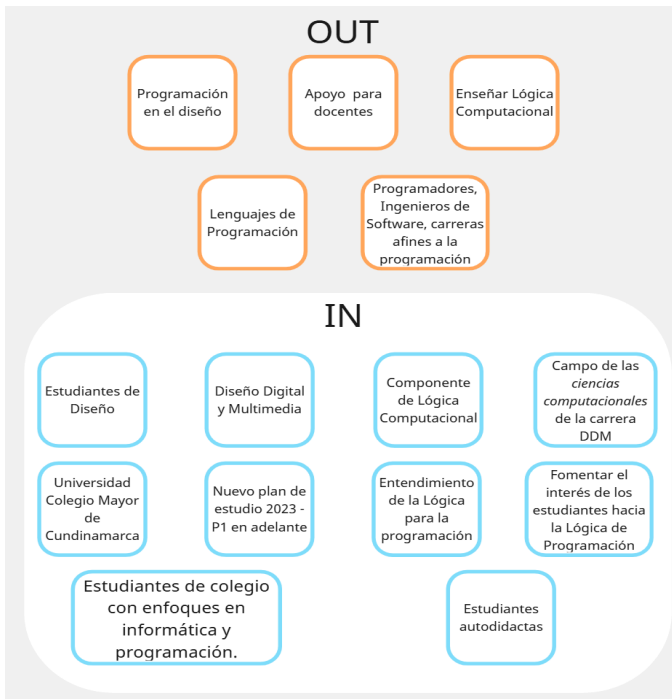
- Prototipo de alta: El objetivo del prototipado en alta es presentar al público la herramienta en un estado avanzado, donde las funcionalidades, la información y los contenidos se pondrán a prueba, para luego hacer los debidos ajustes.
- Testeo 2: Esta segunda ronda de prueba se enfoca en validar las correcciones realizadas y asegurar que los cambios no hayan manifestado nuevos problemas.
- Aspectos morfológicos: Se evalúa el diseño visual de la plataforma, incluyendo la estética y la coherencia gráfica para crear una experiencia agradable al estudiante.
- Canvas: Esta herramienta ayuda a visualizar los datos recolectados, presentar la información, y creación de una propuesta de valor original.
- Conclusiones: Sintetizar la información y resumir los hallazgos encontrados, validar la hipótesis de producto e identificar implicaciones en futuras investigaciones.

1.7 Alcances y limitaciones

Para definir los alcances y limitaciones del proyecto se implementa la metodología In-Out que se utiliza para definir y clarificar los alcances de un proyecto o proceso.

Figura 4

Herramienta IN/OUT



Nota. La metodología In-Out no ayudó a tener claridad en alcances

y limitaciones para el proyecto.

Fuente. Elaboración propia con base en Valencia, J. (2020, 2 de octubre). Mapa In/Out.

<https://medium.com/somoswigou/mapa-in-out-197884f6f64f>

IN

- El proyecto abarca como usuario principal a los estudiantes de la universidad colegio mayor de Cundinamarca en el programa de Diseño Digital y Multimedia.
- El presente trabajo explora también el nuevo pènsum Diseño Digital y Multimedia.
- Escenario en donde podremos aprobar nuestro producto web Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
- El presente trabajo explora el nuevo plan de estudio 2023 del programa de Diseño digital y multimedia.
- Los lenguajes de programación son tantos que se determinó para el proyecto el enfoque en la introducción a la programación.

OUT

- Los estudiantes no implementan la programación en el diseño en sus portafolios.
- Apoyo para docentes, aunque bien pueden usar la herramienta para motivar e incentivar el aprendizaje en los

estudiantes.

- Debido al volumen que aborda el enseñar lógica computacional, solo nos centraremos en la lógica de la programación.
- Los programadores, Ingenieros de Software y carreras afines a la programación no se analizará de manera profunda debido a que nuestro alcance se perfila en el diseñador digital y multimedia.
- También tenemos en cuenta que el trabajo puede aplicarse en estudiantes de educación secundaria con enfoques en informática y programación, en cambio, consideraremos a los estudiantes DDM de la Universidad UCMC para aplicar nuestro producto.

2. Base teórica del proyecto

2.1 Marco referencial

Este capítulo dará una exploración alrededor de la enseñanza de la lógica de programación por medio de una línea de tiempo. Se muestra el marco teórico contextual, dentro del cual son analizadas y desglosadas temáticas alrededor de prácticas efectivas y

deficientes en la enseñanza, mostrando también los hallazgos generados en entrevistas a docentes expertos y grupos focales. En adición, se explorará dentro del diseño centrado en el usuario para plantear un contexto pertinente para identificar alcances y potencialidades que sean aprovechables en las fases de desarrollo de producto.

El marco contextual precisará conceptos fundamentales que son persistentes en el proyecto, estableciendo las bases de un panorama completo para comprender el enfoque hacia el problema que abarca esta investigación. También se tratará el marco institucional, que caracterizó la población estudiada y sus capacidades para ser orientada a diversas pruebas de prototipos.

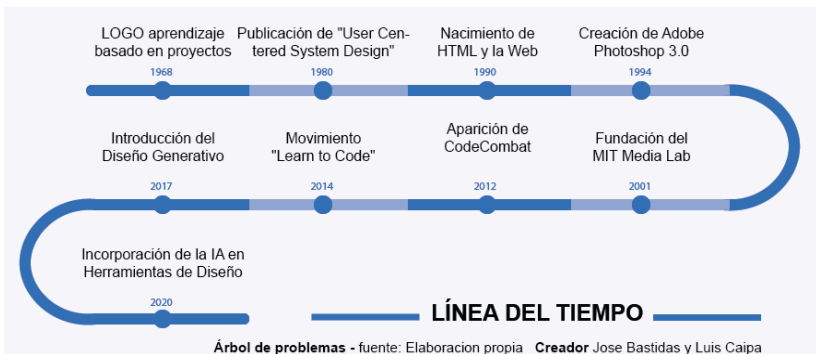
El marco legal refuerza la importancia y necesidad de implementar enseñanzas efectivas de lógica de programación, remarcando su importancia en la actualidad, manifestada en ámbitos de educación y del mercado laboral.

El estado del arte indaga referentes que han investigado y desarrollado soluciones en el diseño para atender a la enseñanza de la programación, así como productos alrededor de enseñar estas bases lógicas. Por último, la caracterización del usuario mostrará las herramientas usadas a lo largo de la investigación y los resultados obtenidos a partir de su aplicación.

2.1.1 Antecedentes

Figura 5

Línea de tiempo



Nota. Línea de tiempo

Fuente. Elaboración propia con base en [Evolución de la programación](#)

2.1.2 Marco teórico contextual

El marco teórico contextual es una sección fundamental para el proyecto, ya que nos permite ubicar el tema objetivo de investigación dentro del conjunto de las teorías existentes con el

propósito de precisar en qué corriente de pensamiento se enfoca el proyecto, en este sentido, el marco teórico contextual de este proyecto se enfoca en la importancia de la comprensión e interés por la lógica de programación, especialmente cómo desarrollar sólidas bases alrededor de esta lógica beneficia el posterior aprendizaje de lenguajes de programación, siendo un concepto efectivo para el contexto particular de los diseñadores digitales y multimedia, con su nuevo pènsum y el enfoque ciencias computacionales de la carrera.

Para abordar esta problemática, se han identificado (n) criterios importantes de análisis para el estudio: la lógica de programación, el pensamiento divergente y convergente (pensamientos para la resolución creativa de problemas), dificultades para aprender a programar, la existencia del MediaLab cómo un referente en las virtudes de la integración de la programación los criterios cruciales para el estudio nacidos de otras investigaciones, los criterios relevantes nacidos de las entrevistas y focus group, y los contenidos de la capacitación nacidos de la entrevista a usuario experto.

2.1.2.1 Lógica de Programación. La lógica de programación se comprende como la serie de normas y pasos, reglas y condiciones que conforman la estructura de un software, dando las capacidades para resolver problemas secuenciales (es decir, a través de una serie de pasos y estructura específica). Según

Robert Sedgewick (1988), la lógica de programación es crucial para el entendimiento y el diseño de algoritmos, siendo la base universal para cualquier ámbito o profesión que incluya al desarrollo de *software*.

Su relevancia en el Diseño Digital y Multimedia reside en el marco que contiene al diseño, autores como Casey Reas y Ben Fry (2007), creadores de *Processing*, plantean que entender la lógica de programación dota al diseñador de la capacidad para crear, personalizar y optimizar proyectos digitales de manera competente. Esto es clave dentro de una realidad tecnológica en constante evolución.

2.1.2.2 Pensamiento Convergente y Divergente. La naturaleza dual del pensamiento, el pensamiento divergente y convergente, planteado por Guilford, J. P. (1967). The nature of human intelligence y posteriormente profundizado por psicoanalistas como Runco y Jaeger (2012) describe al pensamiento convergente como la solución creativa de problemas sujeto a la lógica convencional y a encontrar una única solución, que se construye en base a contextos completos y una minuciosa comprensión de todos los factores existentes en un contexto, por otro lado, el pensamiento divergente se plantea como la resolución creativa de problemas que evalúa todas las posibles soluciones a un problema, es potenciada por estímulos que desembocan en la generación espontánea de posibles escenarios con la información incompleta para suponer el

mejor escenario. Según Amabile (2022), combinar ambos tipos de pensamiento en la educación fomenta tanto la creatividad como la capacidad técnica, habilidades cruciales para los diseñadores que deben abordar problemas desde múltiples perspectivas

2.1.2.3 Dificultades durante el proceso de aprendizaje de la programación. Según Sánchez-García, J. E., Urías-Ruiz, M., & Gutiérrez-Herrera, B. E. (2015), una secuencia de problemas repetitivos surgen alrededor de comprender y aplicar los conceptos detrás de la programación para aplicarlos a problemas específicos o de gran complejidad, reconociendo la necesidad de crear un componente previo que mejore sus capacidades lógicas y metodológicas para desarrollar códigos.

Según Insuasti, J. (2016), se identificaron factores de riesgo en los estudiantes alrededor del desarrollo de habilidades cognitivas alrededor de la planificación, el razonamiento alrededor del problema y su resolución. Fuentes-Rosado, J.I. ,Moo-Medina, M. (2017), identificaron por medio de testeos a una población de 45 estudiantes de áreas afines a la programación, que los factores de riesgo incluyen lógica incompleta o vacíos conceptuales de la lógica, falencias al comprender el lenguaje de programación a utilizar y el manejo de sus bibliotecas, la falta de motivación o un prejuicio negativo antes de empezar a programar, aversión a realizar

ejercicios de programación a simple vista “muy complicados”, entre otros factores.

2.1.2.4 MIT - Complejo MediaLab. El MIT Media Lab es un laboratorio de investigación, que abre sus puertas en 2010 a raíz de la visión del profesor del Nicholas Negroponte y el difunto Jerome Wiesner (ex presidente del MIT), cómo un centro innovador que pronosticó un futuro punto de contacto y creación colaborativa entre medios de programación, diseño y afines, y las medios de comunicación. (Canan Dagdeviren, s.f.). La importancia del MediaLab se encuentra en como la unión de estas disciplinas crearon oportunidades de innovación y creación de tecnologías o medios tecnológicos a través de los cuales comunican de formas únicas como las personas expresan sus ideas, explorando nuevos límites entre los alcances de las artes y las ciencias computacionales.

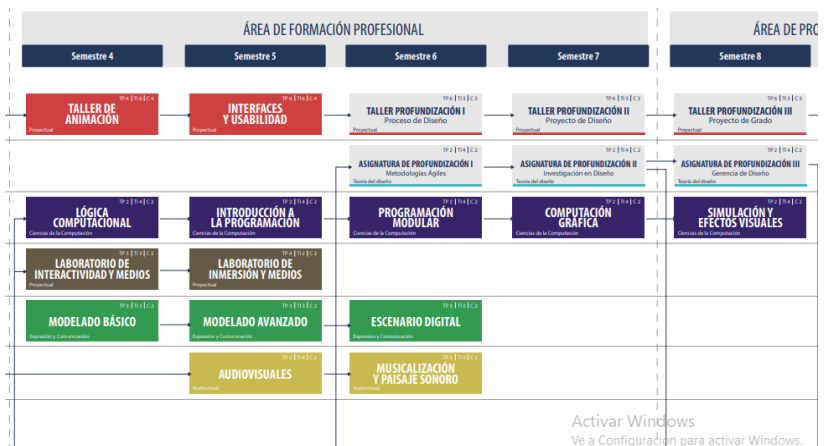
2.1.2.5 Pensum DDM 2024-1. La carrera Diseño Digital y Multimedia (DDM) aprobó un nuevo pensum que comenzó a ser operativo desde el primer semestre de 2024, en este los componentes alrededor de la programación se clasificó como el enfoque de las ciencias computacionales, conformado por lógica computacional, introducción a la programación, programación modular, computación gráfica y simulación y efectos especiales.

Este nuevo pensum cambia el componente programación

orientada a objetos por programación modular y crea un nuevo componente antes de introducción a la programación, llamado lógica computacional. Este nuevo pensum expone la importancia del desarrollo de la lógica alrededor de la computación y las tecnologías mucho antes de entrar en contacto con la programación, denotando la importancia del pensamiento lógico cómo base para el desarrollo de habilidades en la programación.

Figura 6

Pensum DDM 2023



Nota. Enfoque ciencias computacionales. Información tomada del "Plan de Estudios - Diseño Digital y Multimedia," Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2023.

Fuente.

<https://www.unicolmayor.edu.co/atencion-servicios-ciudadania/programas/pregrados/disenio-digital-multimedia/plan-estudios/plan-estudio>
[s](#)

2.1.2.6 Aprendizaje por Asociación. También complementada por la teoría del Aprendizaje significativo (Ausubel, 1968). Justifica que, el aprendizaje se conecta con experiencias y saberes previos del receptor de dicha enseñanza retiene la información con mayor facilidad, para él, el ser humano realiza este proceso de asociar estructuras lógicas previas al nuevo conocimiento de manera natural y sencilla.

Por otro lado (Ebbinghauser, 1913) explicaba cómo los seres humanos somos capaces de contener información y retomarla tiempo después, según sus estudios, el cerebro genera un registro en el que conecta imágenes, ideas y conceptos por medio de asociaciones; agregó también que el aprendizaje de elementos presentados juntos (2 ideas o conceptos conectados) eran grabados en la memoria con mayor precisión gracias a la asociación de los dos elementos por el cerebro, por último, planteó que coexisten la curva de aprendizaje y la curva de olvido, la primera muestra una evolución vertiginosa del aprendizaje al principio que mengua con el tiempo, llevando a asociaciones de “refuerzo”, y la última plantea que las ideas que se producen con asociaciones se deteriora con el

tiempo si los conceptos no son tratados con repeticiones de los conceptos, en especial al comienzo de la asociación, donde las ideas son más susceptibles a olvidarse, rasgo que se pierde entre más se trabajan los conceptos asociados, generando recordación.

Por último (Tolmann, 1932) contrasta que, las asociaciones no son sólo estímulos de una memoria y un resultado, por el contrario, argumenta que, esta relación de la mente se ve impulsado y potenciado por propósitos e interés del individuo para con el tema, es decir, las asociaciones relacionadas con metas personales (lo que para el individuo es significativo) será recordado con más vivacidad.

Esta área del pensamiento denota la importancia de enseñar con asociaciones que resulten familiares para el individuo y que, a su vez, se alineen con sus intereses.

2.1.2.7 Aprendizaje por Repetición. Para esta área de la enseñanza, existen múltiples posturas, en principio, (Thorndike, 1911) propone que cuando más se repita un estímulo en el cerebro y algún suceso relacionado por los sentidos, será más duradera la idea que nace de estos. Repetir una idea, fortalece y garantiza la efectividad de asociaciones previas, además es partidario de una lógica bastante contundente, entre más realizar una actividad asociada a un concepto, más fuerte será la asociación que nace de esta actividad, y si una actividad o una idea deja de ser útil, será borrada del cerebro con el tiempo.

Luego de revisar su teoría, expuso que, el solo acto de repetir prácticas, el uso de conceptos no garantizara a que el aprendizaje funcione. Aprender conceptos por lo que el individuo tenga interés, el feedback inmediato y qué asociaciones previas fortalecerán la retención de conceptos.

(Bloom, 1956) propone una visión mucho más radical y específica con respecto a aprender por repetición, para él, es un proceso o dinámica útil en las primeras etapas en las que se aprenden conceptos, dejando muy en claro la importancia de asimilar conceptos y aplicarlos en nuevos contextos para que exista la garantía de un aprendizaje real y la retención de la información.

Para ambos esta área del aprendizaje es beneficiosa en las primeras fases del aprendizaje, explican también que para garantizar más efectividad, esta técnica tiene que integrarse con otras como la asociación y que el proceso de aprendizaje debe contar con un proceso que incline al usuario a implicar cualquier conocimiento nacido de la repetición a nuevos conceptos o conceptos más familiares.

2.1.2.7 Aprendizaje por Empatía. Aprender, generando lazos o entendiendo las emociones particulares del individuo es planteado en la postura de (Rogers, 1969) como una herramienta que fomenta un ambiente en donde hay una conexión fuerte y más genuina entre las dos partes (el educador y el estudiante), y propicia el aprendizaje significativo al generar un entorno de confort para el

receptor de la enseñanza. Para él, la educación se tiene que centrar en el estudiante, basado en las experiencias y la evolución particular de cada individuo, habla también de que el proceso educativo cultiva el desarrollo emocional de los estudiantes, no solo aprendiendo la carga académica, sino a transmitir la confianza e interés en el individuo por reforzar y profundizar el entendimiento de los conceptos.

Para (Kolb, 1984) El aprendizaje sigue un recorrido de cuatro fases en la que el individuo, tiene una experiencia o primer contacto específico, luego reflexiona con respecto a la experiencia, genera y crea hipótesis nacidas de sus reflexiones personales, y aplicar esos aprendizajes en nuevos contextos; durante todas las fases de este aprendizaje agrega que, la empatía se vuelve fundamental al momento de propiciar la reflexión de los conceptos con los que se tiene contacto.

La empatía se vuelve importante no solo para el educador o el diseñador de la experiencia educativa, se extiende además al usuario receptor del conocimiento, dado que a nivel personal, el aprendizaje se vuelve más valioso y sencillo para el individuo si puede relacionarlo con experiencias previas o habilidades sobre la que ya existe un dominio, esa característica valiosa que garantiza la efectividad del aprendizaje para todas las partes lo vuelve fundamental en el desarrollo de cualquier producto con un fin de refuerzo educativo.

