



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Diagnóstico por medio del aprendizaje de la brecha de género en la Facultad de Minas mediante un juego serio

Mariana López Roldán

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería de la Organización
Medellín, Colombia
2023

Diagnóstico por medio del aprendizaje de la brecha de género en la Facultad de Minas mediante un juego serio

Mariana López Roldán

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Ingeniería – Ingeniería Administrativa – Perfil Investigación

Director (a):

Ph.D. Miguel David Rojas López

Línea de Investigación:

Juegos Serios, Género

Grupo de Investigación:

Centro de Investigación y Consultoría Organizacional CINCO

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería de la Organización

Medellín, Colombia

2023

*A Don Luis López, que me enseñó a nunca
desistir.*

Este logro es tuyo...

Declaración de obra original

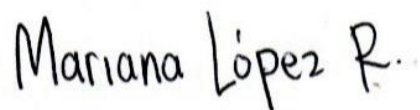
Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.



Mariana López Roldán

Fecha 31/01/2023

Agradecimientos

Agradezco a la vida, por permitirme lograr uno de mis objetivos.

Gracias Dios, por las bendiciones, la fortaleza y guiar mi camino a cada reto.

Gracias a mi familia, por estar siempre presente en mi proceso de formación y apoyarme en cada decisión académica y profesional.

Agradezco infinitamente a mi director de tesis, el profesor Miguel David Rojas López por ser mi guía académica y profesional, y en especial, por enseñarme el verdadero valor del conocimiento.

A cada una de las personas que hicieron parte directa e indirectamente del proceso, gracias.

Resumen

Diagnóstico por medio del aprendizaje de la brecha de género en la Facultad de Minas mediante un juego serio

La brecha de género como problemática vigente en la sociedad a nivel mundial se ha convertido en un tema de fuertes discusiones y necesidad de aprendizaje para fomentar su disminución a lo largo del tiempo; por otro lado, los juegos serios son considerados como una herramienta de enseñanza-aprendizaje en niveles tanto académicos como organizacionales. El objetivo de la investigación es diseñar, validar y aplicar un juego serio para el aprendizaje de la brecha de género a estudiantes de pregrado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, y con los resultados obtenidos realizar un diagnóstico de la brecha de género actual. Posterior a la aplicación de la metodología de diseño de juegos serios propuesta por Gómez (2010), se diseña el juego *Brechas*, el cual tiene como objetivo final enseñar acerca de las definiciones de brecha de género a nivel educativo en áreas de STEM, los factores que intervienen en la permanencia de esta en la sociedad y los datos puntuales de la brecha de género en la Facultad de Minas. El juego diseñado y los cuestionarios de validación fueron aplicados a 146 estudiantes de distintos programas curriculares de la Facultad de Minas, facultad donde están adscritos para la sede Medellín los programas asociados al área de STEM; los datos recolectados permitieron realizar un diagnóstico actual de la brecha de género en la Facultad y validar que la herramienta cumple con el objetivo de enseñanza-aprendizaje por medio de juegos serios.

Palabras clave: Brecha de género, juegos serios, diseño de juegos serios, herramienta de enseñanza-aprendizaje, STEM.

Abstract

Diagnosis through learning of the gender gap in the Faculty of Mines through a serious game

The gender gap as a current problem in society worldwide has become a subject of strong discussions and a need for learning to promote its reduction over time; Meanwhile, serious games are considered as a teaching-learning tool at both academic and organizational levels. The research aims to design, validate, and apply a serious game for learning the gender gap to undergraduate students of the Faculty of Mines of the National University of Colombia, Medellín campus, and with the results obtained to carry out a diagnosis of the current gender gap. After the application of the serious game design methodology proposed by Gómez (2010), the game *Brechas* is designed, which has the final objective of teaching the definitions of the gender gap at an educational level in STEM areas, the factors that intervene in the permanence of this in society and the specific data of the gender gap in the Faculty of Mines. The designed game and the validation questionnaires were applied to 146 students from different curricular programs of the Faculty of Mines, a faculty where the programs associated with the STEM area are attached to the Medellín campus; The data collected allowed a current diagnosis of the gender gap in the faculty to be made and to validate that the tool meets the teaching-learning objective through serious games.