2.1.3 Marco teórico disciplinar

Conforme la tecnología digital evoluciona y se masifica, volviéndose una herramienta vital durante el proceso de desarrollo de productos y servicios, se convierte en una función indispensable que los diseñadores asimilen no solo la parte estética y de utilidad encontrada en el diseño en función de su papel en el entorno laboral, pero sumado a esto tienen que asimilar los conceptos propios de la programación para así dar origen a productos robustos que atiendan mejor las necesidades de sus clientes.

Autores como Maeda (2006) y Kirschenbaum (2012) recalcan lo útil que resulta para un diseñador aprender a utilizar conceptos de programación a su favor, este precedente lo justifican en que representa un fortalecimiento no solo del repertorio en el desarrollo prototipos interactivos, también implica un potencial puente en el trabajo conjunto con profesionales de otras áreas en el desarrollo de proyectos mucho más completos. Este marco teórico integra perspectivas con respecto al pensamiento convergente y divergente para remarcar la función de estos tipos de pensamientos en estimular los procesos creativos y la integración de la lógica dentro de los diseños.

Asimismo, se indaga en las herramientas tecnológicas que se han vuelto fundamentales a la hora de aprender programación, entre los que destacan comunidades en línea o plataformas para aprender código. Estos medios mejoran el proceso de enseñar y

aprender sobre programación y además facilita el proceso de adecuar estos conocimientos a sus necesidades particulares, una característica fundamental en un medio que presenta una constante transformación.

Este marco teórico dispone de un punto de partida completo para captar la importancia de un desarrollo de la lógica de programación por parte de los estudiantes DDM, destacando la importancia de que estos estudiantes generen las habilidades que les de la capacidad de asumir retos en el mercado laboral de diseñadores.

2.1.3.1 Herramienta/diseño centrado en el usuario. El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) se basa en el estudio alrededor de las necesidades y las expectativas de usuarios/clientes al momento de crear productos de diseño. Esta aproximación al diseño y al usuario ha ganado repercusión en el área del diseño digital y multimedia, la cual se apoya en gran medida de la interactividad y entregar una experiencia de usuario satisfactoria. Para Norman (2013), “diseñar para las personas tal como son, no para como se quiere que sean” es la base para desarrollar productos y experiencias competitivas que en definitiva trate los problemas reales del usuario. Esta perspectiva enfatiza la necesidad de estudiar e interiorizar las actitudes y hábitos del usuario, además de el “momento” o contexto en que usan el producto, permitiendo soluciones más precisas y acertadas. Para (Londoño, 2017) esta

ideología es una práctica de diseño y sobre cómo abordar problemáticas de la manera más atractiva para el cliente. Este modelo otorga herramientas para encontrar con precisión las frustraciones del cliente y que posibilidades (posibles soluciones) pueden gestarse para acercarse al usuario.

El pensamiento de diseño puede definirse como un enfoque “que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad para el mercado”(Vargas, Mundo, Género y Piattini , 2015). Encuentra su valor en ir más allá de solo generar producto, considerando las fases intermedias del proceso y el provecho que se le puede encontrar a analizar al cliente en todas sus dimensiones para proponer soluciones más satisfactorias e ideas para nuevos productos. Brenda Laurel (1993), en su obra *Computers as Theatre*, argumenta que el diseño interactivo debe considerar a los usuarios como actores en un escenario, sugiriendo que su participación es crucial para la experiencia general. Lo que supone darle a los diseñadores el papel de acercarse a los potenciales usuarios durante el proceso de diseñar, trayendo consigo un beneficio mutuo para alcanzar un resultado que se ajuste a las necesidades y otorgar la experiencia más disfrutable para el usuario.

2.1.3.2 Gamificación. Un concepto que trata como abarcar

los métodos detrás de un videojuego, para ser incorporados en un producto del cual el objetivo de entretener pasa a un plano secundario, dándole prioridad a ser reinterpretado en un nuevo escenario, poco habitual para videojuego, pero que bebe de ellos, sobre todo de juegos lúdicos, siendo particularmente útil cómo una herramienta aplicable para adquirir ciertas capacidades o conocimientos, al ser una alternativa de producto innovadora. Para asegurar una gamificación exitosa se tienen que considerar factores como la recompensa, retos, feedback, niveles o aumento de dificultad, entre otras características que le dan un nuevo atractivo hasta a situaciones cotidianas, algo más acertado para acercarse al usuario (Zichermann & Cunningham, 2011; Xu et al., 2020).

Para (Valda y Arteaga, 2015) “Al diseñar un producto *gamificado*, se debe poner especial atención a las dinámicas, las mecánicas y los componentes del mismo, haciendo efectiva a la *gamificación*”. Identifican que es crucial captar la atención del individuo al desarrollar un sistema de mecánicas sólidas que beben mucho de los juegos lúdicos, al planear un sistema de retos e instrucciones disfrutables a la vez que desafiantes con el fin de motivar al usuario a jugar/ utilizar el producto. El uso de estas características en un proceso de enseñanza (hablando de la programación) que se suele asociar a la linealidad puede generar una mayor cercanía y efectividad con el usuario.

Dentro de los espacios de enseñanza, el proceso de gamificar recursos educativos ha demostrado generar un

aprendizaje duradero y mucho más profundo en la memoria del estudiante. Cuando se incorporan dinámicas en los procesos de enseñanza, el receptor suele sentir un mayor impulso por prestar atención y hacer parte del sistema o mundo que le propone el producto. Lo que en rasgos generales, lleva a un aprendizaje significativo, uno que perdura en la memoria y vuelve conceptos complejos, en conocimientos más sencillos de interiorizar (Baker et al., 2020). Otro factor a favor del proyecto se encuentra en la capacidad de este concepto para fomentar un desarrollo creativo del conocimiento, que potencia su capacidad para resolver problemas propios del área del conocimiento en cuestión (Seaborn & Fels, 2015). Cuando el proceso de aprender se percibe como un juego o una actividad entretenida, el usuario tiene libertad para utilizar el producto y los conocimientos que estos contienen, percibiendo cómo una actividad “sencilla”, lo que vuelve más significativo su aprendizaje y conectan de manera más personal con los conceptos que enseña el juego/producto.

Para el proceso de aprender la lógica detrás de programar, la gamificación representa un entorno interactivo y retador, a la vez que atractivo para un usuario, en el que la enseñanza de procesos lógicos detrás de la programación sean más sencillos de asimilar, dándole a los estudiantes herramientas con las que experimenten y se conviertan en recursos que complementen su proceso de aprendizaje (Kordaki & Papanikolaou, 2020). Este aspecto es especialmente relevante en la formación de diseñadores digitales y

multimedia, donde la programación se ha vuelto una habilidad esencial.

2.1.3.3 Metodología ECA. La metodología ECA (Escuchar, Crear, Aplicar) es una estrategia de investigación desarrollada para tratar las dificultades particulares en el entorno de aprendizaje de los estudiantes de Diseño Digital y Multimedia (DDM), de manera particular analizando su entorno en el aprendizaje de introducción a la programación y sus conceptos lógicos fundamentales para programar. Esta metodología se basa en principios de diseño centrado en el usuario, y se nutre de un proceso de investigación educativa que le da un papel fundamental a hallazgos cualitativos. La metodología ECA une herramientas propias del análisis y del diseño para proponer soluciones o complementos que sumen al proceso educativo y que satisfaga las necesidades particulares de los estudiantes.

Su primera etapa, **Escuchar** es un proceso de recolección de datos mediante la observación a la población y la interacción con los mismos (incluyendo estudiantes y docentes). Para tal fin, hace uso de entrevistas semi estructuradas con las que se profundiza en el contexto particular de los estudiantes en su proceso de aprender, incluyendo factores de interés así como miedos y dificultades en el proceso. Rubin y Rubin (2011) explican que las entrevistas cualitativas son cruciales al momento de dimensionar la percepción de los usuarios de su entorno y sus dificultades, llevando a

encontrar hallazgos como que quieren y que necesitan, factores fundamentales para un proyecto.

Otro paso más en esta etapa es el mapa de actores, pensado para identificar las relaciones entre las personas que hacen parte del proceso educativo universitario, como recomienda Bryson (2004) es útil para jerarquizar las relaciones más cruciales a tener en cuenta dentro de un desarrollo de diseño. Sumado al mapa de actores se desarrolla un mapa de acción que sigue la metodología de *Service Design*, cómo es retratado por Stickdorn y Schneider (2012), denota los momentos clave en la experiencia de los estudiantes y que partes de esa experiencia significan un síntoma de agrado o frustración. Por otra parte, se hace uso de la técnica tarjeta persona para construir perfiles detallados de los estudiantes, técnica que es planteada por Cooper (1999) y vuelve más eficiente el proceso de adecuar un producto a un usuario particular.

La segunda etapa, **Crear** es un estudio minucioso del momento/contexto actual que rodea al aprendizaje de la lógica de programación en el programa de DDM. Cross (2008) resalta los beneficios de un análisis a profundidad para generar productos que atiendan de manera certera a las necesidades particulares del usuario.

Conforme avanza el diagnóstico, se forma un árbol de objetivos de diseño, herramienta vital al identificar dentro de un proyecto cuáles metas son las más cruciales a tratar en un proyecto, dándoles jerarquía, como es descrito por Rittel y Webber (1973) en

su teoría del diseño. Al finalizar este paso, se determina que requerimientos y determinantes tratara el proceso de diseño, alineado con los principios establecidos por Lidwell, Holden, y Butler (2010) en su obra que trata los principios universales del diseño, para alcanzar un producto con un resultado efectivo y agradable para el usuario y el contexto académico.

Se inicia el proceso de prototipado, partiendo de un prototipo rápido, o de baja fidelidad, que ayuda a dar una primera visualización a la experiencia del usuario con el producto. Mencionado por Brown (2009), el proceso de generar prototipos primitivos es una base solida para identificar cambios y ajustes a problemas inesperados durante el desarrollo de diseño, previniendo posibles errores en etapas posteriores de prototipado. El primer prototipo es testeado en los estudiantes DDM para conseguir una retroalimentación sobre la relevancia de la idea el contenido mostrado en el prototipo, por no mencionar expectativas que poseen estudiantes sobre cómo les gustaría que fuera, sea o fuese la experiencia de cursar el componente introducción a la programación, es un proceso que para Nielsen (1993) es fundamental con el fin de conseguir una experiencia de usuario satisfactoria.

Para la última etapa, **Aplicar**, a partir de la retroalimentación se evoluciona a un prototipo de alta fidelidad que evoluciona gracias a los hallazgos detectados en el primer testeo/prototipo. Este prototipo de mayo complejidad es probado de nuevo con el fin de

detectar nuevos ajustes e ideas o conceptos para incorporar a partir de factores de función y alineación con los objetivos planteados en el proyecto. Nielsen (1993) enfatiza la función de esta fase para realizar un control final que garantice un producto más cercano a ser efectivo y a la corrección de errores en el prototipo.

De manera posterior, se miden aspectos morfológicos dentro del diseño, para encontrar una línea gráfica que satisfaga la estética y coherencia visual apropiada para el usuario y los objetivos del proyecto, tal como resalta Norman (2013) en su análisis de la importancia del diseño emocional. Implementar un Canvas basado en la explicación Osterwalder y Pigneur (2010), concede la capacidad para estructurar la información en un medio visual comprensible, haciendo más sencilla la comprensión de la propuesta de valor del proyecto. Por último, los hallazgos y comprobación de la validez de las hipótesis de diseño se utilizan para crear una estructura sólida sobre la que avanzar la investigación en nuevos contextos y hacer más efectivo el refuerzo del aprendizaje de programación.

2.1.3.4 Creatividad y el papel del pensamiento divergente: La creatividad hace parte intrínseca de los procesos propios del diseño digital y multimedia, está dota a los diseñadores de la capacidad para traer a la mesa soluciones innovadoras y atractivas para los usuarios ante problemáticas complejas. Esta aptitud se conecta al pensamiento divergente, teoría respecto a un

proceso o línea de pensamiento que sigue la creación de múltiples escenarios o enfoques desde los que analizar y proponer soluciones a problemas, absteniéndose de proponer una única solución (Runco, 2014)

Este pensamiento es crucial dentro del diseño porque estimula la exploración de diferentes escenarios o rutas creativas, que lleva a fortalecer los procesos de creación. Guilford (1967), uno de los pioneros en esta clase de pensamiento lo explicaba como la facultad para formar ideas novedosas a partir de cualquier estímulo percibido por los sentidos, lo que conlleva consigo la conformación de múltiples aproximaciones, hipótesis y teorías desde las que analizar un mismo problema.

La conexión de la creatividad y el pensamiento divergente se vuelve notorio el enfoque con que los diseñadores tratan la resolución de problemas. En tanto el pensamiento convergente tiene como finalidad una solución concreta, el pensamiento divergente dota a los diseñadores de la facultad para considerar diversas alternativas, no tan evidentes en un primer momento, con el potencial de proponer soluciones más innovadoras (Cropley, 2006). Esta perspectiva se vuelve valiosa de manera particular para la evolución de proyectos de diseño digital y multimedia, en los que “pensar fuera de la caja” y la plasticidad de una idea se vuelve en características de los proyectos muy deseables a nivel laboral.

Sumado a los anteriores factores, agregar características del pensamiento divergente en el proceso de diseño se convierte en un

valor agregado a la calidad intrínseca de proyectos de diseño, trayendo consigo avances contundentes desde los que tratar los problemas y aportar en la creación de nuevas tecnologías y tendencias. La creatividad, alimentada por el pensamiento divergente, se vuelve la fuente de un proceso innovador que potencia en los diseñadores los límites de lo que son capaces en su campo profesional (Amabile, 1996).

2.1.3.5 Diseño Asociativo: Una de las características más valiosas del diseño que queremos resaltar es la asociación, según (Arnheim, 1954) está presente en múltiples dimensiones al momento de diseñar y experimentar sobre un producto, incluyendo:

El papel activo de la asociación en la herramienta de la que hacen uso los usuarios para comprender conceptos visuales, para él lo que perciben los individuos no se limita a un suceso inamovible, porque intervienen un sinnúmero de experiencias pertenecientes a su contexto particular. Esta capacidad particular es valiosa para ser aprovechada por el diseñador en sus productos.

Suma a esta capacidad humana innata el importante papel de la asociación para dotar a las formas, colores y la disposición de los elementos de un significado real para el individuo, cómo puede ser la relación entre colores y las emociones que estas despiertan o como las formas y los espacios que se separan a estas se relacionan con conceptos y jerarquías preestablecidas por experiencias previas, dando más seguridad a que se generen emociones

concretas durante el uso de productos. Resalta cómo el proceso creativo de un diseñador hace un proceso activo de las asociaciones para combinar lo visual con fines o propósitos que atañen netamente a las necesidades del usuario.

Mientras que (Saussure, 1916) explora la idea enfocándose en un concepto netamente lingüístico, de cómo hacemos uso de las asociaciones para dotar de significado a los símbolos que percibimos con nuestros sentidos, distingue en qué medida un objeto cualquiera deja de clasificar como un simple elemento y se dota de un significado comunicativo, para este experto, los medios de comunicación nunca obedecen en el significado que otorga al receptor por su naturaleza, si no por cómo las comunidades y culturas asocian a los objetos con ciertas experiencias, basadas en sus experiencias previas. Confirma los conceptos sobre color, forma y disposición espacial que expone Arnheim y además implica que en un contexto de diseño, existe una imperiosa necesidad de que todos los elementos que interactúan dentro de un producto generen un mensaje cohesivo para el usuario, de tal manera que, el mensaje y su asociación no solo es efectiva, sino que se vuelve clara la intención del producto para el usuario.

Los dos expertos comparten puntos en común que se vuelven una base sólida sobre la que generar un desarrollo de producto de diseño efectivo, dando la claridad en el profundo significado de la asociación no solo en el proceso de aprendizaje, sino como una capacidad innata fundamental para el ser humano y

cómo esto se traduce en el lenguaje del diseño al uso correcto de los colores, figuras y espacios basados en un contexto cultural y social para comunicar con mayor familiaridad y cumplir con efectividad el propósito del producto al entregar un mensaje cohesivo al usuario.

2.1.3.6 Diseño Basado en la Empatía: En el desarrollo del diseño, el ejercicio de la empatía se vuelve crucial para entender al usuario para quien se diseña y llegar a resultados con un efecto más profundo en el individuo. Para (Norman, 1988) es expresado como teoría desde distintos factores, como lo menciona, el diseño debe partir desde una visión de producto enfocada hacia el usuario, tiene que acomodarse a ese molde, a lo que espera, añora y sobre todo, necesita, la empatía se vuelve un medio por el que diseñadores entienden de una manera profunda a los usuarios para quienes diseñan.

De esta idea primordial, Norman remarca como puntos importantes entender que los “errores” del usuario son errores del diseño, lo que inspira diseñar anticipando iteraciones que puedan provocar errores o confusiones del usuario; remarca lo importante de una retroalimentación al usuario para que este entienda su lugar dentro del producto en todo momento y comprenda cómo está interactuando con el producto.

Una característica fundamental para utilizar en el proceso de diseño propuesto por Norman es la comprensión de que un producto

no funciona por sí solo, necesita de un contexto de uso y de un enfoque de la empatía para comprender las distintas realidades que pueden enfrentar los usuarios y sus capacidades para cumplir con actividades.

La postura que tiene (Brown, 2009) respecto a la empatía dentro del diseño coincide en ciertas posturas con Norman, cómo la importancia de diseñar producto, pensando en el individuo que le dará uso y su particular contexto y experiencia, además suma nuevos elementos a la conversación como la investigación al usuario que implica la observación de estos en su contexto cotidiano, generando una comprensión más profunda con respecto a las dificultades que serían propicias resolver con la implementación del diseño.

2.1.4 Marco conceptual

Tabla 1

Marco conceptual

Lógica de Programación	La lógica de programación es la habilidad de organizar y estructurar ideas e instrucciones de manera coherente para encontrar la solución
-------------------------------	---

(CrackTheCode,
2023 y
Ogunnaike,
2023)

más efectiva a un problema específico. Esta habilidad permite a los programadores entender, analizar y resolver problemas mediante el uso de algoritmos y diagramas de flujo. También Según Abiodun Paul Ogunnaike, la lógica de programación es fundamental para entender y organizar el código de manera que produzca los resultados deseados. Implica descomponer problemas en componentes más manejables y formular un plan de acción para abordar cada uno

Feedback

(Gomez, 2023;
Silva, 2021 y
GoDaddy, 2023)

Es comunicar una opinión o apreciación constructiva, ya sea con fines positivos o negativos y se vuelve beneficioso para personas, proyectos y empresas al resaltar aspectos a mejorar y fortalezas con respecto al tema del que se opina.

Esta retroalimentación no requiere del conocimiento del usuario de que está dando su opinión, ya que se evalúan todas las reacciones posibles, las verbales y no verbales.

Programación

Son instrucciones u órdenes (conocidos como código) que contienen utilizan los dispositivos digitales para funcionar y realizar acciones particulares. En particular, para el enfoque de *software*,

(Universidad
ean, 2022; *edX*,
s.f. y
ExecuTrain,
2022)

este concepto se refiere a cómo interactúan las personas con el sistema de instrucciones dentro de los dispositivos digitales.

Resalta también la importancia de los lenguajes de programación que se trata de comunicación en principio artificial (que comunica un medio digital con uno físico).

Metodologías de Enseñanza

(*HotMart*, 2021
y *HotMart*,
2023)

Estrategias de aprendizaje que garantizan mejores resultados al conocer nuevas cosas. Hace uso de herramientas, metas concretas, incentivos y franjas de tiempo limitadas para garantizar recordar con mayor efectividad la experiencia de aprender temas en concreto.

Diseño Digital y Multimedia

(PEP DDM
Uicolmayor,
2022)

Según el perfil de egresado, es un campo profesional cuyo enfoque gira en torno a la creación de recursos y medios digitales que cumple con las necesidades de su cliente por medio de tecnologías avanzadas y enfoques interdisciplinarios.

Este campo abarca una variedad de áreas y técnicas, combinando principios del diseño gráfico, la comunicación visual, la programación, y la multimedia para resolver problemas con un enfoque de responsabilidad ambiental y social.

Git

(w3schools, s.f.;
Atlassian, s.f.)

Es un sistema pensado para administrar las versiones de código y los cambios que puede realizar un grupo de programadores sobre este, es el modelo más extendido de este tipo, con extensiones variadas como *GitHub*, *GitLab*, *GitKraken*, etc. Fue creado en 2005 por *Linus Torvalds*, uno de los responsables del sistema operativo *Linux*.

Pensamiento Divergente y Convergente

(Guilford, J, p;
1971; Edward
D, B, 1971 y
Stinga, C, s.f.)

El pensamiento convergente es un enfoque y atención en el pensamiento; traemos nuestro conocimiento y nuestros estímulos a lo que hacemos. Es un pensamiento que sigue un camino marcado. Se dirige hacia la solución correcta de un problema y busca una respuesta determinada o convencional para encontrar una única solución. Se puede llamar pensamiento racional, lógico, convencional o vertical. Esta idea fue creada por Joy Paul Guilford.

Sin embargo, el pensamiento divergente no es lo que se conoce como pensamiento creativo. Para crear algo nuevo, el pensamiento divergente abre las antenas y trae de fuera (estímulos, imágenes, sensaciones, etcétera). Es un pensamiento de búsqueda, como un rastreo. Es un pensamiento lateral que

ofrece una nueva perspectiva sobre las circunstancias. No se siguen los esquemas lógicos de pensamiento, no se aceptan conclusiones definitivas, se plantean cuestionamientos sobre todo. Edward De Bono inventó la teoría del pensamiento lateral.

Design Thinking

(Red Summa, 2015;Valda y Arteaga, 2015; Vargas, Mundo, Género y Piattini , 2015 y Londoño, 2017)

Se trata de diseñar adaptando los productos a los usuarios, se nutre de la observación de necesidades ajenas al problema principal que pueda sufrir el usuario, y encontrando otro tipo de necesidades con potencial para ser *insights* u oportunidades de diseño.

Su desarrollo se apoya en equipos de trabajo que están en contacto de manera reiterada con el usuario.

Machine Learning

(IBM, 2023;.)

Es una rama de la inteligencia artificial y la informática que utiliza datos y algoritmos para imitar la forma en que los humanos aprenden, mejorando gradualmente su precisión

Nota.

Fuente: Fuente: Abuzandah, 2020, Atlassian, (s.f.), edX, (s.f.), ExecuTrain, 2022, GoDaddy, 2023, Gomez, 2023, HotMart, 2021 y HotMart, 2023, IBM, (s.f.), Jaureguiberry, (s.f.), Londoño, 2017, Red Summa, (s.f.), Rosas, Ruíz, Martínez, Cantú, León, 2019, Sesame, (s.f.), Silva, 2021 , Universidad ean, 2022, Valda y Arteaga, 2015, Vargas, Mundo, Género y Piattini, 2015, w3schools, (s.f.).

2.1.5 Marco institucional

2.1.5.1 Programa de Diseño Digital y Multimedia

El programa de Diseño Digital y Multimedia tiene como objetivo “Formar diseñadores con alto sentido crítico y compromiso social, creativos en el diseño digital e innovadores en la multimedia, competente para integrar saberes interdisciplinarios fundamentados en el diseño y la representación gráfica para la gestión y comunicación” (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2016). Este enfoque se alinea con las tendencias innovadoras y creativas del diseño, así como con las nuevas formas de visualización digital y las aplicaciones de las TIC.

2.1.5.2 Proyecto educativo del programa - PEP de la universidad colegio mayor de Cundinamarca

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Diseño Digital y Multimedia de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca tiene como objetivo principal desarrollar competencias en los estudiantes

que les permitan desempeñarse de manera efectiva en el campo del diseño digital y multimedia. El presente proyecto busca diseñar e implementar una herramienta que promueva el interés y contribuya al aprendizaje de las bases de la lógica de programación.

2.1.6 Marco legal

2.1.6.1 Las TIC

El proyecto busca potenciar la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el ámbito educativo, específicamente en la formación de estudiantes de Diseño Digital y Multimedia, según la Ley número 1341 del 20 de julio del 2009 define las TIC como:

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes. (El Congreso de Colombia, 2009)

Las TIC pueden beneficiarse de este proyecto al convertirse en el medio a través del cual los estudiantes no solo consumen contenido digital, sino que también se convierten en creadores del mismo, utilizando la programación para dar vida a sus ideas y diseños.

2.2 Estado del arte

El diseño ha sido clave en procesos de aprendizaje en diversas disciplinas, facilitando la comprensión práctica de conocimientos técnicos y teóricos al centrarse en las necesidades del usuario. En el ámbito del Diseño Digital y Multimedia, esta perspectiva se ha aplicado a la enseñanza de la lógica de programación, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas mediante enfoques creativos. Los referentes analizados a continuación muestran cómo el diseño centrado en el usuario y las metodologías interactivas pueden enfrentar los retos de aprendizaje técnico en contextos creativos.

W3C

Figura 7

World Wide Web Council



Nota.

Fuente. <https://www.w3.org/>

-Criterios de diseño:

Generar una web que funcione a través de principios de accesibilidad, privacidad, seguridad y globalidad

-Propósito del Proyecto:

Es un consorcio de una web extendida a nivel mundial fundada por el inventor de la Web *Tim Bernes-Lee* que busca luchar por los ideales de una web que enseñe y se pueda navegar sin fines de

lucro, permitiendo el aprendizaje libre de la codificación en varios lenguajes de programación.

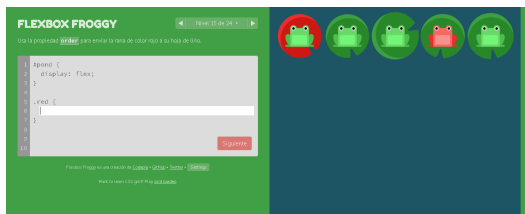
-Impacto conseguido:

Ha dado forma al internet desde su nacimiento como *Web*, asentando las bases y los estándares bajo los que funciona la programación y el diseño web.

Soy Henry

Figura 8

Flexbox Froggy



Nota.

Fuente. <https://flexboxfroggy.com/#es>

-Criterios de diseño:

División de elementos en casillas, diseño de las ranas y nenúfares, diferenciación con el agua, diferenciación de las ranas y nenúfares y asociación de rana y nenúfar a través del color, jugabilidad, creación de objetivos y niveles.

-Propósito del Proyecto:

Enseñar por medio de un videojuego las bases para manipular la propiedad *flexbox* del lenguaje CSS

-Impacto conseguido:

Familiarizar al usuario con una propiedad fundamental en el lenguaje de programación CSS

CodeCombat

Figura 9

CodeCombat



Nota.

Fuente. <https://codecombat.com/>

-Criterios de diseño:

Listado de personajes para seleccionar, estilo gráfico basados en los

primeros juegos flash en internet, jugabilidad, estadísticas de personajes y enemigos y planteamiento de misiones u objetivos.

-Propósito del Proyecto:

Juego de programación que enseña las bases para aprender a programar en *Python* y *JavaScript* a jóvenes de primaria y secundaria.

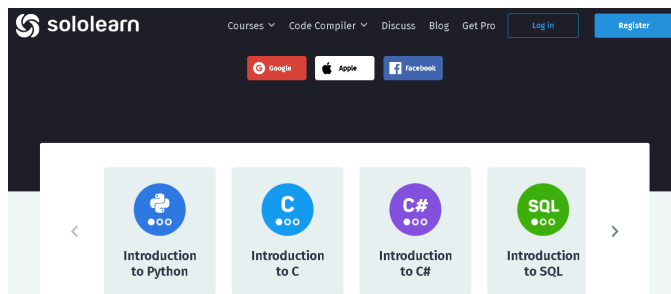
-Impacto conseguido:

Crear una comunidad que da apoyo con respecto a la programación al entorno escolar de primaria y secundaria que funciona en 190 países, con 140.000 profesores y más de 2.000.000 de alumnos.

SoloLearn

Figura 10

SoloLearn



Nota.

Fuente. <https://www.sololearn.com/>

-Criterios de diseño:

Estructura basada en temáticas y ejercicios específicos con una línea de evolución similar a Duolingo con un fuerte enfoque al diseño para dispositivos móviles.

-Propósito del Proyecto:

Aplicativo gratuito para realizar cursos de lenguajes de programación con más de 20 cursos para aprender conceptos concretos de la programación.

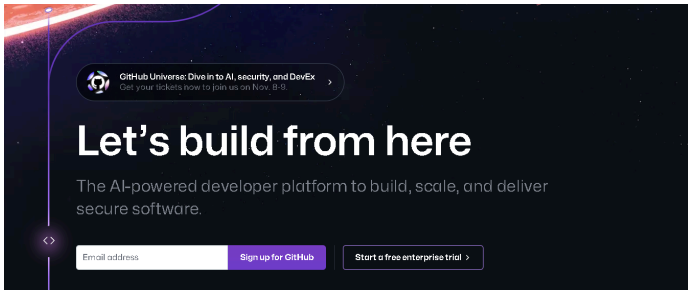
-Impacto conseguido:

Apoyo a cientos de personas a programar al completar sus cursos, durante 2021 ser premiados como aplicación del año por Facebook, premios a la innovación en tecnología educativa, premiado como selección del editor en *Google Play* y una puntuación de 4.8 en la *Play Store*.

GitHub

Figura 11

Chronicle



Nota.

Fuente. <https://chroniclehq.com/>

-Criterios de diseño:

Creación de bloques de diseño prefabricados y personalizables por medio de bibliotecas de bloques de diseño, incorporable a otros programas y herramientas de trabajo, mejorar la experiencia (UX) al ver presentaciones, comunicar reacciones en tiempo real durante exposiciones, creación conjunta de bloques de diseño.

-Propósito del Proyecto:

Es un formato para la creación de presentaciones que evita el diseño especulativo en fases tempranas de desarrollo o para personas sin experiencia en el diseño

-Impacto conseguido:

La formulación del proyecto en fase Beta está pensado para facilitar

y acelerar el proceso de generar elementos visuales para presentaciones.

GitKraken

Figura 12

Duolingo



Nota.

Fuente. <https://www.duolingo.com/learn>

-Criterios de Diseño:

Diseño por bloques de aprendizaje con interactividad progresiva donde las lecciones se adaptan al usuario tanto en su progreso y su nivel, asimismo implementa criterios de gamificación donde elementos como insignias, rachas diarias y ligas sirven para motivar al usuario y que esté en constante proceso de aprendizaje.

A su vez, incluye accesibilidad multiplataforma para que las

herramientas de Duolingo sean fácilmente integrables con más aplicaciones tanto en móvil, tablet o PC.

-Propósito del Proyecto:

Entregar a sus usuarios un entorno/espacio digital desde el que se facilite y generalice el aprendizaje de idiomas sin la necesidad de conocimientos previos o un maestro de idiomas (pero siendo adaptable al nivel del usuario), busca facilitar este proceso de aprender idiomas a la mayor cantidad de usuarios posible, otorgando una experiencia de enseñanza basada en los pilares de la asociación, la repetición y el feedback inmediato a los usuarios.

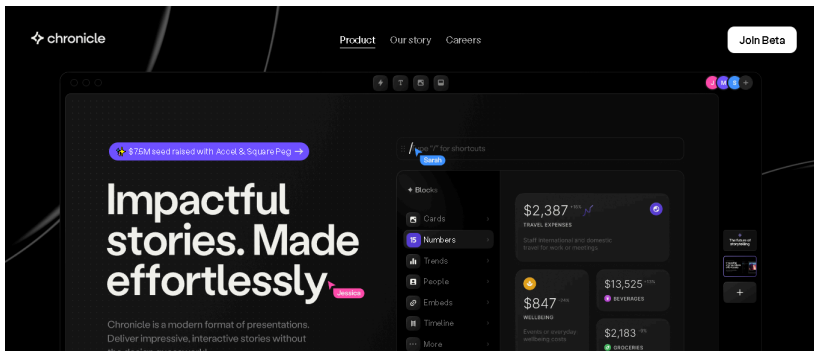
-Impacto conseguido:

El impacto de Duolingo ha sido fundamental en la divulgación del aprendizaje de los idiomas a nivel global, logrando que millones de usuarios adquieran habilidades lingüísticas de manera veloz y entretenida. Teniendo un diseño accesible y centrado en el usuario, ha mejorado el proceso de la adquisición de idiomas permitiendo que los usuarios de diferentes niveles y orígenes culturales puedan aprender en cualquier momento y lugar.

Blackbox.ai

Figura 13

Blackbox.ai



Nota.

Fuente.

<https://www.abdulazizahwan.com/2024/01/blackbox-ai-all-in-one-github-copilot-alternative.html>

-Criterios de diseño:

El diseño de Blackbox.ai se enfoca en ofrecer herramientas de inteligencia artificial con un alto nivel de automatización en tareas repetitivas y complejas, facilitando el trabajo para desarrolladores. Brinda una experiencia agradable, en la que la plataforma fue pensada para que se potencie la productividad en el trabajo de los usuarios, disminuyendo complicaciones en la creación de código, permitiendo escenarios en los que proporciona consejos y

complementa el código de manera automática.

También es articulable con distintos lenguajes y otras plataformas para programar, dándole al usuario la capacidad para personalizar, dando posibilidades para ajustar la IA al gusto del usuario, lo que vuelve eficientes los tiempos de trabajo y haciendo más competitivo el proceso de generar programación, de inicio a fin.

-Propósito del Proyecto:

Una plataforma pensada para prestar asistencia de una IA al servicio de distintos perfiles de programadores de diversos tipos de codificaciones, aspirando a convertir la creación de código en un proceso rápido, efectivo y manejable para el usuario, solventando gracias a la herramientas tareas que de otro modo serían tediosas y repetitivas.

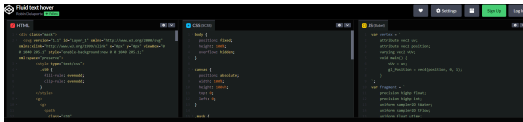
-Impacto conseguido:

Blackbox.ai ha alcanzado puntos en los que disminuyeron la carga que representa la creación de código para los desarrolladores de software, ahorrando el tiempo que toma realizar tareas repetitivas, dando más tiempo para dedicar a un proceso de codificación más creativo. Maximiza los alcances de la co-creación y diversos roles en las empresas y habilita diseñar códigos mucho más complejos a nivel técnico.

Codepen

Figura 14

Codepen



creative

Nota.

Fuente <https://codepen.io/robin-dela/pen/KKPYoBq>

-Criterios de diseño:

Codepen bebe de su simplicidad a nivel visual y la sencillez para utilizarla, lo que a su vez le da a los usuarios la capacidad de interactuar en tiempo real sus códigos en HTML, CSS y JavaScript, los cuales funcionan sin necesidad de complicaciones adicionales. La plataforma está diseñada para ofrecer una vista previa en tiempo real mientras el código se escribe, lo cual mejora la comprensión, añadiendo a esto fomenta la colaboración entre usuarios, ya que permite compartir y comentar proyectos de forma abierta generando comunidad. Añadiendo a esto facilita la incorporación de bibliotecas de código externas como Bootstrap, JQuery o Frameworks de JavaScript, para que el usuario pueda aprovechar y mejorar flujos de trabajo, la manera de visualizarlo puede ser desde diferentes

dispositivos, ya que cuenta con responsividad multiplataforma.

-Propósito del Proyecto:

Fomentar un espacio en el que se genere aprendizaje, procesos colaborativos y prototipado de código más eficiente y comprensible, creando desarrollo y creación de código experimental capaz de ser interpretado en código HTML, CSS y JavaScript de manera simultánea o que requiera muy pocas modificaciones para ser aplicados en estos lenguajes en una presentación que sea entendible para principiantes y veteranos en el ámbito de la programación.

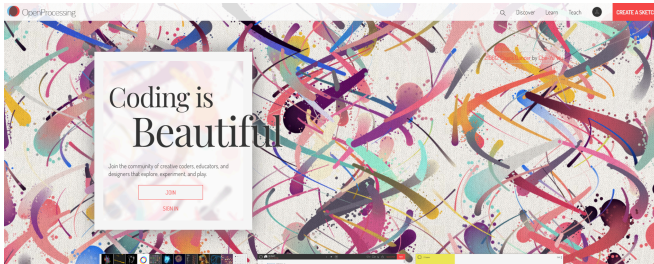
-Impacto conseguido:

Propició la experimentación, aprendizaje y distribución colaborativa del código entre sus usuarios a nivel global de una manera comprensible y efectiva. Siendo ventajoso con la formación de una comunidad de usuarios alrededor del desarrollo de software en la que los usuarios pueden generar co-creación y aprendizaje en el diseño de código de otros individuos que hagan uso de este espacio.

OpenProcessing

Figura 15

OpenProcessing



Nota.

Fuente. <https://openprocessing.org/>

-Criterios de diseño:

La plataforma está diseñada para ser intuitiva, con interfaz limpia y de fácil exploración, para el usuario, donde se incorpora la creación de sketches (dibujos o animaciones) usando código, principalmente con la biblioteca que ofrece Processing y p5.js.

Permite al usuario escribir, modificar y ejecutar código directamente desde el navegador, fomentando la experimentación rápido y el acceso a usuarios sin conocimientos avanzados en la instalación de softwares, a su vez incluye el intercambio de proyecto, promoviendo la colaboración abierta y la retroalimentación entre usuarios, contribuyendo al aprendizaje colectivo.