Keywords: Gender gap, serious games, serious game design, teaching-learning tool, STEM.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas	XV
Lista abreviaturas.....	XVI
Introducción	1
1. Planteamiento de la Investigación	5
1.1 Justificación.....	5
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo General.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos.....	9
1.3 Antecedentes	9
1.4 Metodología	16
2. Brecha de Género	19
2.1 Brecha de género en la educación	19
2.2 Factores que intervienen en la brecha de género en STEM	23
2.2.1 Capacidad cognitiva	23
2.2.2 Factores motivacionales	24
2.2.3 Factores socioculturales	24
2.3 Brecha de género en la educación en Colombia	25
2.4 Brecha de género en la Facultad de Minas	29
2.5 Brecha de género laboral en Colombia	35
3. Aplicación de la Metodología	37
3.1 Identificar temática del juego	37
3.2 Establecer propósito del juego	37
3.3 Objetivos instruccionales.....	38
3.4 Identificar y definir conceptos generales.....	38
3.5 Seleccionar técnicas candidatas	39
3.6 Seleccionar técnica adecuada.....	40
3.6.1 Técnica Juego de la Oca	42
3.6.2 Técnica Ruleta de la fortuna	43
3.7 Incorporar al juego conocimiento específico.....	44
3.8 Desarrollar sesiones piloto	46
3.8.1 Primera prueba piloto.....	46

XII Diagnóstico por medio del aprendizaje de la brecha de género en la Facultad de
Minas mediante un juego serio

3.8.2	Segunda prueba piloto	50
3.8.3	Resultados generales pruebas piloto.....	55
3.9	Consolidar el juego	56
3.10	Encuesta de evaluación.....	59
4.	Aplicación del juego <i>Brechas</i> y resultados	61
4.1	Generalidades de los participantes	61
4.2	Resultados sección A de la encuesta.....	63
4.3	Resultados sección B de la encuesta.....	64
4.4	Diagnóstico final	65
5.	Conclusiones	67
A.	Anexo: Planilla de registro	69
B.	Anexo: Encuesta de validación	71
	Bibliografía	73

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Distribución de alumnas matriculadas en educación superior, por campo de estudio, promedio mundial.....	5
Figura 1-2: Dimensiones estudiadas de los juegos serios.....	8
Figura 1-3: Documentos publicados por año – Búsqueda <i>Serious Games</i>	10
Figura 1-4: Documentos publicados por área – Búsqueda <i>Serious Games</i>	11
Figura 1-5: Documentos publicados por país – Búsqueda <i>Serious Games</i>	12
Figura 1-6: Documentos publicados por año – Búsqueda <i>Gender Gap y Engineering</i>	12
Figura 1-7: Documentos publicados por área – Búsqueda <i>Gender Gap y Engineering</i>	13
Figura 1-8: Documentos publicados por país – Búsqueda <i>Gender Gap y Engineering</i>	13
Figura 1-9: Documentos publicados y su relación por búsqueda <i>Serious Games</i> y <i>Gender Gap</i>	14
Figura 1-10: Metodología para la elaboración de juegos con propósito educativo.	18
Figura 2-1: Porcentaje de niños matriculados en educación primaria en Colombia..	20
Figura 2-2: Proporción de personas que trabajan en áreas profesionales.	22
Figura 2-3: Proporción de estudiantes inscritos, por campo profesional a nivel mundial entre el 2014 – 2016.	23
Figura 2-4: Factores que intervienen en el acceso, participación y rendimiento de las mujeres en STEM.....	25
Figura 2-5: Brecha de género según tipo de formación académica en Colombia entre el 2001 y 2017.	26
Figura 2-6: Proporción de estudiantes inscritos por género por áreas específicas del conocimiento.	28
Figura 2-7: Tendencia de hombres y mujeres aspirantes a ingresar a la Universidad Nacional de Colombia entre 2014 y 2020.....	30
Figura 2-8: Datos de admitidos en la Universidad Nacional de Colombia entre el 2014 y 2020.	31
Figura 2-9: Datos de admitidos en la Facultad de Minas entre el 2014 y 2020.	31
Figura 2-10: Tendencia de admitidos en la Facultad de Minas, por género, entre el 2014 y 2020.	31
Figura 2-11: Tendencia de graduandos en la Universidad de Colombia, por género, entre el 2014 y 2020.....	32

Figura 3-1:	Evidencias fotográficas de la primera prueba piloto del juego <i>Brechas</i> . .	46
Figura 3-2:	Tablero primera prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	47
Figura 3-3:	Número de jugadores por programa en la primera prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	48
Figura 3-4:	Número de jugadores por género en la primera prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	48
Figura 3-5:	Evidencias fotográficas de la segunda prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	50
Figura 3-6:	Tablero segunda prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	51
Figura 3-7:	Número de jugadores por programa en la segunda prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	53
Figura 3-8:	Número de jugadores por género en la segunda prueba piloto del juego <i>Brechas</i>	53
Figura 3-9:	Tablero final del juego <i>Brechas</i>	58
Figura 3-10:	Tablero de instrucciones del juego <i>Brechas</i>	59
Figura 4-1:	Número de jugadores por programa en la aplicación final del juego <i>Brechas</i>	62
Figura 4-2:	Número de jugadores por género en la aplicación final del juego <i>Brechas</i>	63