También, permite una visualización y socialización correcta

de los proyectos creados en esta herramienta, permitiendo ser usadas en diversos dispositivos, dando una mayor accesibilidad para los usuarios.

-Propósito del Proyecto:

Ver el nacimiento de un producto en la que usuarios afines a las artes, el diseño y la programación logren aprender, compartir, crear, co-crear y experimentar con los límites del arte generativo gracias a los lenguajes de programación, sin parametrizar o desarrollar entornos de programación complejos para habilitar la visibilización de dicho arte generativo. Su enfoque se especializa en la creación de animaciones y diseños digitales usando bibliotecas como Processing y p5.js.

-Impacto conseguido:

OpenProcessing ha dejado un gran impacto en la comunidad creativa y educativa, dándole la capacidad a artistas y programadores de explorar y compartir los trabajos que hacen en un contexto real. Se ha sumado al aprendizaje del arte digital y la programación creativa volviendolo una actividad accesible, fomentando la creación de una comunidad en la que los usuarios pueden explorar, aprender y enseñar mediante el código.

2.4 Caracterización de usuario

En un primer momento de la investigación buscó mejorar la experiencia de los diseñadores digitales y multimedia al entrar en

contacto con la disciplina de la programación, para asegurar un mejor aprendizaje del lenguaje de programación; sin embargo, el cambio de p nsu y el nuevo componente Lógica Computacional apuntaba hacia la importancia del desarrollo de la lógica de programación antes de entrar en contacto con lenguajes de programación. Ante esto se realizó un mapa de análisis de la situación alrededor de nuestro usuario (Diseñadores del 4 semestre que tendrán el componente Lógica Computacional). Se planteó un stakeholder map para comprender al usuario objetivo, usuarios potenciales, clientes principales alrededor del usuario, clientes potenciales y consumidores potenciales..

A partir de las entrevistas se identifican insights de diseño que implementar en la fase metodológica de diseñar y se identificó la importancia de facilitar durante el ingreso la adaptación de los programadores con menor experiencia laboral, segmentando el usuario a programadores junior. Los resultados de las entrevistas se observan en la figura Herramienta de hallazgos.

Nuestro usuario objetivo son diseñadores DDM en su primer contacto con la lógica de programación, el cliente principal son los docentes, usuarios potenciales cercanos al proyecto que encontramos son estudiantes diseñadores DDM que aún no han tenido su primer contacto con la lógica de programación y aquellos que ya han visto 1 o más componentes de la carrera DDM en el área de la programación, clientes potenciales cercanos al usuario son el

Colegio Mayor de Cundinamarca, estudiantes autodidactas externos a la carrera.

Detectamos también usuarios lejanos al usuario objetivo en estudiantes universitarios de materias ajenas a ingenierías que aún no hayan tenido su primer contacto con la lógica de programación.

Figura 16

Mapa de Actores



Nota. Consultar el anexo hallazgos de entrevistas para encontrar la herramienta completa

Fuente. Elaboración Propia

Luego se desarrolló el Arquetipo de nuestro proyecto, detectando

como rasgos principales el explorador y creador alrededor de generar una herramienta que genere interés en el usuario por explorar y motivarse a aprender de la lógica de programación.

Como lema se planteó “El código lo ves a través de lo que te gusta”. ya que el propósito del proyecto es motivar al usuario a querer aprender programación para aplicarlo en su futuro campo profesional (el diseño). Siguiendo con el deseo básico que motiva a Cody Core deseamos ser un acompañante y despertar el interés de nuestros usuarios y clientes al momento del primer contacto con la lógica de programación; proporcionando herramientas que generen diversión, comodidad y toda una experiencia integral.

Como marca nuestro objetivo de cara al usuario es despertar el interés del usuario por la programación. Nuestro mayor temor es no lograr ser un referente práctico que despierte el interés de los estudiantes que van a ver programación, la estrategia que hemos trazado es centrarnos en ser un acompañante para que usuario pueda avanzar a su propio ritmo, superando las dificultades que surjan en el camino, utilizando un diseño intuitivo y visualmente atractivo que despierte interés del usuario y que reduzca la barrera de entrada para quienes no tienen experiencia previa en programación adaptando continuamente nuestras herramientas y recursos basándonos en el feedback de los usuarios.

Nuestro nicho de mercado tan específico puede representar un reto a superar para nosotros y nuestro valor o talento que queremos generar dentro de la problemática como diseñadores es

romper los estigmas que tiene la programación a los ojos de los diseñadores multimediales.

Figura 17

Arquetipo



Nota.

Fuente. Elaboración Propia

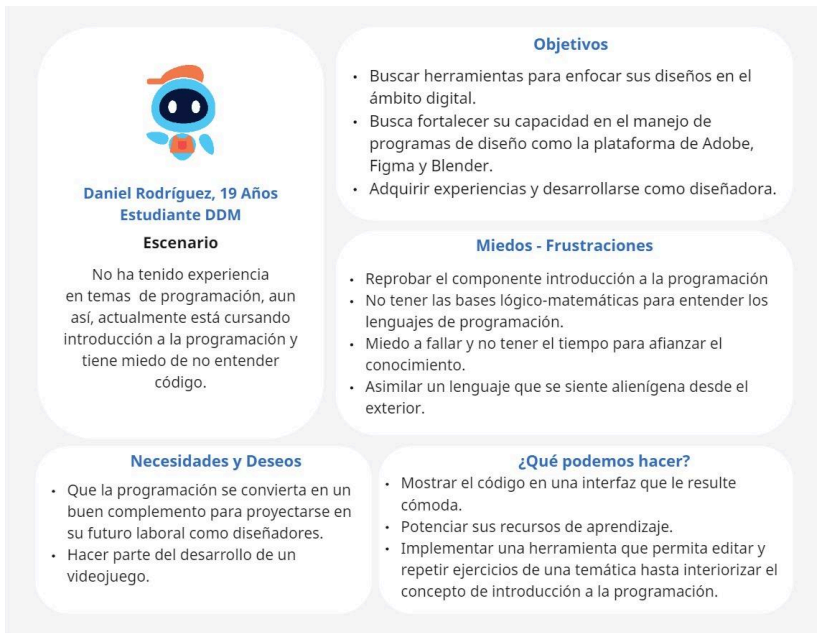
La entrevista realizada a los estudiantes (revisar el apartado 2.4.1)

junto al arquetipo de nuestro proyecto nos permitió generar una tarjeta usuario. Detectamos pasatiempos que lo atraen (en general videojuegos, uso de Instagram, sus celulares y computadores); Alrededor de la experiencia de ver por primera vez un componente relacionado con la lógica de programación se detectó los objetivos del usuario, sus miedos y frustraciones, sus necesidades y deseos y cómo podíamos solucionar estas problemáticas a través de nuestro proyecto. Detectando la importancia de:

Mostrar el código en una interfaz que le resulte familiar al usuario, con similitudes a programas de diseño que ya hayan utilizado. potenciar sus aptitudes respecto a la lógica de programación, implementar una herramienta que permite editar y repetir ejercicios de una temática hasta interiorizar el concepto detrás del ejercicio y presentar la estructura y lógica del código en un lenguaje familiar para los diseñadores.

Figura 18

Tarjeta Usuario





Daniel Rodríguez, 19 Años
Estudiante DDM

Escenario

No ha tenido experiencia en temas de programación, aun así, actualmente está cursando introducción a la programación y tiene miedo de no entender código.

Objetivos

- Buscar herramientas para enfocar sus diseños en el ámbito digital.
- Busca fortalecer su capacidad en el manejo de programas de diseño como la plataforma de Adobe, Figma y Blender.
- Adquirir experiencias y desarrollarse como diseñadora.

Miedos - Frustraciones

- Reprobar el componente introducción a la programación
- No tener las bases lógico-matemáticas para entender los lenguajes de programación.
- Miedo a fallar y no tener el tiempo para afianzar el conocimiento.
- Asimilar un lenguaje que se siente alienígena desde el exterior.

Necesidades y Deseos

- Que la programación se convierta en un buen complemento para proyectarse en su futuro laboral como diseñadores.
- Hacer parte del desarrollo de un videojuego.

¿Qué podemos hacer?

- Mostrar el código en una interfaz que le resulte cómoda.
- Potenciar sus recursos de aprendizaje.
- Implementar una herramienta que permita editar y repetir ejercicios de una temática hasta interiorizar el concepto de introducción a la programación.

Nota. para visualizar mejor la herramienta ver listado de anexos
Arquetipo de Usuario

Fuente. Elaboración Propia

A través de las entrevistas a Angelica Vargas y Jorge Ariza (revisar anexos de audio de las entrevistas y documento de las entrevistas) se creó una tarjeta alrededor del cliente más cercano al usuario

objetivo, el docente. Encontramos factores que encontraban importantes que tuvieran sus estudiantes diseñadores para programar, necesidades y deseos frente a un posible futuro de la carrera DDM y como una importante conclusión los profesores detectaron características potenciales en un producto que complemente al componente de Lógica Computacional.

Características detectadas incluyen:

Fomentar un ambiente en la carrera que:

- Genere interés y actitudes positivas por aprender lógica de programación.
- Migré la información ya existente de medios convencionales.
- Presentar la información migrada en un formato atractivo para los diseñadores.
- Muestre a los estudiantes la importancia de la convivencia entre la lógica de programación y el diseño
- Muestre a los estudiantes los beneficios de desarrollar habilidades en el código y sus aplicaciones.

Figura 19

Tarjeta Docente



The image shows a teacher card for Camilo López, a design-oriented teacher. It is divided into five sections: a profile section with a logo, an objective section, a scenario section, a fears/frustrations section, and a needs/wishes section. Each section contains specific information or bullet points related to his teaching practice and challenges.

Camilo López
Docente orientado al diseño

Escenario
Profesional que busca maneras para gestionar material de aprendizaje en entornos virtuales, además desarrolla estrategias educativas a sus necesidades específicas, haciendo del aprendizaje una experiencia significativa.

Objetivos

- Mejorar la comprensión de los estudiantes en lógica de programación.
- Fomentar el interés y la motivación en el aprendizaje de programación.
- Integrar herramientas digitales efectivas en el proceso educativo (videos, PDF, presentaciones)

Miedos - Frustraciones

- Falta de interés de los estudiantes en la programación.
- Fallar en el intento de quitarle el miedo al estudiante respecto a la programación.
- Que los estudiantes no vean una oportunidad para incluir la programación más allá del aula de clase.

Necesidades y Deseos

- Recursos educativos de calidad y accesibles.
- Herramientas tecnológicas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje.

¿Qué podemos hacer?

- Proveer una biblioteca de materiales y recursos didácticos e interactivos de aprendizaje.
- Presentar la información migrada en un formato atractivo para los diseñadores.
- Una herramienta que beneficia por medio del juego habilidades en el código y sus aplicaciones.

Nota. Para ver la herramienta con mejor tamaño ver listado de anexos Arquetipo Docente

Fuente. Elaboración Propia

A partir de encuestas y una entrevista realizada a estudiantes que forman parte del público objetivo.

Figura 20

Point of view

USUARIO	NECESITA	PORQUE
Estudiante que desea tener mas control en su aprendizaje de programacion	Necesita una herramienta y/o recursos que le permitan explorar y aprender a su propio ritmo	Requiere aprender en tiempo corto
Un estudiante de DDM	Necesita algo más allá de leer o escuchar teorías de la programación	Quiere Innovar en sus proyectos académicos
Un estudiante de DDM que desea sacar el mayor provecho a su primer contacto con la lógica de programación	Dominar la lógica detrás de los algoritmos que usa la programación.	Quiere tener bases sólidas que le permita ver componentes más complejos en su carrera.
El estudiante requiere de una retroalimentación constante de su aprendizaje en programación	Necesita retroalimentación rápida y constructiva	Busca reconocer sus fallas y aciertos

Nota.

Fuente. Elaboración Propia.

2.4.1 Insights generados

Figura 21

Imagen referencial entrevista 1



Nota.

Fuente. Elaboración Propia

Figura 22

Imagen referencial entrevista 2



Nota.

Fuente. Elaboración Propia

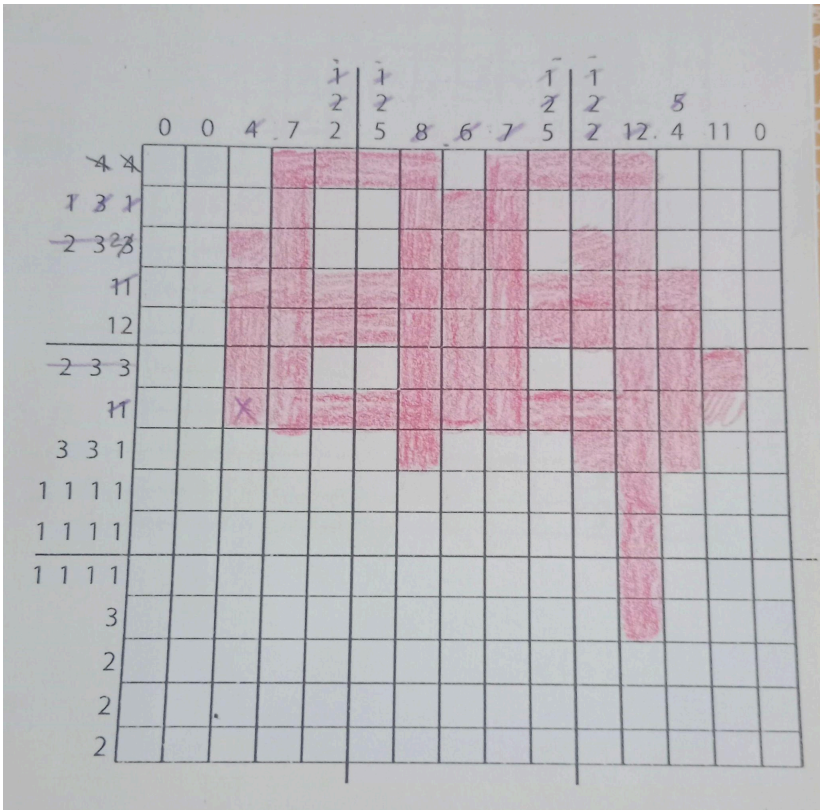
Para analizar a nuestro usuario a profundidad se realizó una dinámica de focus group, en la que se reunieron grupos de 5 estudiantes en un intervalo de 15 minutos para realizar una entrevista abierta en la que los usuarios tenían la libertad de contestar o no las preguntas. A partir del resultado de 27 estudiantes entrevistados se recopiló la información que posteriormente haría parte del arquetipo de usuario.

Se detectaron gustos personales (cómo jugar y hacer parte

del proceso de creación de videojuegos, gustos por diversas interfaces de programas usados por diseñadores, destacando Illustrator, entre otros factores), temores por no aprender lo suficiente de programación para entenderla a un nivel básico, el reconocimiento de la programación en la profesión del diseñador como un valor agregado y un factor positivo con profesionales del área de ingeniería en su futuro laboral. Se detectó una amplia mayoría de estudiantes que antes de el componente del antiguo pensum (introducción a la programación) nunca habían comprendido a profundidad el funcionamiento del código y la programación, deseando a su vez que en su recorrido por las ciencias computacionales fueran capaces de aprender programación enfocada a videojuegos y en el diseño de interfaces web.

Figura 23

Actividad "pintar la serpiente" 1

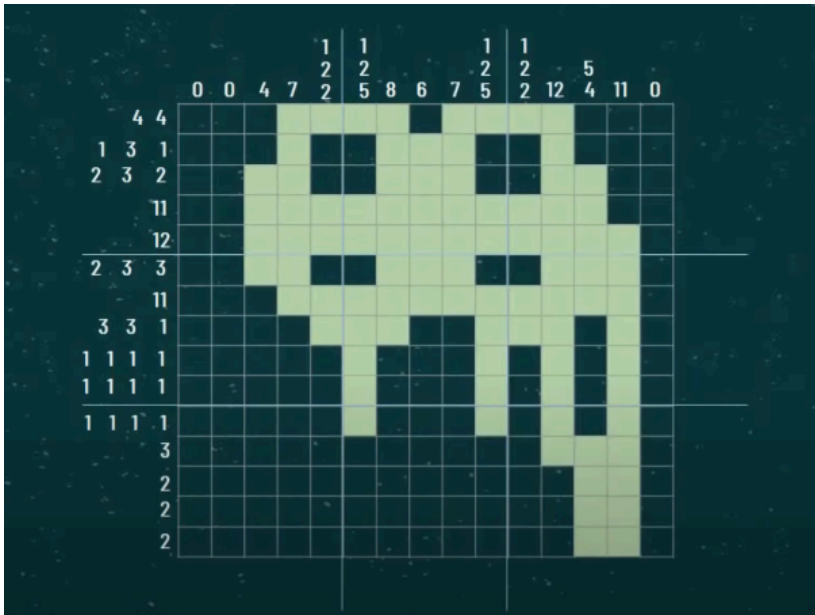


Nota.

Fuente. Elaboración Propia

Figura 24

Actividad "pintar la serpiente" ejemplo



Nota.

Fuente. tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=DqXFtylWI10>

Luego de la fase de entrevistas con una duración de 10 minutos se finaliza la prueba con la actividad *Pintar la Serpiente*. Este era un desafío lógico que consiste en completar la figura en la malla de 15x15 a través de los números en la parte izquierda (para las filas) y

en la parte superior (para las columnas). A partir de los números se coloreaba las casillas siguiendo una secuencia de “cuantos cuadros seguidos son pintados”, como ejemplo, la primera fila contiene 4 casillas seguidas pintadas y en algún otra posición de la fila existen otras 4 casillas pintadas seguidas, de esta manera se tienen que coincidir las instrucciones de los números superiores y de la izquierda, llevando así a resolver la actividad y *revelar al animal escondido*.

Con esta última premisa se terminaba la explicación de las reglas a los usuarios entrevistados y comenzaban la prueba con un límite de tiempo de 5 minutos, haciendo que los usuarios estuvieran sujetos a una situación de estrés y una tarea lógica compleja con la que tenían contacto por primera vez. Los estudiantes, bajo la premisa de un juego, un reto y una actividad visual realizaron una actividad alrededor de la lógica con una actitud positiva al respecto y pese al tiempo limitado la totalidad de los estudiantes entendieron la lógica detrás del ejercicio y 22 de 27 estudiantes completaron más de la mitad de la actividad en el tiempo limitado. Esto nos permitió generar un hallazgo que respaldó nuestra entrevista al experto Jorge Ariza, quien comunicó con respecto a la programación y la lógica: *“Más que preparación para entender lógica es tener mente abierta, querer aprender, todos tenemos lógica. Nuestro cerebro está hecho para comprender la lógica necesaria y el talento base para desarrollar las habilidades para empezar a programar. Se puede empezar desde*

muy temprano (como en colegios) y no se necesita algo especial para empezar a programar.”

Detectamos como insight que presentar la programación y sus posibilidades en un medio visual más cercano al lenguaje que frecuentan a usar los diseñadores mejoraría su motivación para aprender de la disciplina.

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

3.1 Criterios de diseño

El capítulo de criterios de diseño explora las medidas o consideraciones fundamentales para conseguir un producto que se alinee con las necesidades del usuario y alcanzar las fases de los objetivos del proyecto. Entre los distintos criterios en este proyecto se vuelven primordiales aspectos de asociación y refuerzo del conocimiento.

La asociación dentro del proyecto es un aspecto indispensable para ser efectivo en este contexto particular, se trata del enfoque y las estrategias desde las que los conocimientos que busca comunicar el proyecto (habilidades para la programación, en particular diagrama de flujo) entran en contacto con el usuario, en particular para el proyecto, los medios de asociación y aproximación al usuario se encuentran en su formación académica alrededor del diseño digital y un segundo medio son las situaciones y conocimientos comunes en el contexto de jóvenes colombianos, lo que se denomina en el proyecto como “conocimiento cotidiano”, ambos medios son explorados a través del uso de metáforas. En

síntesis, los conocimientos de programación son comunicados al usuario haciendo uso de metáforas, usando escenarios “cotidianos” y de diseño.

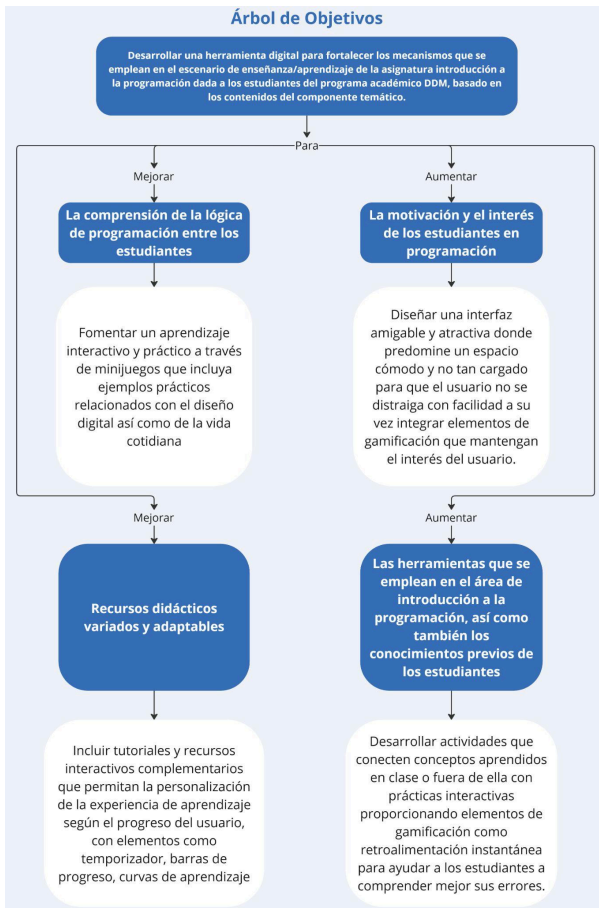
El apartado de refuerzo del conocimiento es de máxima prioridad dentro del proyecto, como el enfoque adecuado desde el que se abarca el proyecto y la línea de especialización que busca alcanzar el producto. Se vuelve significativo en el producto, se debe asegurar un lenguaje comprensible y que haga uso de términos accesibles para un usuario con su formación particular (un diseñador digital), se enfatiza reforzar el entendimiento de conceptos y habilidades que forman la base de la formación de un sujeto que quiere hacer uso de programación, teniendo en cuenta que, incluso con la existencia de software o IA que “programa por uno” es necesario una comprensión y entendimiento de la lógica de programación.

Dentro del proyecto, estas dos variables son esenciales durante el diseño de producto, al garantizar un proyecto relevante, efectivo, escalable y medible.

3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

Figura 25

Árbol de objetivos de Diseño



Nota. Para ver el árbol de objetivos de diseño diríjase al listado de anexos árbol de objetivos de diseño.

Fuente. Elaboración propia

El árbol de objetivos de diseño nos ayuda a visualizar los objetivos que debería cumplir el aplicativo web, esta herramienta nos ayuda a clarificar que metas se propone el prototipo, limitar la cantidad de objetivos y fragmentar los objetivos grandes en tarea pequeño de hacer para distribuir las en los demás integrantes del equipo.

3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

Figura 26

Requerimientos y Determinantes

Requerimientos y determinantes

EL PRIMER CONTACTO DE UN ESTUDIANTE DE DDM CON LA LÓGICA DE PROGRAMACIÓN

FACTOR	DETERMINANTES	REQUERIMIENTOS
Interacción	Tiene que tener sonidos	Debe tener apartados de interacción con efectos de sonido
Funcionamiento	Tiene que ser fácil y difícil	Debe tener un grado de dificultad en aumento
Comunicativos	Los minijuegos tienen que ser fáciles de entender y generar conocimiento	Debe tener información acompañada de imágenes
	Tiene que tener un lenguaje de comunicación amigable	Debe tener un lenguaje gráfico que genere empatía
	Tiene que tener una línea gráfica amigable	Debe tener una línea gráfica consistente
Accesibilidad	Tiene que usarse en el aula de clases	Debe ser ligero y portátil

Nota. Para ver más apartados de los requerimientos y determinantes diríjase al listado de anexos Requerimientos y determinantes.

Fuente. Elaboración propia

Se establecen los requerimientos y determinantes que debe lograr el producto esto se diseñó teniendo en cuenta el estado del arte, nuestros referentes, comentarios de estudiantes tanto los que están cursando como los estudiantes de quienes vieron la materia con el propósito de evitar desviaciones y tener esta guía de manera que se pueda consultar por todos los miembros del proyecto.

3.1.3 Prototipado rápido

Nos enfocamos en el prototipo rápido teniendo en cuenta los referentes y los comentarios de los estudiantes, teniendo dos

hipótesis de producto, un aplicativo web o un juego educativos físico, lo cual optamos por mezclar esta dos hipótesis y ver como se desenvuelve con el usuario

El objetivo principal de este prototipo rápido es identificar y resolver problemas de diseño en las primeras etapas del desarrollo, mejorando así la calidad y funcionalidad del producto final.

Figura 27

Prototipado Rápido



Nota. Para ampliar la información consulté el numeral 3.7.1.

Fuente. Elaboración propia

Para el prototipado rápido se definió por medio de las recomendaciones de los estudiantes y docentes y las hipótesis de producto se optó por un producto Análogo-Digital como prototipo rápido, brevemente consiste en un juego competitivo en mesa con preguntas generadas de manera aleatoria de la página web para reconocer el nivel de lógica de programación tiene nuestro público y a su vez recopilar recomendaciones y comentarios

3.2 Hipótesis de producto

Figura 28

Hipótesis de producto

Hipótesis de Producto		
Descripción del Producto de Testeo	Ventajas	Dificultades
Prueba híbrida Análogo-Digital entre un juego de mesa y un aplicativo digital que tenga las interacciones marcadas en el tablero de juego, testear el agrado del usuario al probar su aprendizaje de conceptos de programación en un medio ajeno como el juego.	<ul style="list-style-type: none"> - Ventajas del medio digital y análogo - Sensación de cambio constante al aprender - Potencialidad de hacer uso de la vista y oído (audiovisual) como del tacto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se dificulta establecer un punto medio entre los dos medios - No existe una justificación contundente para desarrollar un producto en ambos medios.
Aplicación de Escritorio/Sitio Web en el que se encuentren módulos o minijuegos pensados para apoyar en el aprendizaje de conceptos de la programación y medir la receptividad y apropiación de conceptos haciendo uso de la asociación en un producto gamificado.	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar las fortalezas de medios digitales - Uso de medios audiovisuales - Aprender y asociar conocimientos por medio del juego 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta agregar algunos pasos del proceso de compra - Dificultad en el registrar - Complementar el comprar - Requiere un plazo de tiempo muy extenso
Juego de Mesa sobre la programación en el que sus mecánicas lúdicas son el centro de atención, donde se hacen alusiones a distintos elementos del mundo de la programación y en el que el objetivo principal es hacer un abrebocas al mundo de la programación.	<ul style="list-style-type: none"> - Producto entretenido que puede ser usado en la clase para desestresar a los estudiantes. - Extenso público que no se limita a los diseñadores. - Uso independientes de internet o cualquier medio digital. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor retención del conocimiento - Disonancia en aprender de un medio originalmente digital en un medio análogo.
Fundación de un Club/ Semillero para la creación de videojuegos y la creación de código dentro de la carrera diseño digital y multimedia en la que participarían estudiantes de distintos semestres y se mediría la viabilidad de construir proyectos en conjunto y aprender programación por medio de los videojuegos.	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje con la creación de proyectos - Retroalimentación entre estudiantes - Aprendizaje impartido por estudiantes de semestres avanzados - Profundización de áreas particulares de la programación vistas en distintos 	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos para crear un semillero - Encontrar un profesor que se ponga a la cabeza del semillero - Son necesarios proyectos avanzado dentro del semillero para confirmar su efectividad: El testeo tomaría demasiado tiempo de espera.

Nota. Para ver más ampliada las hipótesis de producto diríjase al listado de anexos Hipótesis de producto.

Fuente. Elaboración propia

3.3 Desarrollo y análisis Etapa .

3.4 Aplicar

Scamper

con la herramienta scamper se aplicaron sus seis estrategias sustituir, agrandar, Combinar, Reordenar, Minimizar y Modificar , para descubrir oportunidades inexploradas junto a las recomendaciones y que realizaron los participantes en el testeo 1.

Figura 29

Scamper



Nota. Para ver más ampliada la herramienta scamper diríjase al listado de anexos Scamper.

Fuente. Elaboración propia

A través de esta herramienta, se combinan elementos visuales e interactivos para crear una navegación más sencilla, ofreciendo una experiencia de usuario más atractiva y menos complicada que la

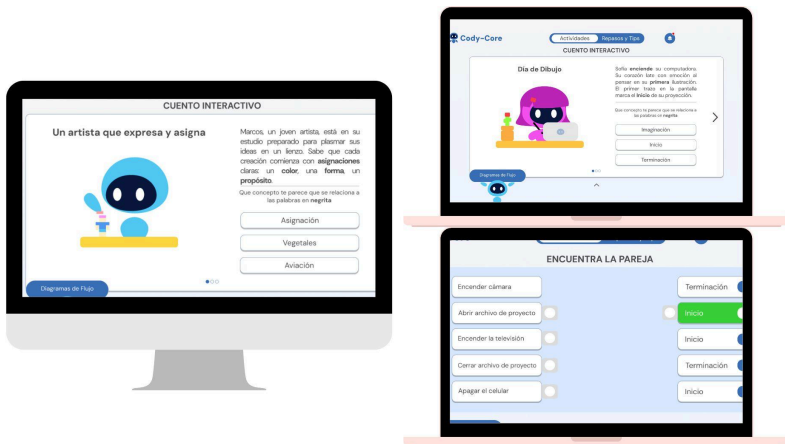
primera versión del prototipo. Además, se mejora el apartado gráfico y se define una identidad de marca, permitiendo que en el segundo testeo se pueda evidenciar tanto la navegación como los iconos gráficos con una identidad de marca propia.

3.5 Prototipo de alta

Para esta etapa de crear se definió el producto como un aplicativo web derivada de la investigación del proyecto, los comentarios de los estudiantes, los docentes y ver ventajas frente a las diferentes hipótesis de producto se optó el aplicativo web, para este prototipo se realiza una representación cercana la experiencia y la ruta de acción de nuestro usuario.

Figura 30

Prototipado de alta



Nota. Mockup de prototipo de alta vista desde Desktop.

Fuente. Elaboración propia

Con los datos recopilados del primer testeo, se tomaron decisiones para mejorar el prototipo 2. Se aplicaron los comentarios proporcionados por los participantes con el objetivo de reducir errores e identificar problemas. Además, se estableció la identidad gráfica, definiendo cómo esta interactúa con el usuario, y se realizaron mejoras en la navegación para optimizar la experiencia del usuario

Nota: Para ampliar la información, consulté el numeral 3.8.2 Segundo testeo.

3.6 Identidad de marca

Para la identidad de marca se definió, el logotipo distintivo y la paleta de colores atractiva que haga juego con la temática del aprendizaje y la programación, con un tono de comunicación amigable y minimalista para no generar ruido ni distracciones, una tipografía de fácil lectura y nuestra propia mascota cody un robot que es el compañero de aprendizaje en la introducción a la programación.

Nota: Para ampliar la información, consulté el numeral 3.8.1 Aspectos morfológicos

3.7 Business Canvas

Para estructurar y visualizar los componentes esenciales del modelo de negocio del aplicativo web diseñado para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación en estudiantes, se utilizó el Business Canvas. Este modelo incluye apartados como Segmentos de Clientes, Propuesta de Valor, Canales, Relaciones con Clientes, Fuentes de Ingresos, Recursos Clave, Actividades Clave, Socios Clave y Estructura de Costes. A través de estos apartados, se creó

una propuesta de costo del producto.

Nota: Para ampliar la información, consulté el numeral 4.2 Estrategia de mercado

3.8 Resultados de los testeos

3.8.1 Primer testeo

3.8.1.1.Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración).

El primer testeo fue realizado para evaluar la receptividad, usabilidad, navegación y comprensión de los usuarios frente a la herramienta propuesta para el aprendizaje de conceptos iniciales alrededor de la lógica de programar. El prototipo fue pensado como un híbrido análogo-digital bajo la dinámica de focus group, que en primer lugar busca identificar problemas que se repiten durante la experiencia del usuario cuando tienen contacto con temáticas relacionadas con la programación, cómo segunda variable mediremos la comprensión de las temáticas del componente introducción a la programación cuando es presentado en un medio gamificado y por último, obtener y tabular opiniones y preferencias de los usuarios sobre factores respecto a la temática (programación), las mecánicas y la narrativa.

Diseño de la prueba

Se plantea una prueba realizada en sesiones presenciales con el prototipo análogo-digital Cody-Test basado en los componentes temáticos del syllabus introducción a la programación. El prototipo consiste en un juego en el que participan 5 usuarios que deben recorrer el camino hasta llegar al centro del tablero para finalizar la ronda, haciendo uso de un dado físico con valores entre el 1 y el 3 se avanza por el tablero físico del juego como se muestra a continuación.

Figura 31

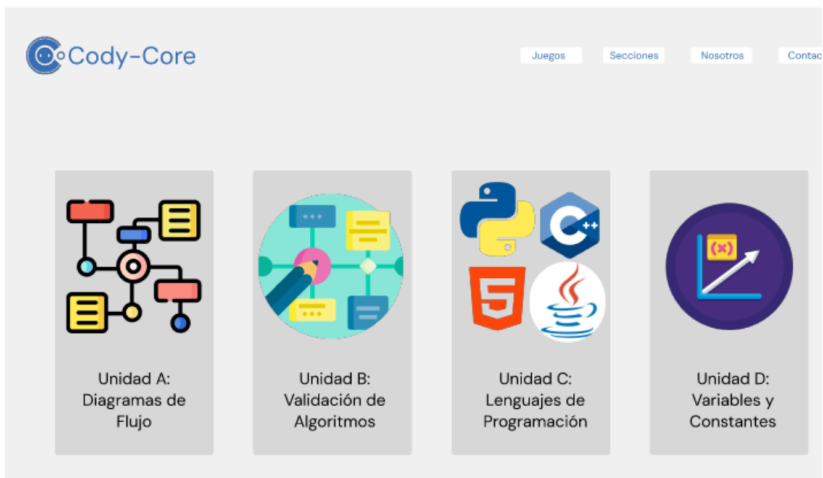
Tablero analogo



Avanzar por el tablero plantea 4 categorías de pregunta registradas en un prototipo digital:

Figura 32

Primera interfaz digital



- Categoría A: Diagrama de Flujo
- Categoría B: Validación de Algoritmos
- Categoría C: Lenguajes de Programación
- Categoría D: Variables y Constantes

El jugador escoge una pregunta al azar de una de las 4 categorías (la categoría del tablero en la que caiga), si el jugador acierta, puede lanzar el dado por segunda vez para avanzar más, si falla,

permanece en su casilla y pasa el turno al siguiente usuario. Al realizar su recorrido puede optar por un camino con preguntas sencillas, pero más casillas por recorrer, o tomar un atajo, con preguntas de mayor dificultad de la categoría D: Variables y constantes; el prototipo avanzará con estas mecánicas hasta que uno de los jugadores llegue al centro del tablero y reclame su recompensa (previamente pactada con los usuarios).

Perfil de los participantes

Los participantes seleccionados para la prueba deben entrar en el perfil del usuario principal, en este caso, jóvenes de entre 18 y 24 años. Deben estar cursando la carrera diseño digital y multimedia y el componente introducción a la programación, teniendo la capacidad de ponerse a prueba ante minijuegos que desafíen su lógica y aptitudes para la programación. Se espera que los participantes tengan cierta familiaridad con la lógica de programación y estén dispuestos a tomar los retos que propone el testeo. No se requiere experiencia previa programando código real, ya que el objetivo es evaluar la accesibilidad y la experiencia del usuario al tener un contacto con la lógica y ejercicios de programación sin una considerable experiencia previa.

Testeo Análogo-Digital

Tabla de feedback

La finalidad del test del feedback radica en evaluar las sensaciones del usuario con respecto a su entendimiento de las reglas, los retos y la dificultad extra para obtener recompensas, la duración de cada partida, la interfaz gráfica, los contenidos académicos y su retroalimentación conforme a que hacemos bien, que podemos cambiar y que podemos potenciar, por último, a grandes rasgos, analizar las virtudes de plantear la enseñanza de conceptos de programación en un producto gamificado.

Juego de mesa y prototipo digital

El propósito de implementar un juego de mesa se encuentra en explorar las posibilidades y el atractivo de la propuesta de aprender conceptos relacionados con la programación a través del juego, usando conceptos similares a la trivia y los juegos de mesa, uniendo conceptos que permita identificar características y cambios deseables en el producto, midiendo a su vez los conocimientos del usuario con respecto a las áreas relacionadas con la programación, su capacidad para deducir las respuestas, asumir retos, repetir la dinámica de resolver preguntas de trivia consecutivas y cuál método para aproximarse al usuario sería el más apropiado tanto en el look and feel como en el lenguaje usado.

A los usuarios se les explica las reglas del juego (cómo se inicia con

el juego de mesa, dependiendo de la casilla se selecciona una pregunta de trivia, se pasa el turno al siguiente usuario y se sigue la secuencia hasta que un “jugador” gane) y se les aclara el premio que recibirá el ganador (la primera ronda una empanada y las siguientes cuatro partidas varios caramelos con chocolate) para motivarlos a tomar riesgos con un camino de mayor dificultad o avanzar por un camino más demorado pero con preguntas menos complejas.