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Juegos existentes relacionados con la temática de género.	15
Tabla 2-1: Proporción de mujeres y hombres graduados en Colombia en el año 2017 por tipo de programa.	27
Tabla 2-2: Salarios promedio de hombres y mujeres en Colombia por grado de escolaridad.	36
Tabla 3-1: Selección de técnicas candidatas para el juego.	40
Tabla 3-2: Análisis con preguntas de caracterización Juego de la Oca.	42
Tabla 3-3: Análisis con preguntas de caracterización Juego Ruleta de la fortuna.	43
Tabla 3-4: Plantilla preliminar técnica del juego <i>Brechas</i>	44
Tabla 3-5: Mejores propuestas e identificadas en la primera prueba piloto.	47
Tabla 3-6: Respuestas sección A de la encuesta final de la primera prueba piloto.	49
Tabla 3-7: Respuestas sección B de la encuesta final de la primera prueba piloto.	49
Tabla 3-8: Mejores propuestas e identificadas en la segunda prueba piloto.	52
Tabla 3-9: Respuestas sección A de la encuesta final de la segunda prueba piloto. ..	54
Tabla 3-10: Respuestas sección B de la encuesta final de la segunda prueba piloto.	54
Tabla 3-11: Plantilla técnica final del juego <i>Brechas</i>	56
Tabla 4-1: Respuestas sección A de la encuesta de la aplicación final del juego <i>Brechas</i>	63
Tabla 4-2: Respuestas sección B de la encuesta de la aplicación final del juego <i>Brechas</i>	64

Lista abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
--------------------	----------------

<i>ODS</i>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<i>MinTIC</i>	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
<i>SNIES</i>	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
<i>STEM</i>	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
<i>UNESCO</i>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Introducción

La brecha de género es una problemática presente a lo largo de la historia y sigue vigente alrededor del mundo, obstaculizando la integración, reconocimiento y avance de las mujeres en diversas áreas del conocimiento, en particular en áreas de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas – STEM- por las siglas en inglés-, donde la brecha es visible en el ámbito académico y profesional.

Como lo menciona López *et al* (2018), “Estas brechas se manifiestan desde la escolaridad: las niñas van alejándose progresivamente de los estudios en áreas científicas debido a múltiples causas, como presiones familiares, estereotipos, expectativas y falta de mentores o de modelos a seguir”.

La necesidad de incentivar la participación de las mujeres en áreas de STEM es evidente cuando aún en el siglo XXI siguen existiendo profesiones y ocupaciones fuertemente masculinizadas (López et al, 2018); haciéndose evidente con que el 60% de las mujeres latinoamericanas que laboran, lo hacen en sectores como el comercio (29%), salud/educación (23%) y servicios domésticos (10%) (Marchionni et al. 2019), áreas que aportan en menor porcentaje al desarrollo socioeconómico de las regiones.

Entonces, si se realiza la pregunta de ¿Por qué es importante incentivar la participación de las mujeres en áreas de STEM?, y como lo analiza Marchionni *et al.* (2019), con los resultados de las pruebas PISA 2015, se evidenció que las mujeres están subrepresentadas en áreas de las ciencias e ingeniería, tanto en interés de educarse en estos campos, como en la oportunidad laboral en los sectores mencionados, donde 1 de cada 3 mujeres finalmente ejerce en empleos relacionados.

Además, la única problemática no es la vigencia de dichas barreras, la carencia de datos a nivel internacional es un reto y como lo menciona García *et al.* (2019), “América Latina tiene una gran necesidad de estudios analíticos y sistemáticos capaces de obtener datos

de calidad que permitan generar estadísticas e indicadores comparables que muestren la situación real de las mujeres y su progreso”.

En este contexto, la existencia de datos y evidencias que revele las condiciones actuales de la participación de las mujeres es una necesidad de investigación identificada, y que posiblemente al conocer datos reales, genera la inclusión y participación de las mujeres en las profesiones STEM.

Sin embargo, para que la brecha en dichos sectores sea reconocida y se genere el conocimiento de esta, se debe realizar por medio de alguna metodología de aprendizaje, que permita fomentar la inclusión, pero además obtener datos de las percepciones actuales de la mujer en las áreas de STEM, específicamente en la ingeniería.