Los usuarios realizan la prueba y son animados a comentar cualquier impresión que tengan respecto a la prueba durante la duración de la partida a los evaluadores, quienes tomarán apuntes con respecto a dicha retroalimentación.

3.8.1.2 Evidencias (Percepción del usuario). Testeo Análogo-Digital

El proceso de prototipado se testeó en 20 estudiantes del programa diseño digital y multimedia de la universidad colegio mayor de Cundinamarca que esté cursando o haya cursado con anterioridad el componente introducción a la programación en un entorno de cafetería o la sala del segundo piso en la sede de arquitectura. Se les pidió que jugaran tras explicarles las reglas y el recorrido que se realizaba entre el juego de mesa y el aplicativo de Figma para las preguntas tipo trivia. Se tomó retroalimentación de los usuarios en aspectos visuales, contenidos académicos y

sensaciones con respecto a interactuar con contenidos gamificados de programación.

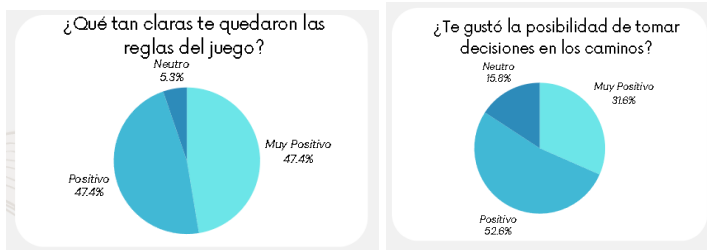
Figura 33

Preguntas minijuegos trivia



Figura 34

Resultado formato feedback



Fuente: Elaboración propia, en páginas 10 y 11 de:

https://www.canva.com/design/DAGCVjWWWog/q3MyInzh0z_BkJOGlwXSXw/edit?utm_content=DAGCVjWWWog&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Tras el testeo se detectaron opiniones mayormente positivas con respecto a factores como: claridad de las reglas, recompensas e inclinación a asumir retos por ellas, tiempo de duración de la actividad y comprensión de las temáticas, manifestaron en las tablas de feedback opiniones mixtas (entre neutras y positivas) frente a la experiencia de usabilidad y la coherencia en la línea gráfica del producto.

Por parte de los usuarios se manifestó retroalimentación con respecto a mejoras en aspecto cómo el carrusel que se usa para navegar en las preguntas de la categoría A y B, que entorpecen la navegabilidad, mejorar el lenguaje y hacer más uso de imágenes y otro tipo de dinámicas de juego durante las preguntas para atraer y entretener a quien reaccione al prototipo, proponer las actividades hacia un ejercicio individual e independiente, también se mencionó

aspectos y la falta de similitud entre la línea gráfica del juego de mesa y la prueba digital.

3.8.1.3 Evidencias (Feedback recopilado por los evaluadores)

Juego de mesa

Durante las 4 partidas conformadas por grupos de 5 usuarios por partida (un total de 20 entrevistados) los evaluadores generaron registros fotográficos y registraron los comentarios y comportamientos que demostraran los participantes durante la prueba, a partir del proceso de observación el equipo de observadores identificaron: necesidad de mejorar el contraste entre los colores de las tarjetas y el texto en el que se mostraban las preguntas para una mayor legibilidad, la necesidad de implementar elementos visuales en todas las preguntas, la necesidad de darles un contexto inicial al evaluado antes de responder cualquier pregunta, feedback inmediato con respecto a respuestas correctas e incorrectas (en cuyo caso, debe mostrar la respuesta correcta) la incomodidad para manejar el juego entre un aspecto físico y uno análogo (con una mayoría de usuarios recomendando integrar todo el producto en un medio digital).

A la mayoría de los usuarios les apreció un producto e idea atractiva y desde su punto de vista expresaron que disfrutaron de entender el código por medio de productos gamificados.

Figura 35

Fotografías Testeo 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Fotografías Testeo 1



Fuente: Elaboración propia

Al concluir el testeo el grupo de diseñadores propuso la necesidad de generar implementaciones en el segundo testeo, atendiendo a la necesidad de feedback inmediato, un lenguaje coloquial cercano al usuario y sus experiencias, la necesidad de implementar la gamificación directamente en las preguntas planteándose como minijuegos, una sección para repasar o recibir ciertos consejos con respecto a las temáticas vistas en las preguntas, un minijuego o actividad cuya utilidad se encuentre en contextualizar al usuario respecto a una temática sobre la que desarrollara actividades posteriormente.

3.8.2 Segundo testeo

3.8.2.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración). Diseño de la prueba

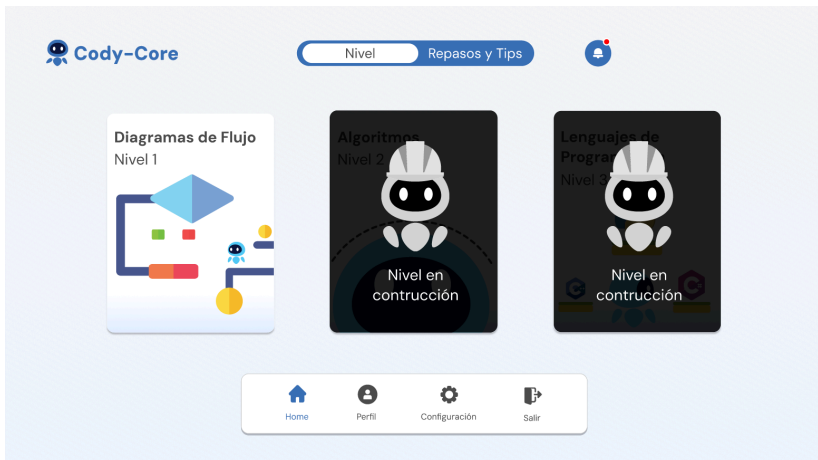
El testeo fue realizado con 5 usuarios. Fue diseñado para que los participantes interactúen de manera independiente con el prototipo digital. Cada usuario completó varias actividades dentro del prototipo, el cual incluía una serie de minijuegos de dificultad progresiva. Al finalizar el testeo los participantes completaron cuestionarios y brindaron comentarios espontáneos sobre su experiencia, los cuales fueron registrados y presentados a continuación.

Las actividades incluían:

El menú de Actividades ofrece diferentes minijuegos enfocados en conceptos específicos de la introducción a la programación. Las actividades están categorizadas por niveles de dificultad y temática (como en Duolingo con las unidades de habilidades). A medida que los usuarios avanzan, las actividades se vuelven más desafiantes, introduciendo nuevos conceptos de manera progresiva, lo que fomenta la práctica repetitiva pero variada. Cada actividad puede ser repetida, y el sistema adapta los retos para mejorar la comprensión del usuario.

Figura 37

Temáticas testeado 2

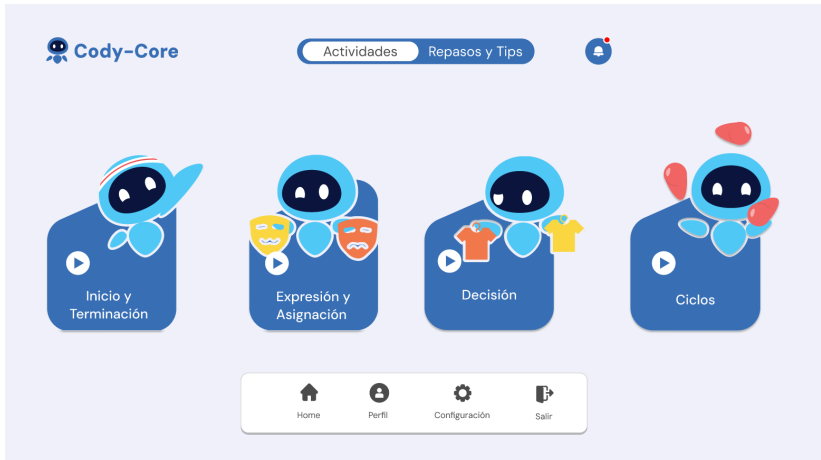


Fuente: Elaboración propia

Dentro de cada ejercicio se incluían temáticas de Diagramas de flujo como Inicio/Terminación, Expresión y asignación, Decisión y Ciclos, donde cada tema iba subiendo el nivel de dificultad, y así tener una vista de la curva de dificultad.

Figura 38

Actividades de minijuegos Testeo 2



Fuente: Elaboración propia

Dentro de cada apartado se encontrarán 10 minijuegos como: Cuento interactivo, selección de imagen, asociaciones de palabras, encuentra la palabra entre otros, donde cada uno habla de un tema cotidiano para mayor comprensión y a su vez temas relacionados con el diseño digital para que el usuario sienta más relación con las temáticas, a continuación se muestra un ejemplo del cuento interactivo.

Figura 39

Actividad Cuento Interactivo Testeo 2



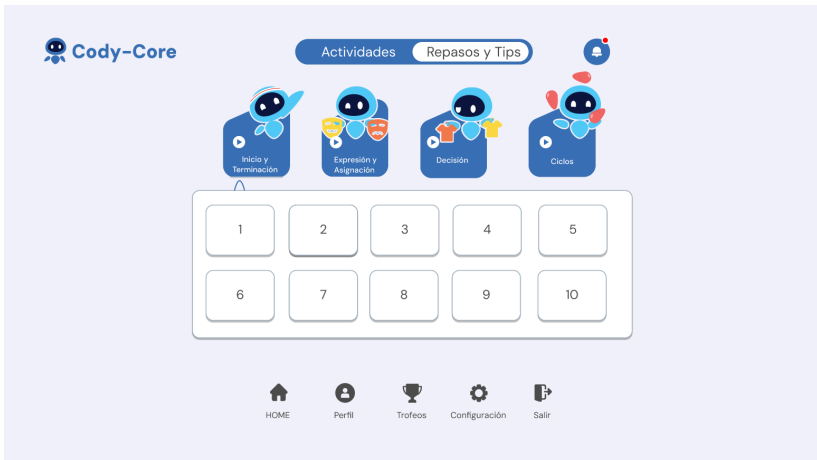
Fuente: Elaboración propia

A partir de esto se planteó el recorrido de dos maneras, primero se le indico al usuario un recorrido a realizar, y luego al volver al menú ya podía explorar libremente la aplicación.

Repaso/Tips funciona con pequeñas cápsulas de contenido que refuerzan lo aprendido en los minijuegos y actividades. Los usuarios pueden acceder a explicaciones rápidas de los conceptos clave antes o después de realizar una actividad. Los consejos incluyen ejemplos visuales o descripciones sencillas que ayudan a comprender mejor la lógica detrás de cada problema.

Figura 40

Repasos y Tips Testeo 2



Fuente: Elaboración propia

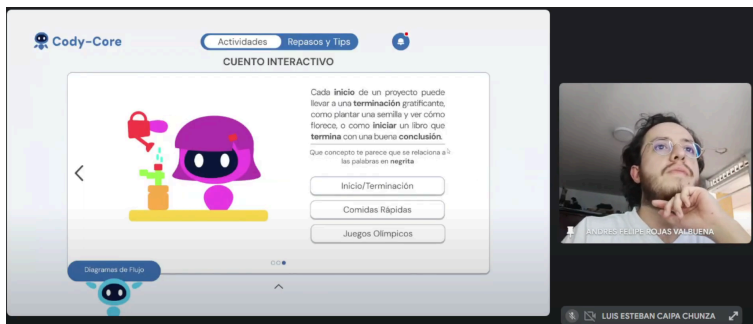
- **Sistema de Recompensas:** Los usuarios ganan puntos y desbloquean logros en función de su desempeño en los minijuegos, promoviendo un entorno motivacional, donde se encuentra planteado en el testeo pero aún no se ha implementado de manera funcional.

Perfil de los participantes

Los participantes fueron seleccionados entre estudiantes de la carrera de Diseño Digital y Multimedia de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, de edades entre 18 y 24 años. Todos estaban cursando o habían cursado previamente el componente de Introducción a la Programación, lo que facilitó su interacción con la lógica básica de los minijuegos. La mayoría tenía conocimientos previos de programación en un nivel básico y se mostraron interesados en probar un prototipo de aprendizaje gamificado a su vez se incluyeron usuarios que habían realizado el testeo 1 y notaron bastantes cambios y mejoras del uno al dos.

Figura 41

Repasos y Tips Testeo 2





Fuente: Elaboración propia

Tabla de feedback

El objetivo de la tabla de feedback es medir las sensaciones de los usuarios en relación con la navegabilidad, la claridad de la interfaz, la dificultad de las actividades, el atractivo de la identidad gráfica y el sistema de recompensas

Figura 42

Tabla feedback Testeo 2

Nota: Califica de 1 a 5 siendo el 1 muy negativo y 5 muy positivo						
Aclaración: Al llenar este formulario la información que proporcione será utilizada con fines educativos e investigativos						
Nombre: Andres Felipe Rojas Valbuena					Correo: andresrojas@unicolmayor.edu.co	
						X
Variable a Medir	Pregunta	>=4	=3	=2	=1	=0
		Muy Negativo	Negativo	Neutro	Positivo	Muy Positivo
Navegabilidad	¿Que tan comoda/organica te resulto la navegabilidad?				X	
Desarrollo de las Actividades (Progresión de cada "tema" evaluado)	¿El aplicativo supero tus expectativas de antes de probarlo?			X		
	¿Crees que siempre debería haber una recompensa para motivar?				X	
Feedback del Prototipo:	¿Que opinas sobre la retroalimentación cuando te equivocabas en una pregunta?					X
Tiempo de Duración:	¿Te parece correcta la duración de las actividades, y del testeo en general?				X	
Interfaz Digital	Interfaz limpia y fácil de usar.				X	
	Los iconos, botones, y tipografías tienen una coherencia visual				X	
	Interfaz accesible				X	
	Transición fluida entre las pantallas, niveles y opciones de menú.			X		
	Escribes recomendaciones hablando de interfaz	Agilizar el desplazamiento dentro de la misma				
	Que opinas del minijuego "Cuento Interactivo"					X
						X
	Que opinas del minijuego "Selección la imagen correcta"				X	
					X	

Fuente: Elaboración propia

3.8.2.2 Evidencias (Percepción del usuario).

Con la observación a los usuarios utilizando el prototipo y completando las actividades diseñadas, se proporcionaron a los evaluadores las impresiones de los usuarios acerca del producto generado, tomando sus opiniones en tiempo real y siendo documentadas por los evaluadores. A partir de los tests realizados a los estudiantes, se llegó a las conclusiones con respecto a:

Testeo Digital y Feedback

Navegabilidad:

Un 80% de los usuarios (4 de los 5 usuarios) generaron reacciones a la navegabilidad positivas, otorgando verbos al prototipo como intuitivo o sencilla de usar. Con respecto al 20% restante, el último usuario opinó que algunos elementos visuales dentro del producto daban una sensación tosca o lenta, ante lo que recomendó mejorar la velocidad con la que el usuario podrá desplazarse por ciertos apartados del producto.

Aspecto a mejorar: Optimizar la velocidad con la que se realiza el desplazamiento por la interfaz, para generar una navegación fluida.

Sensación frente a la curva de dificultad:

Para el 60% de los usuarios (3 de los 5 usuarios) la curva de

dificultad era demasiado baja, lo que les dio a los usuarios la impresión de ser actividades pensadas para un público más juvenil. Entre sus sugerencias surgió la posibilidad de una evolución de la dificultad más notoria para así mantener la atención del usuario mientras usará el producto.

Propuesta de mejora: Diseñar niveles con dificultad adicional en los minijuegos, ofreciendo así un desafío progresivo para mantener la atención y fidelidad del usuario a hacer uso del prototipo.

Feedback al equivocarse:

Para el 70% de los participantes (en este caso, 3 estudiantes y 1 estudiante con opiniones mixtas) les resultó útil la retroalimentación que les proporcionó el prototipo al fallar un minijuego, por otro lado, el 30% restante de los testeados (1 estudiante con esta opinión y otro estudiante con opiniones mixtas entre las dos opciones) manifestó que las explicaciones proporcionadas por el producto tenían que ser más detalladas para favorecer un entendimiento más profundo detrás de la lógica del ejercicio.

Propuesta de mejora: Incluir retroalimentación detallada al cometer errores, explicando el motivo de la respuesta correcta y proporcionando ejemplos adicionales.

Tiempo de Duración de las Actividades:

El 85% de los usuarios estuvieron satisfechos con la duración de las actividades y del testeo en general. Sin embargo, algunos

comentaron que ciertos cambios de dificultad resultaban abruptos y que algunas actividades eran demasiado breves.

Propuesta de mejora: Ajustar la duración de las actividades en función de su nivel de dificultad y optimizar el tiempo de cada actividad para que las transiciones sean más graduales.

Identidad Visual y Estética:

La identidad gráfica fue bien valorada, con un 90% de los participantes destacando la coherencia visual de los elementos (íconos, tipografía y colores). Sin embargo, algunos usuarios sugirieron cambiar la mascota en algunas secciones que no eran notorias y otros elementos visuales como en la prueba de seleccionar la imagen a un estilo 2D para mejorar la estética y la cohesión visual.

Propuesta de mejora: Evaluar la posibilidad de usar un diseño gráfico en 2D, manteniendo la coherencia visual y mejorando el atractivo estético general.

Sistema de Recompensas y Engagement:

El 75% de los usuarios valoraron positivamente el sistema de recompensas, indicando que ayudó a mantener la motivación. Sin embargo, un 25% sugirió introducir recompensas adicionales o personalizadas en ciertos niveles para mejorar el engagement.

Propuesta de mejora: Incorporar un sistema de recompensas más dinámico, con opciones personalizables y logros

que se desbloquean a medida que el usuario avanza en las actividades.

3.8.2.2 *Testeos adicionales*

Los participantes fueron seleccionados entre estudiantes de la carrera de Diseño Digital y Multimedia de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. En el aula de clases de introducción a la programación, lo que facilitó su interacción con la lógica básica de los minijuegos. La mayoría tenía conocimientos previos de programación en un nivel básico y se mostraron interesados en probar un prototipo de aprendizaje gamificado.

Figura 4#

Repasos y Tips Testeo 2



Fuente: Elaboración propia

Algunos de los comentarios más comunes que se recopiló fue evitar las calaveras en los textos grandes, tener cuidado que algunas imágenes, se están sobreponiendo en los textos, en los minijuegos algunos textos descriptivos se cortan.

También el producto se testeó con el docente de la materia de

Introducción a la programación, el profe Arthur pinzón, quien se tomó el tiempo para evaluar los contenidos temáticos y su forma de llegar a los estudiantes, entre los comentarios positivos, nos resalta que la metodología de relacionar conceptos con historias cotidianas y ejemplos simples es un buen comienzo, la variación de los minijuegos es la adecuada con el único detalle de tener cuidado con que se vuelvan repetitivos, y en los comentarios negativos tener cuidado con los términos que usan para los conceptos de asociación en asignación y expresión, cuidado con la falta de tildes, ser más evidente con el progreso que hace el estudiante que sea un poco más explícita, añadir también ciclos condicionales pueden usar el ciclo de la lluvia para ese apartado, el concepto constante y orden, también es importante que los estudiantes puedan identificar el orden de un diagrama e incluso puedan detectar cuando la estructura está desordenada o tienen errores y por último añadan mas dificultad no tanta como para no comprenderla pero sí lo suficiente como para crear un reto.

3.9 Prestaciones del producto

Con respecto a los aspectos técnicos y mecánicas detrás del producto propuesto, que consiste en un aplicativo de escritorio generado en Angular donde contiene (HTML, JavaScript y CSS) que busca otorgar a usuario una aproximación a la lógica y el proceso de organización necesario antes de comprender y construir un código,

sintetizado alrededor de la temática “Diagramas de Flujo”. Estableciendo un producto alrededor de un aplicativo Web exclusivamente de Desktop (pantalla grande), basado en sistemas de enseñanza alrededor de un proceso de asociación y repetición del conocimiento en un medio empático con su formación académica y contexto social. El conocimiento se garantiza por medio de actividades con contenidos temáticos del componente introducción a la programación, que a su vez contienen minijuegos que enseñan estos conceptos en un medio gamificado. En este mínimo producto viable se propone enseñar contenidos alrededor del concepto, diagramas de flujo y mediante el proceso de uso del producto se busca reforzar la comprensión alrededor de este concepto.

3.9.1 Aspectos morfológicos

Los recursos y piezas gráficas utilizadas en el proyecto y el producto son realizados con base en la identidad de marca pensada para el proyecto. La paleta de color es un complemento de la finalidad y mensaje del proyecto, con un tono claro y oscuro de azul se simboliza la confianza, que a su vez evoca el crecimiento personal, fomentando generar sensaciones de comodidad y seguridad. De manera complementaria se propuso tonos de blanco, gris oscuro y un gris azulado claro con el fin de proponer una interfaz limpia que

permitiera resaltar los contenidos audiovisuales y los minijuegos que estas interfaces contienen.

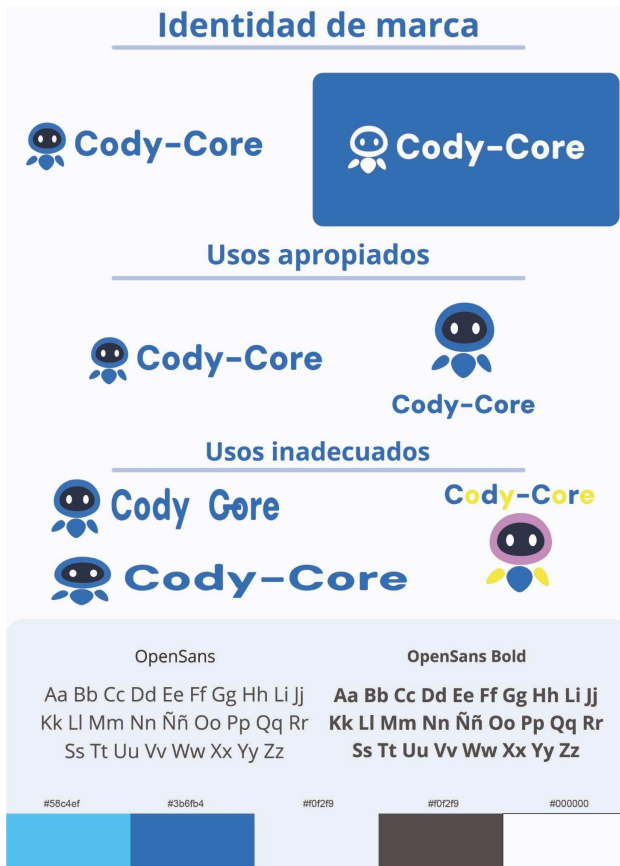
El uso de ilustraciones sencillas, que no usan línea, sustentándose de manera exclusiva en su color y forma, propone un producto e identidad de marca que muestra sus intenciones de crear un espacio cómodo para el usuario, en el que se sientan seguros y familiarizados en mayor o menor medida con el contenido del producto. Específicamente tratando aspectos morfológicos, los elementos y diseños de nuestro producto y proyecto, que hace uso de bordes redondeados y elementos visuales simples para facilitar la comprensión del usuario y mejorar su retención de información con respecto a los contenidos temáticos del producto.

Se plantearon colores secundarios dentro de las ilustraciones y minijuegos del producto para darle alcances al mismo, para proponer una alta gama de situaciones hipotéticas y metafóricas al usuario para facilitar su entendimiento de contenidos temáticos afines a la programación (particularmente el diagrama de flujo). La presencia de Cody en el producto está justificado en una mayor rememoración de la marca, así como facilitar la comprensión de distintas situaciones que contienen los minijuegos y opciones encontradas durante la navegabilidad (como menús, niveles, secciones o dentro de los propios minijuegos). Estos últimos requisitos apuntan a que la curva de aprendizaje del usuario sea

más amigable y se generen asociaciones más fuertes y duraderas en el cerebro del usuario.

Figura 43

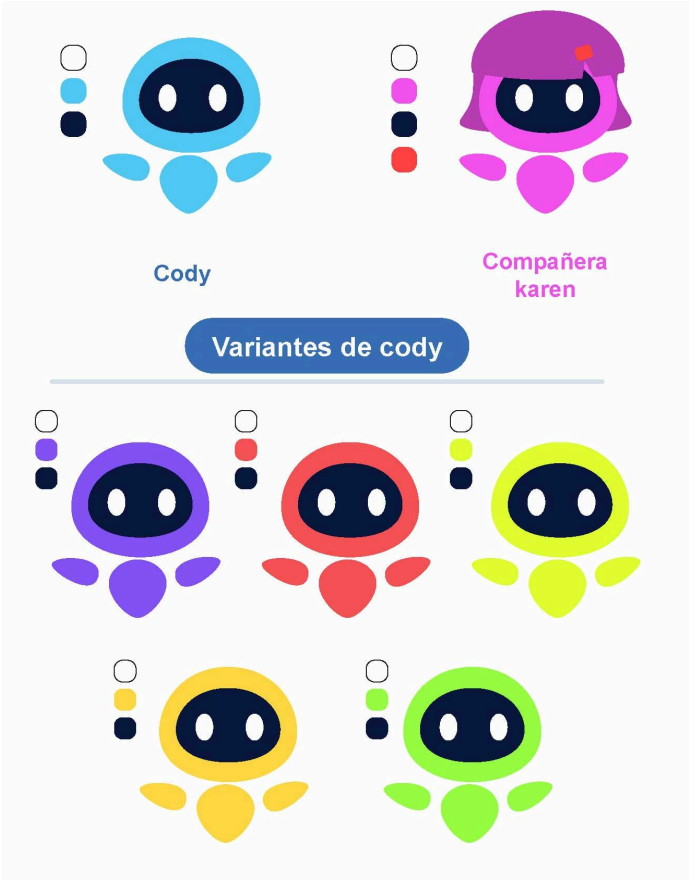
Identidad de marca



Fuente: Elaboración propia

Figura 44

Variantes de color Cody



Fuente: Elaboración propia

3.9.2 Aspectos técnico-funcionales

Tratando los aspectos técnicos y funcionales dentro del producto, así como las mecánicas gamificadas propuestas dentro del producto, se generaron ciertos aspectos principales, que, al ser implementados busca hacer más efectiva y agradable la comunicación del conocimiento y habilidades en diagrama de flujo a nuestro usuario.

Para este proyecto y en particular, este caso de estudio (diseñadores DDM de la Uicolmayor) se proponen:

1. Minijuegos: Se propone generar 6 minijuegos inspirados y en un estudio a las dinámicas y minijuegos propuestas por nuestro referente del estado del arte, Duolingo, y reinterpretados en el contexto de diagrama de flujo. Son dinámicas de juegos que se alinean los aspectos de aprendizaje por asociación, repetición y empatía identificados dentro de la entrevista a usuario (docente). Los minijuegos desarrollados para el producto son:

- Cuento Interactivo: Cuento interactivo dividido en 3 actos,

que, a través de ejemplos de situaciones cotidianas para el usuario y preguntas sobre el relato, contextualiza al usuario sobre el tema que tratará los posteriores minijuegos (temáticas de inicio/terminación, expresión/asignación, decisión y ciclos).

- Encuentra la Pareja: Conecta 5 frases de situaciones cotidianas con los contenidos temáticos (ejm: 5 situaciones que tienen que conectarse con el concepto de inicio y de terminación).

- ¿Qué escuchas?: Escuchar un audio al presionar el botón y elegir la palabra correcta, la palabra escuchada está relacionada con la temática de la actividad particular que se está realizando.

- Selecciona la imagen correcta: Escoger entre 4 imágenes aquella que tenga relación con el enunciado, al responder la pregunta particular se explora un concepto del diagrama de flujo en una situación cotidiana (escoger un sabor de helado como una decisión de un diagrama de flujo).

- Cuál de estos es...: Escoger el símbolo correcto a un concepto del diagrama de flujo (como "cuál de estos es una decisión" relacionado con el rombo) para relacionar la palabra con un símbolo.

- Completa la oración: completar la palabra faltante en una oración de una situación cotidiana, dicha palabra está relacionada con la temática de la actividad (ejemplo, palabra escoger relacionada con la temática decisión).
- 2. Feedback inmediato a los minijuegos: Los minijuegos al ser completados están diseñados para notificar al usuario si el juego fue completado de manera correcta o si hubo error por parte del usuario a través de pantallas de notificación, en el caso del fallo, la pantalla de notificación proporciona además un tip al usuario relacionado con la temática de la actividad que está realizando.
- 3. Tips y Repaso de Temáticas: Un apartado del producto está diseñado para almacenar los tips que se observan durante el desarrollo de las actividades con el fin de estudiar y recibir explicaciones sencillas de conceptos de diagrama de flujo y conceptos muy sencillos/concretos de la lógica de programación.
- 4. Actividades: El producto contiene los contenidos temáticos referentes a diagrama de flujo con inspiración en los contenidos propuestos por el componente introducción a la programación. Las actividades son cuatro: Inicio/Terminación, Asociación/Expresión, Decisión y Ciclos.

Durante el desarrollo de la actividad, los usuarios reforzarán su entendimiento de estos 4 conceptos.

Estos aspectos son fundamentales para el desarrollo efectivo del producto, generando un entendimiento progresivo de los conceptos temáticos que trata el producto.

3.9.3 Aspectos de usabilidad

En los aspectos de usabilidad, con el fin de alcanzar un producto que genere en el usuario sensación de familiaridad y seguridad, siendo empático con el contexto social particular del usuario, sumando al proyecto facilidad en el uso y navegación, se generan los siguientes aspectos:

1. **Diseño Empático y Diseño Asociativo:** Genera una interfaz en la que el usuario obtiene un uso y una disposición de contenidos audiovisuales fáciles de entender, coherentes con la línea gráfica propuesta y que sugiera de manera acertada la ruta de navegación al usuario.
2. **Navegación sencilla:** La navegación del usuario en el producto debe ser intuitiva y orgánica, sugiriendo la ruta de navegación por medio de la jerarquía y uso de espacios, con

el fin de encontrar un balance correcto entre un movimiento fluido y la comprensión del conocimiento, con una navegación ágil en los menús, actividades, minijuegos y elementos gráficos del producto, a su vez garantizando que el usuario se tome su tiempo para entender cada minijuego y el concepto temático detrás de este.

3. Navegación que facilita la curva de aprendizaje: La navegación del usuario al realizar las actividades en el orden propuesto (inicio/terminación, expresión/asignación, decisión y ciclos). Tiene que garantizar un mejor entendimiento y resolución de los minijuegos, a la vez que un mayor nivel de complejidad conforme avanzan las actividades, Este se logra al incorporar conceptos de anteriores actividades conforme se avanza y realizando formulaciones de enunciados cada vez más complejas, además de hacer uso de recursos como respuestas trampa.
4. Accesibilidad: La aplicación debe ser accesible para las distintas capacidades económicas que puedan presentar los usuarios, con posibilidades a acceder a distintas posibilidades de uso, como una versión *Freemium*, una versión personalizable, paquetes pensados para empresas o instituciones educativas y herramientas de desarrollador para generar contenidos dentro de una copia del usuario del programa.

Son los aspectos principales de los que hace uso el producto para asegurar un uso cómodo para el usuario, que inspire una sensación de comodidad y de invitación al aprendizaje, haciendo una experiencia satisfactoria que refuerce o establezca los conceptos del diagrama de flujo de manera duradera en el usuario.

4. Conclusiones

4.1 Conclusiones

Desarrollar el producto Cody-Core (alcanzando el estado de sitio web en su última fase) supuso numerosas dificultades, pero esclareció la importancia de proporcionar herramientas que mejoren la percepción y el aprendizaje inicial de áreas del conocimiento paralelas al diseño, con la finalidad de inspirarlos a interesarse en profundizar su aprendizaje independiente de la programación. Las metodologías gamificadas que se agregaron como un valor adicional al producto demostró ser un medio efectivo y atractivo para facilitar el proceso de enseñanza alrededor de conceptos lógicos de la programación (en el producto particular midiendo el aprendizaje de conceptos de diagramas de flujo), demostrando que aproximaciones divergentes (que explora posibilidades no evidentes en una primera instancia) representa un potencial beneficio en el aprendizaje de diseñadores de conocimientos basados en procesos lógicos.

La metodología, centrada en el diseño pensado en el usuario, fue fundamental al momento de comprender las necesidades y perfiles únicos de los usuarios. Haciendo uso de las entrevistas semi estructuradas a expertos y usuarios, sumado a los testeos a distintos grupos de los profesionales DDM (comprendiendo estudiantes de antes, durante y después del proceso de cursar introducción a la programación) permite hacer uso de metodologías de aprendizaje y diseño útiles para el contexto particular, basado en experiencias de estudiantes, maestros y la reinterpretación de dinámicas gamificadas propias de duolingo, aplicadas en el contexto específico de la programación.

No obstante, tras testear el producto con los maestros expertos en la educación introductoria de la programación a los diseñadores digitales revelaron la necesidad de una búsqueda activa e independiente de conceptos adicionales a la carga de un plan de estudios para hacer más completo al producto, esta necesidad evidenciada a los investigadores por los mismos profesores, quienes sugieren incorporar conceptos que no hacían parte inicial del plan de estudios. Nos proponen la importancia de que los estudiantes asimilen los conceptos de crear un código con el concepto de resolver un problema, un segundo concepto cercano al área de estudio de un diseñador. Los testeos y metodologías en Figma mostraron un feedback muy positivo en el área visual, pero encontrando dificultades serias en las metodologías, debido a las

limitaciones propias de simulación de figma. Creando la necesidad de migrar el producto a un medio web.

4.2 Estrategia de mercado

Figura 45

Modelo Canvas



Fuente. Elaboración propia

4.2.1 Segmentos de cliente

El público objetivo principal de la herramienta Cody-Core son los estudiantes del programa de Diseño Digital y Multimedia (DDM) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, pertenecientes al 4.º y 5.º semestre. Este grupo requiere un refuerzo en el componente de introducción a la programación debido a las dificultades que enfrentan en esta área. Además, se consideran como usuarios a alcanzar principalmente a estudiantes de Diseño Digital, instituciones educativas que integran la lógica de programación en sus programas, y empresas del sector creativo que necesitan capacitar a sus equipos en habilidades técnicas y creativas, docentes que deseen mejorar los recursos pedagógicos y/o didácticos en sus clases. Otras universidades, como la Sergio Arboleda, son clientes potenciales, ya que pueden licenciar el uso de Cody-Core en su programa de Diseño Digital.

4.2.2 Propuesta de valor

Cody-Core es un aplicativo web que busca fortalecer los recursos educativos empleados en la enseñanza de la introducción a la programación. El producto está diseñado para mejorar los recursos existentes en la materia, facilitando la comprensión y fortaleciendo los conceptos lógicos de la introducción a la programación.

El producto aplica dinámicas de gamificación como son los

minijuegos y los desafíos progresivos, para facilitar el aprendizaje de conceptos fáciles de comprender para personas sin experiencia en programación. Cody-Core además utiliza métodos de asociación, repetición y empatía con situaciones cotidianas incluso ante ausencias o cambios en el cuerpo docente, permitiendo la actualización periódica de contenido.

4.2.3 Canales

Para llegar a nuestro mercado objetivo se usan varios canales, como las redes sociales como Instagram, YouTube y Tiktok como primer llamado a la acción para los estudiantes o institutos educativos que deseen aplicar el producto como recurso educativo, con la intención de comunicar y dar a conocer el aplicativo web.

4.2.4 Relaciones con los clientes

Cody-Core se centrará en construir relaciones sólidas y duraderas con sus usuarios, que incluyen tanto a estudiantes como a docentes y a cualquier otra persona que haga uso del aplicativo, mediante una plataforma altamente interactiva y personalizada. Las relaciones de Cody-Core nacen del potencial que supone para los estudiantes

experimentar un proceso de aprendizaje de manera dinámica y flexible , en la que los estudiantes reciben *feedback* con cada actividad y permite un avance que considera el ritmo más cómodo para el usuario.

La Interactividad en la plataforma Cody-Core retendrá la atención de su público objetivo gracias al feedback, aspecto visual y recompensas al completar actividades. Sumado a un sistema que fusione dinámicas gamificadas vistas en las rachas de aprendizaje y tips de repaso específicamente diseñados para cada nivel, consiguiendo una experiencia en la que se aprende de manera divertida y significativa.

Con el fin de adaptarse a la naturaleza evolutiva constante del código, Cody-Core busca un continuo esfuerzo por renovar los contenidos vistos en el producto, apuntando a tratar las necesidades particulares de su público. Propone generar actualizaciones periódicas de contenidos audiovisuales y conceptuales, así como proponer y testear nuevas actividades y dinámicas dentro del producto con los usuarios.

Cody-Core propiciará el nacimiento de una comunidad en las redes sociales, donde estudiantes, docentes y otros usuarios podrán interactuar e intercambiar sus experiencias dentro de la programación. Por medio de *TikTok*, *Youtube* e *Instagram*, los usuarios podrán colaborar, competir y compartir logros, generando un sentido de pertenencia y motivando la participación activa en la plataforma.