Los juegos serios son abordados como estrategia o herramienta para el aprendizaje por diversos autores a lo largo de la historia, sin embargo, es preciso presentar como se definen el término “Juegos serios”:

- “Los juegos tienen un propósito educativo explícito y cuidadosamente pensado y no son destinados a ser jugados principalmente por diversión” (Londoño, 2021).
- “Una herramienta pedagógica moderna “centrada en los alumnos”, donde el estudiante descubre el conocimiento, en conjunto con sus compañeros, con la orientación del docente” (Gómez, 2010).
- “Los juegos serios son herramientas que tienen como objetivo principal el aprendizaje, quedando en un segundo plano el aspecto lúdico o divertido de la actividad”. (Massa y Kühn, 2019).

De las definiciones que brindan los autores acerca de los juegos serios, se observa que entre ellas se encuentran los términos educación, pedagogía y aprendizaje, de los cuales se puede deducir lo siguiente:

Los juegos serios como una herramienta pedagógica para el aprendizaje en la educación. Entonces sí de las diversas definiciones se deduce lo anterior, es aquí donde el papel de herramientas pedagógicas como los juegos serios toman fuerza en el campo de la educación, permitiendo que las diversas temáticas a enseñar en el aula se presenten como

un sistema que representa la realidad para estimular el aprendizaje por medio de la experiencia.

Recogiendo la problemática planteada y en línea con lo que mencionan Bonilla y Rodríguez (2005), “La principal característica de la investigación cualitativa es su interés por captar la realidad social ‘a través de los ojos’ de la gente que está siendo estudiada”; de acuerdo con lo anterior, se propone entonces estudiar la problemática de investigación planteada por medio de un juego serio que permita enseñar y obtener resultados de las experiencias de juego realizadas en un aula.

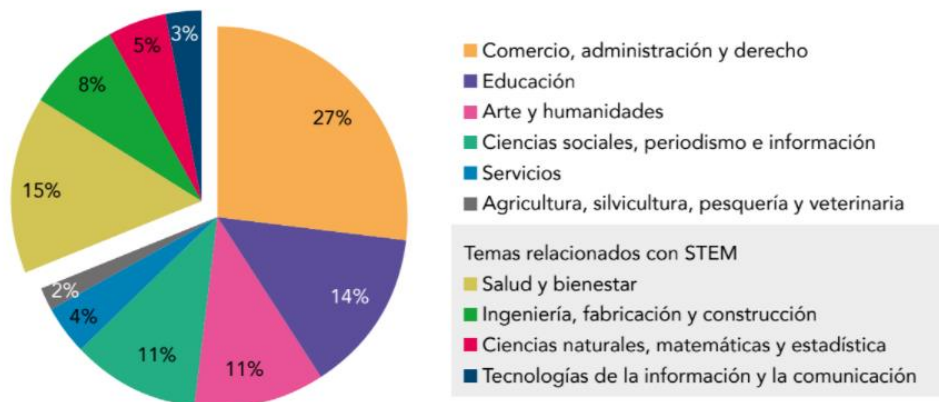
1. Planteamiento de la Investigación

1.1 Justificación

A nivel mundial, las brechas de género están presentes como problemática social, la presencia de mujeres a nivel académico y profesional en áreas de STEM es reducida, limitando la participación debido a la fuerte masculinización en áreas como la ingeniería, tecnología e informática. (Soto *et al.*, 2020)

A pesar de ser áreas del conocimiento que lideran el cambio de la sociedad digital; que están en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible, ODS 4: educación de calidad, y en especial con la meta 4.5: eliminar las disparidades de género en la educación, en las áreas de STEM se agudiza la representación, como lo menciona Soto *et al.* (2020), “Las mujeres no alcanzan el 30% de los y las estudiantes, mientras que, en ciencias naturales, matemáticas y estadística, existe paridad y en Salud y bienestar, la proporción de mujeres dobla a la de hombres”, como se observa en la Figura 1-1.

Figura 1-1: Distribución de alumnas matriculadas en educación superior, por campo de estudio, promedio mundial.



Fuente: (Soto *et al.*, 2020)

Las cifras son desconcertantes en las carreras de STEM, las diferencias de participación de mujeres y hombres es notable, principalmente entre carreras, pero también por regiones; países del primer mundo cuentan con una participación mayor de mujeres en áreas de la ingeniería o tecnología, por el contrario, en América Latina se presenta una brecha mayor.

Incluso, dentro de las mismas regiones la diferencia está marcada, “algunos países tienen una alta proporción de mujeres en ciencias (Argentina, 52%, Bolivia, 62%); mientras que en otros como Colombia, Ecuador o Chile esta proporción oscila alrededor del 30%. (García *et al.*, 2019)

Las causas de que la problemática se encuentre vigente en la sociedad son variadas, la información existente es poca y especialmente en América Latina se debe, según expertos, a los prejuicios o normas culturales que intervienen en el comportamiento femenino. (ComunidadMujer, 2016).

Según estudios de la UNESCO (2016), “las niñas tienden a obtener mejores resultados en matemáticas que los niños en tercer grado de primaria, pero esta ventaja se pierde cuando están en sexto grado”.

La brecha entonces se presenta desde edades tempranas, pero se hace más fuerte al conocer el porcentaje de mujeres que estudian profesiones de STEM, mencionado anteriormente. (García *et al.*, 2019)

Además, encontrar un equilibrio entre la vida profesional y familiar sigue siendo un reto importante para la población femenina, dificultando el ámbito laboral. (OIT, 2017)

De lo anterior y como lo menciona Marchionni *et al.* (2019),

“Lograr una mayor igualdad de género en América Latina es necesario por un motivo de equidad, pero también lo es por razones de eficiencia: acercar el desempeño laboral de hombres y mujeres puede favorecer una mejor asignación de los recursos humanos de la región y potenciar así el crecimiento de la productividad”.

Los primeros pasos que deberían realizarse es encontrar la manera de generar conciencia de la brecha de género presente en áreas de STEM, particularmente en ingeniería, además de conocer la situación actual, identificar y caracterizar los motivos que llevan a la mujer a no decidir estudiar una profesión asociada.

Es aquí entonces, donde cobran sentido los juegos serios, como una herramienta que permite representar la realidad social de una temática específica o una problemática, y además con el análisis cualitativo y la interpretación de los conocimientos reforzados o aprendidos, se podría afirmar que una manera de adquirir conocimientos es por medio de los métodos basados en la experiencia. (Bonilla y Rodríguez, 2005).

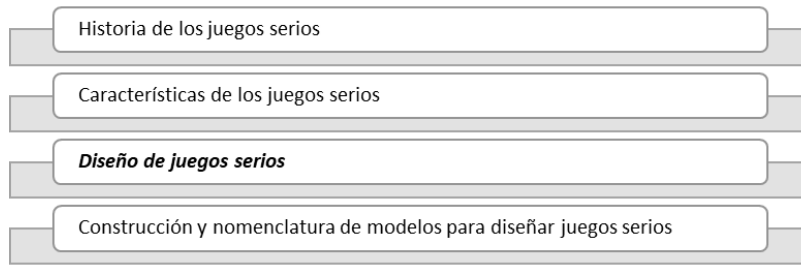
Los modelos de enseñanza clásicos, donde el docente acude a los estudiantes universitarios con clases de tipo magistral y presenta el contenido para la trasmisión de información, han evolucionado y actualmente se integran nuevas tendencias educativas, donde los estudiantes adquieren una postura dinámica para el aprendizaje por medio de metodologías didácticas y activas. (Corchuelo, 2018).

Así como lo mencionan Djaouti *et al* (2011), los juegos serios y:

“su naturaleza lúdica y a la vez interactiva, ofrece posibilidades de reutilización por los variados y disímiles contextos de aprendizaje. Se reconoce así sus utilidades en acciones formativas, en asignaturas académicas, programas de *outdoor training* de empresas, actividades de entretenimiento, entre otras”.

Sin embargo, como lo mencionan Quivy y Campenhoudt (2005), “Toda investigación tiene una base teórica”, y debido a que los juegos serios es un tema en desarrollo, se encuentran variadas teorías en la literatura en las cuales se estudian diversas dimensiones del tema, las cuales se observan en la Figura 1-2.

Figura 1-2: Dimensiones estudiadas de los juegos serios.



Fuente: elaboración propia a partir de (Gómez, 2010).

Se encuentra resaltado diseño de juegos, ya que es en este contexto donde se enmarca la presente problemática de investigación y pretende seguir la ruta que usualmente se sigue para diseñar un juego que permita evaluar el aprendizaje de una temática específica.

Todos los enfoques de diseño de juegos tienen como finalidad principal enseñar o reforzar algún conocimiento, sin embargo, los enfoques varían en su construcción, donde el diseñador del juego debe identificar cual será la mejor estrategia según la temática para hacer que el juego sea provechoso; usualmente se encuentran juegos de análisis de datos, seguir rutas y aprender haciendo.