Además, se mantendrá una comunicación proactiva con las instituciones educativas, asegurando que las necesidades de los docentes sean atendidas y que la herramienta esté alineada con los objetivos académicos de los programas de estudio. La colaboración constante con las universidades permitirá que Cody-Core evolucione y se adapte a cambios curriculares, garantizando su relevancia a largo plazo.

4.2.5 Fuentes de ingresos

Cody-Core buscará financiarse a través de diversas fuentes como lo son:

1. **Suscripciones Premium (Modelo Freemium):** Cody-Core ofrece un modelo freemium con el que los usuarios pueden hacer uso gratuito de funcionalidades y contenidos básicos del producto. Sin embargo, se brinda la opción de suscripción premium, que incluye funciones avanzadas como estadísticas de rendimiento, acceso a niveles exclusivos, personalización de avatares y recompensas adicionales a su vez tiene la posibilidad que usuarios de carácter estudiantes puedan acceder al aplicativo de maneras mas economica.
2. **Licencias Educativas para Instituciones:** Ofrece licencias anuales a instituciones educativas (universidades, colegios, centros de formación) y a empresas que deseen utilizar la

plataforma como recurso complementario en sus programas de estudios. Estas licencias brindan acceso a contenidos personalizados, soporte técnico prioritario y estadísticas grupales para docentes.

3. Publicidad y Patrocinios: La plataforma permite el uso de publicidades de terceros con un bajo nivel de impacto visual en el producto, los cuales no representan un freno drástico en el proceso de aprendizaje. Esta publicidad es de marcas relevantes al ámbito educativo, como software de diseño, herramientas creativas y tecnología educativa.
4. Venta de Productos Digitales: Habilita la adquisición de paquetes o servicios personalizables dentro del producto, como avatares únicos y logos especiales.
5. Fondos y Subsidios para Educación y Tecnología: Cody-Core busca aplicar para obtener financiación de entidades públicas o organizaciones no gubernamentales que busquen incentivar la educación en el ámbito Colombiano.

Figura 46

Formato de presupuestos-Ingresos

Formato resumido de presupuesto - Ingresos		
1. Suscripciones Premium (Modelo Freemium)		
Total gastos	\$22.500.000	
2. Licencias Educativas para Instituciones o empresas		
Total gastos	\$40.100.000	
3. Publicidad y Patrocinios		
Total gastos	\$30.000.000	
4. Venta de Productos Digitales		
Total gastos	\$120.000	
5. Consultoría y Capacitación Corporativa		
Total gastos	\$48.000.000	
6. Fondos y Subsidios para Educación y Tecnología		
Total gastos	\$10.000.000	
7. Venta de Datos Agregados (anónimos) para Estudios		
Total gastos	\$6.000.000	
Presupuesto total	\$156.720.000	

Nota. Para ampliar la información de presupuestos de ingresos ir a listado de anexos formato presupuesto ingresos

Fuente. Elaboración propia.

4.2.6 Actividades clave

El equipo de desarrollo está en constante búsqueda por generar ajustes técnicos regulares, mejoras de rendimiento y desarrollo de características adicionales que se alineen de manera efectiva a las necesidades específicas de los usuarios. Esta constante exploración y actualización tienen como fin construir un producto útil, maleable y deseable dentro del contexto educativo.

El producto destaca por su enfoque en contenidos educativos y gamificados. Se desarrollan minijuegos, con una progresión orgánica por medio de niveles y un nivel de dificultad que busca ser un complemento para los estudiantes, con el fin de fortalecer su comprensión de la lógica de programación de manera entretenida y significativa, propiciando que sea duradera. Las actividades abarcan la exploración por mecánicas de juego efectivas, el diseño de recursos audiovisuales, con el fin de integrar contenidos educativos pensados para completar un plan de estudios con unas temáticas específicas.

También, incentiva generar un entorno enriquecedor en el que estudiantes y profesores tengan nuevas posibilidades desde las que interactuar y complementar el crecimiento personal del otro. La gestión de la comunidad trae consigo regular las comunidades de distintas redes sociales mencionadas con anterioridad, atender a preguntar y corregir errores que detecten los usuarios de manera frecuente, junto con una extensa recolección de retroalimentación

que profile el futuro del producto en posteriores actualizaciones. Implica además, un soporte técnico efectivo, que atienda a las necesidades del usuario para tratar con problemas técnicos, para una experiencia acertada y satisfactoria para los usuarios.

Por último, la exposición de Cody-Core en redes sociales es crucial para atraer nuevos usuarios y mantener un equilibrio con el interés de los actuales. Para tal propósito se propone la planeación y publicación de contenidos pensados para el aprendizaje y la popularización de la marca en redes sociales como Instagram, TikTok y YouTube. Las publicaciones incluyen tutoriales y actualizaciones sobre nuevas funcionalidades, que motivan la participación activa de los usuarios y fortalecen la comunidad en torno a Cody-Core.

4.2.7 Recursos clave

Entre los recursos clave de Cody-Core resalta las características que acercan al usuario a un aprendizaje significativo. El sistema de rachas y ligas potenciará la receptividad del usuario a un uso profundo y continuo del producto. El equipo de investigadores ofrecerá un kit de herramientas de desarrollador para que los docentes puedan evaluar los conceptos aprendidos, dando acceso a recursos de aprendizaje y contenidos personalizados privados o exclusivos. Además, el producto será portable, con el fin de ser usados en diversas plataformas sin necesidad de una instalación

complicada, para dar un mayor alcance a estudiantes en formación.

4.2.8 Socios clave

Para desarrollar y asegurar un funcionamiento efectivo, que alinee al producto con los objetivos de diseño del proyecto es necesario tener un constante proceso creativo con ciertos actores clave. Comprende tanto maestros de componentes introductorios a la programación para diseñadores digitales como Mariana y Arthur, en calidad de consultores para el desarrollo pedagógico de la herramienta. En el ámbito técnico, programadores como Santiago Bayona (técnico) y José Caipa (senior) contribuyen al desarrollo y mantenimiento de la plataforma. Además, se buscan alianzas estratégicas con universidades, como la Unicolmayor, desde la que nace el proyecto, y como la Universidad Sergio Arboleda, para expandir el uso de Cody-Core en otras instituciones educativas y establecer acuerdos de licencia para la implementación del recurso.

4.2.9 Estructura de costes

La estructura de costes de Cody-Core está dividida de la siguiente manera.

1. Desarrollo y Mantenimiento de la Plataforma:

Desarrollo de Nuevas Funcionalidades: Inversión en programación para nuevas herramientas, ajustes técnicos y

actualizaciones continuas para mantener la plataforma funcional y en línea con las necesidades de los Usuarios.

Alojamiento Web y Almacenamiento en la Nube: Costos mensuales asociados al hosting, almacenamiento de datos y seguridad de la información.

Licencias de Software y Herramientas de Desarrollo: Suscripciones a herramientas de diseño y desarrollo (como Adobe, Figma) necesarias para crear y mantener los contenidos de la plataforma.

2. Desarrollo y Mantenimiento de la Plataforma:

Producción de Minijuegos y Desafíos: Gastos asociados al diseño gráfico, desarrollo de mecánicas de juego, y programación de los minijuegos y desafíos interactivos que refuerzan la lógica de programación.

Consultoría Pedagógica: Asesoría de expertos en educación y programación para alinear el contenido con los objetivos de aprendizaje de los Usuarios y las Instituciones.

3. Desarrollo y Mantenimiento de la Plataforma:

Equipo de Soporte y Moderación: Gastos salariales para el equipo que gestiona la comunidad, responde a consultas y mantiene una relación activa con los usuarios en la plataforma o en las redes.

Plataforma de Tickets y CRM: Costos de software o inclusión dentro del producto para la administración de tickets de soporte y el manejo de relaciones con los usuarios, permitiendo una experiencia de usuario eficiente y personalizada.

4. Marketing y Promoción:

Publicidad en Redes Sociales: Inversión en campañas publicitarias en redes sociales como Instagram, TikTok y YouTube para atraer nuevos usuarios y promover las características premium de la plataforma.

Participación en Eventos: Costes que se vinculan con la aparición de Cody (la mascota de Cody-Core) en eventos de tecnología y eventos educativos, dando visibilidad y credibilidad a la marca.

5. Marketing y Promoción:

Registro de Propiedad Intelectual: Gastos para el registro de derechos y patentes que protejan la propiedad intelectual de la plataforma.

Cumplimiento Fiscal y Contabilidad: Costos de impuestos, contabilidad y cumplimiento de las normativas legales para operar de manera segura y en conformidad con las leyes colombianas.

Asesoría Legal: Consultoría legal para proteger los derechos de propiedad intelectual y asegurar el cumplimiento normativo en temas de privacidad y protección de datos.

6. Marketing y Promoción:

Costes Administrativos Generales: Gastos en papelería, equipo de oficina, y otros recursos necesarios para el funcionamiento diario del equipo.

Fondo de imprevistos: Provisión de recursos para cubrir gastos imprevistos relacionados con el desarrollo o funcionamiento de la plataforma.

Figura 47

Formato de presupuestos-Costos

Formato resumido de presupuesto - Costos		
1. Rubro de gastos de Desarrollo y mantenimiento.		
Total gastos	\$80.236.716	
2. Creación de contenidos		
Total gastos	\$32.400.000	
3. Marketing y Promoción		
Total gastos	\$5.300.000	
4. Soporte y servicio al cliente		
Total gastos	\$42.000.000	
5. Otros gastos operativos		
Total gastos	\$6.800.000	
6. Costos Legales y Regulatorios		
Total gastos	\$12.000.000	
Presupuesto total	\$178.736.716	

Nota. [Para ampliar la información de presupuestos de costos ir a listado de anexos formato presupuesto costos](#)

Fuente. Elaboración propia.

4.3 Consideraciones

A corto plazo, se busca implementar por completo la transición de la herramienta nativa en Figma a un entorno web y futuras pruebas con estudiantes de diseño digital, para posterior a esta meta crear

nuevos niveles hasta completar los contenidos académicos previstos por el plan de estudios de introducción a la programación. Con fines de analizar la efectividad de la funcionalidad, navegabilidad y la experiencia a niveles generales, con el fin de una constante curva de evolución en el producto.

A medio plazo, se prevé probar el producto en nuevos contextos, con el fin de estimar qué cambios deben realizarse en este desarrollo para reinterpretar el producto. En principio, explorará la población de diseñadores digitales de la universidad sergio arboleda (por su pensum y plan de estudios similares) con el fin de encontrar feedback y cambios necesarios en el producto. Como una segunda parte de este medio plazo, se busca testear el producto en una población más amplia, independiente a su formación académica, para evidenciar cambios necesarios para abrir el producto a un contexto o población lo más amplia posible.

A largo plazo, se busca estandarizar pautas de diseño a seguir para alcanzar el aprendizaje efectivo de programación en una amplia población, dando la posibilidad de abrirse a un mercado de particulares y empresas.

Referencias

Amabile, T. M. (2022). *Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity*. Routledge.

Atlassian. (s.f.). *Qué es Git*. Atlassian. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.atlassian.com/es/git/tutorials/what-is-git>

Arnheim, R. (1954). *Art and Visual Perception*. https://books.google.com.co/books?id=9RktoatXGQ0C&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Ausubel, D (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.112045>

Baker, R. S., de Carvalho, J. M., & Wang, M. (2020). Gamification in education: What, how, and why. *Computers & Education*, 148, 103796.

Bloom, B. (1956). *Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*.

Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business.

Bryson, J. M. (2004). *What to do when stakeholders matter:*

Stakeholder identification and analysis techniques. Public Management Review, 6(1), 21-53.

Cooper, A. (1999). *The Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. Sams Publishing.

Crack the Code. (s.f.). *Lógica de programación*. Crack the Code. <https://blog.crackthecode.la/logica-de-programacion>

Cropley, A. (2006). *Creativity: A Social Approach*. Nova Science Publishers.

Cross, N. (2008). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. John Wiley & Sons.

Ebbinghaus, H. (1913). *Memory; a contribution to experimental psychology*. <https://ia800802.us.archive.org/26/items/memorycontributi00ebbiuoft/memorycontributi00ebbiuoft.pdf>

Executrain. *¿Qué es programación?* (2022, mayo 23). <https://executrain.com.mx/que-es-programacion/>

Git tutorial. (s/f). W3schools.com. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.w3schools.com/git/default.asp>

GoDaddy, E. de C. (2023, septiembre 28). *Qué es el feedback, para qué sirve*. Blog; GoDaddy.

<https://es.godaddy.com/blog/que-es-feedback-para-que-sirve>

Gómez, D. (2023, junio 27). *Qué es el feedback, para qué sirve, tipos e implementación*. Hubspot.es.

<https://blog.hubspot.es/service/que-es-feedback>

Hotmart. (2021, agosto 5). *5 Metodologías de Enseñanza que necesitas conocer*. 5 Metodologías de Enseñanza que necesitas conocer; Hotmart.

<https://hotmart.com/es/blog/metodologias-de-ensenanza>

Hotmart. (2023, septiembre 14). *¿Cuáles son las metodologías educativas y por qué aplicarlas?* Metodologías educativas: ¿cuáles son y por qué aplicarlas?; Hotmart.

<https://hotmart.com/es/blog/metodologias-educativas>

IDEO. (2009). *HCD Toolkit: Toolkit for Human-Centered Design*.

IDEO.

https://hcd-connect-production.s3.amazonaws.com/toolkit/en/spanish_download/ideo_hcd_toolkit_final_combined_lr.pdf

Kirschenbaum, H. (2012). *Understanding the Role of Programming in Design*.

Kirschenbaum, M. G. (2012). *Mechanisms: New Media and the Forensic Imagination*. MIT Press.

Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*.

https://www.fullerton.edu/cice/_resources/pdfs/sl_documents/Experiential%20Learning%20-%20Experience%20As%20The%20Source%20Of%20Learning%20and%20Development.pdf

Kordaki, M., & Papanikolaou, K. (2020). The use of gamification to enhance programming education: A case study. *Education and Information Technologies*, 25(1), 241-257.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-based learning*. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317-334). Cambridge University Press.

Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal Principles of Design*. Rockport Publishers.

Londoño, C. (2017, agosto 1). *6 metodologías de enseñanza que todo profesor innovador debería conocer*:

<https://eligeeducar.cl/ideas-para-el-aula/6-metodologias-ensenanza-profesor-innovador-deberia-conocer/>

Londoño, J. A. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos: Una estrategia didáctica*. Universidad de San Buenaventura.

Maeda, J. (2006). *The Laws of Simplicity: Design, Technology, Business, Life*.

Margolin, V. (2005). *The Politics of Design: The Design of*

Politics. Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.f.). Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). MinTIC.

<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2023, 12 de diciembre). *MinTIC hizo reconocimiento a grupo de colombianos que se certificaron con 'Sociedad Digital'*.

<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/333126:MinTIC-hizo-reconocimiento-a-grupo-de-colombianos-que-se-certificaron-con-Sociedad-Digital>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

[MinTIC]. (2024, 10 de abril). *Colombia Potencia Digital: un salto para*

que la tecnología sea el motor de desarrollo del país.

<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/337968:Colombia-Potencia-Digital-un-salto-para-que-la-tecnologia-sea-el-motor-de-desarrollo-del-pais>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

[MinTIC]. (2024, 15 de agosto). *50 empresas de la industria digital harán parte gratuitamente de la muestra comercial de Colombia 4.0 2024.*

<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/384202:50-empresas-de-la-industria-digital-haran-parte-gratuitamente-de-la-muestra-comercial-de-Colombia-4-0-2024>

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.

Norman, C. (2024). *Portal Web Donald Norman*. jnd.org.

<https://jnd.org/>

Norman, D. (1988). *The Design of Everyday Things*.

<https://ia902800.us.archive.org/3/items/thedesignofeverydaythingsbydonnorman/The%20Design%20of%20Everyday%20Things%20by%20Don%20Norman.pdf>

Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*.

Ogunnaike, A. P. (2022, junio 22). *Introduction to programming logic: Understanding the basics of coding*. Dev.to.

<https://dev.to/abbeymaniak/introduction-to-programming-logic-understanding-the-basics-of-coding-64a>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Wiley.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*.

Reas, C., & Fry, B. (2007). *Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*. MIT Press.

Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). *Dilemmas in a General Theory of Planning*. *Policy Sciences*, 4(2), 155-169.

Rogers, C (1969). *Freedom to Learn*.

Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2011). *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data*. SAGE Publications.

Runco, M. A. (2014). *Creativity: Theories and Themes: Research,*

Development, and Practice. Elsevier.

Sánchez-García, J. E., Urías-Ruiz, M., & Gutiérrez-Herrera, B. E. (2015)

<https://www.redalyc.org/pdf/461/46142596021.pdf>

Saussure, F. (1916). *Curso de lingüística general*.

<https://www.textosenlinea.com.ar/academicos/Curso%20de%20Linguistica%20General.pdf>

Sawyer, R. K. (2012). *Explaining Creativity: The Science of Human Innovation*. Oxford University Press.

Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: Do points, badges, and leaderboards work? *Proceedings of the 49th Hawaii international conference on system sciences*.

Silva, D. (2021, mayo 6). ¿Qué significa feedback? *Zendesk MX*.

<https://www.zendesk.com.mx/blog/feedback-que-es/>

Stickdorn, M., & Schneider, J. (2012). *This is Service Design Thinking: Basics, Tools, Cases*. Wiley.

Stinga, C. (s.f.). *Pensamiento divergente y pensamiento convergente*. Ruiz Stinga Studio.

<https://www.ruizstinga.com/pensamiento-convergente-divergente/>

Summa, R. (s/f). *¿Qué es el Design Thinking?* Edu.es.

https://campusvirtual.iep.edu.es/recursos/recursos_premium/programa-habilidades/pdf/design_thinking/contenido1/clase1.pdf

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Retrieved from

http://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_2000.

Thorndike, E. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*.

<https://archive.org/details/animalintelligen00thor>

Tolmann, E (1932). *Purposive behavior in animals and men*.

<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.138824>

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca [Unicolmayor]. (2022). *PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA*.

Universidad EAN. *¿Qué es la programación y por qué nos ayuda en nuestro día a día?* (2022. septiembre 13).

<https://universidadean.edu.co/noticias/que-es-la-programacion-y-por-que-nos-ayuda-en-nuestro-dia-dia>

UX en Español. *¿Qué es y cómo diseño UX y UI?* (2020, octubre 11). <https://uxenespanol.com/ux/>

Xu, B., et al. (2020). A systematic review of gamification research in higher education: A look at the literature. *Educational Technology & Society*, 23(3), 152-169.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media.

Anexos

Anexo. Plan del programa Diseño Digital y Multimedia UCMC.

A la hora de querer aportar a la forma de enseñar las matemáticas en el ámbito del diseño, es importante tener el plan del programa del 2023 - periodo 2