Retomando lo anterior, posterior al análisis y diseño del juego, de la revisión de la literatura se identifica que la metodología para la evaluación y análisis de resultados suele ser cualitativa, en la cual como lo menciona Bonilla y Rodríguez (2005) “la presentación de los resultados se reduce a dar cuenta de los niveles significación de los cálculos estadísticos, para aprobar o desaprobar la hipótesis”, donde antes de iniciar y al finalizar el juego se realizan encuestas para identificar los conocimientos en ambos momentos y posteriormente al ser cruzados, permiten al investigador identificar si el juego aplicado cumplió la finalidad; evaluando entonces el significado que los jugadores le dan a los actos durante el juego, similar como se evalúa un fenómeno social. (Quivy y Campenhoudt, 2005)

Por último, y después de tener clara la problemática que se presenta en la actualidad, las posibles respuestas que se podrían obtener de la investigación por medio de un juego serio son:

- La adquisición del aprendizaje por parte de los jugadores con mayor facilidad, comparado con el conocimiento previo que se tenga acerca de brechas de género en ingeniería.
- El refuerzo de aprendizajes y diagnóstico actual de las brechas de género en ingeniería.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un juego serio que facilite el aprendizaje para el diagnóstico de las brechas de género en la Facultad de Minas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar el marco conceptual con las características de la enseñanza por medio de juegos serios basados en la experiencia y su relación con la formación en el aula.
- Investigar los diagnósticos actuales y la inexistencia de datos acerca de las brechas de género en la Facultad de Minas, para integrarlos al juego serio.
- Construir una herramienta con el propósito de diagnosticar la brecha de género, por medio de juegos serios.
- Validar y analizar los resultados del estudio por medio técnicas estadísticas del juego aplicado en el aula.

1.3 Antecedentes

Los juegos han sido utilizados a través de la historia como medios para brindar a las personas un momento de esparcimiento, pero si define el juego como “una actividad interactiva que replica las condiciones esperadas en el mundo real, con el fin de estimular el aprendizaje en la toma de decisiones” (Gómez, 2010), de acuerdo con lo anterior, los juegos no tienen como finalidad la entretención, sino el aprendizaje.

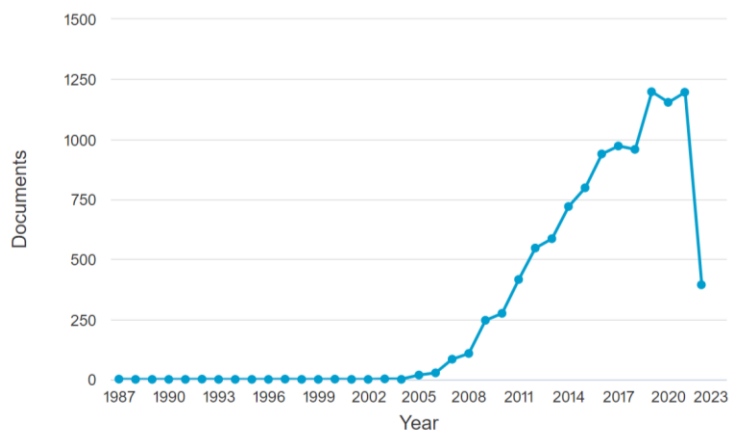
Es así, como el término juegos serios es usado desde el año 1970, donde Clark Abt en su libro juegos serios los define así, “Los juegos tienen un propósito educativo explícito y

cuidadosamente pensado y no son destinados a ser jugado principalmente por diversión”. (Londoño, 2021)

A partir de ese momento, desde diferentes dimensiones se han estudiado los juegos serios y estos son implementados para generar aprendizajes en las personas de una manera más didáctica, además de ser un medio para obtener resultados y datos a partir de la aplicación del juego.

Sin embargo, para conocer el comportamiento que ha tenido la investigación en la temática planteada, se realiza un análisis de la publicación de artículos con el término *Serious Games* en la base de datos Scopus, obteniendo los siguientes resultados.

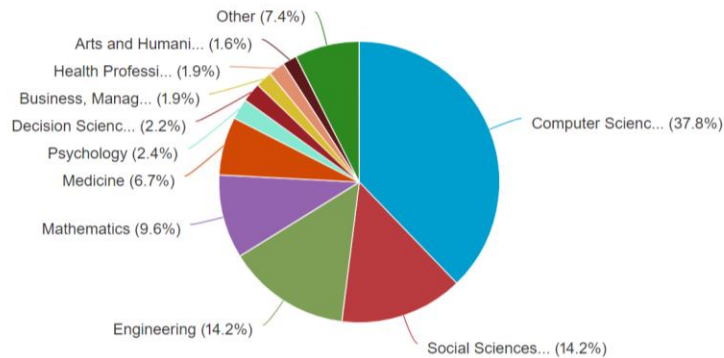
Figura 1-3: Documentos publicados por año – Búsqueda *Serious Games*.



Fuente: (Scopus, 2022)

La Figura 1-3 evidencia el comportamiento exponencial en la publicación de artículos acerca de juegos a lo largo del tiempo, siendo una temática que aporta a la generación de conocimiento y aprendizajes; además al ser un tema de actualidad, valida el desarrollo de la presente investigación como tema de interés académico y científico.

Como se mencionó anteriormente, los juegos serios han sido utilizados en diversas ramas del conocimiento, la Figura 1-4, evidencia que la ingeniería y las ciencias sociales, representan el 14,2% cada una en el número de artículos publicados, siendo entonces áreas donde la temática de investigación se encuentra enmarcada, corroborando que la temática de investigación es actual y tiene oportunidad de desarrollo.

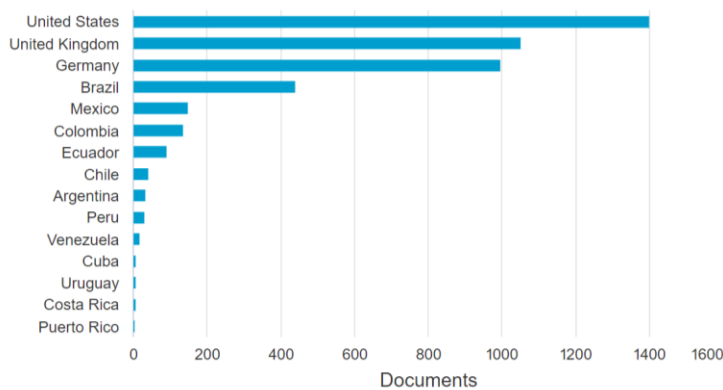
Figura 1-4: Documentos publicados por área – Búsqueda *Serious Games*.

Fuente: (Scopus, 2022)

Adicionalmente, se analizan los países con mayor número de publicaciones en la temática de juegos serios, siendo Estados Unidos quien tiene una mayor representación; sin embargo, en concordancia con la investigación, se analiza cuáles son los países de América Latina que tienen una mayor representación, siendo Colombia el tercero de ellos.

La Figura 1-5, permite observar entonces que los juegos serios pueden ser una herramienta que se encuentra en línea con la problemática de investigación, aportando investigación científica para el país.

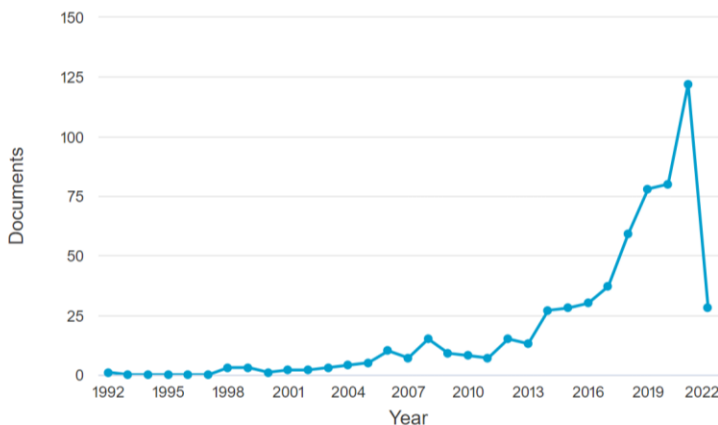
Figura 1-5: Documentos publicados por país – Búsqueda *Serious Games*.



Fuente: (Scopus, 2022)

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, donde se valida que los juegos serios son una tendencia de investigación en la actualidad, que la ingeniería es un área donde se aplica y que la investigación podría aportar al país, entonces se realiza el mismo análisis en Scopus con los términos *Gender Gap* y *Engineering*.

Figura 1-6: Documentos publicados por año – Búsqueda *Gender Gap* y *Engineering*.

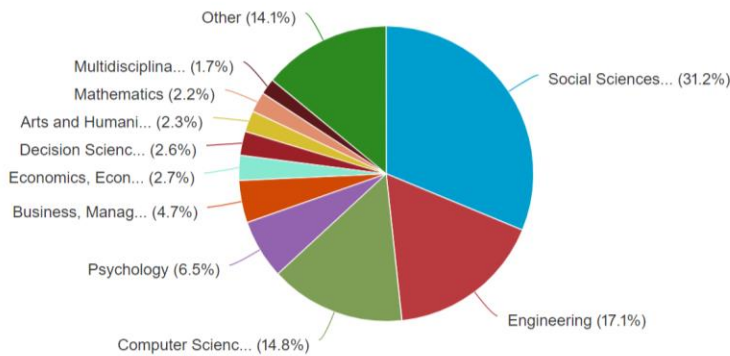


Fuente: (Scopus, 2022)

La Figura 1-6, evidencia que los artículos publicados acerca de las brechas de género en ingeniería también presentan un crecimiento exponencial a lo largo del tiempo, con una tendencia creciente en los últimos tres años, siendo entonces una temática de actualidad y que avala la presente investigación.

Las áreas del conocimiento que han estudiado las brechas de género se observan en la Figura 1-7, donde el 31,2% de las publicaciones de artículos son realizadas por las ciencias sociales, seguido de la ingeniería con un 17,1%, siendo esto entonces una oportunidad para investigar desde la ingeniería dicha temática.

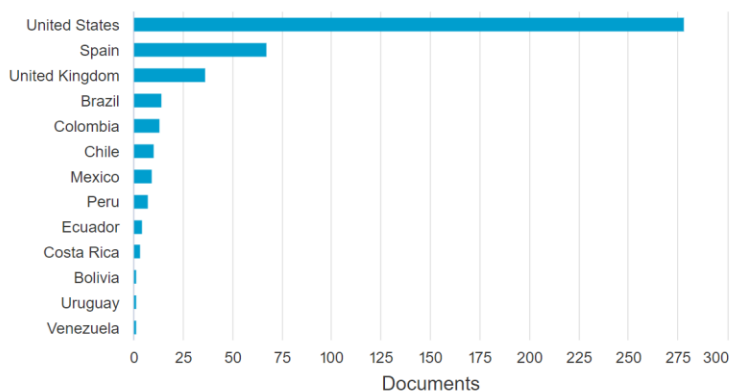
Figura 1-7: Documentos publicados por área – Búsqueda *Gender Gap y Engineering*.



Fuente: (Scopus, 2022)

Además, en la Figura 1-8, se observa que nuevamente el país con mayor publicación de artículos es Estados Unidos, sin embargo, las brechas de género en ingeniería han sido estudiadas en menos países de Latinoamérica, pero Colombia se encuentra presente como el segundo en la región con mayor publicación de artículos.

Figura 1-8: Documentos publicados por país – Búsqueda *Gender Gap y Engineering*.

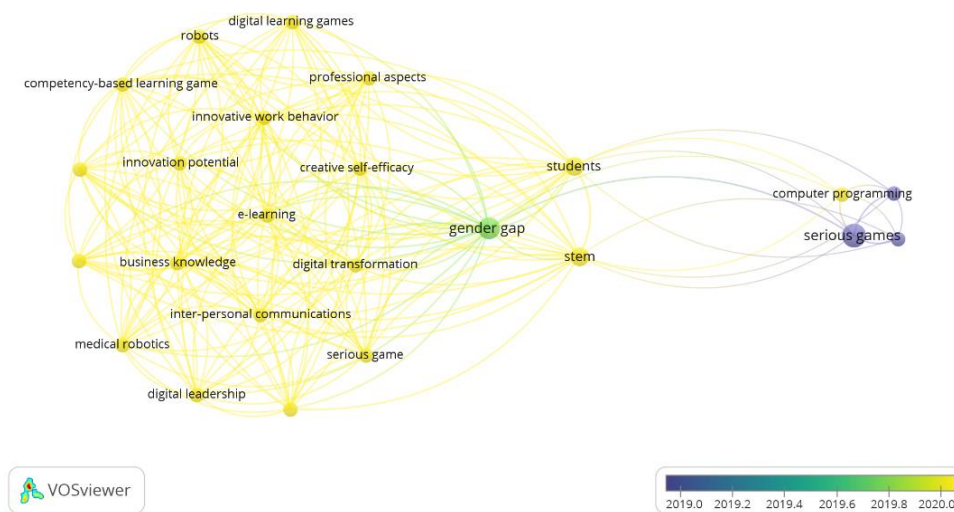


Fuente: (Scopus, 2022)

Sin embargo, se realiza entonces un análisis de la relación que tienen juegos serios y brechas de género en las áreas de STEM en publicaciones de artículos.

Con ayuda del software Vos Viewer se construye una red bibliométrica de los artículos encontrados por la base de datos Scopus con los términos *Serious Games* y *Gender Gap*, obteniendo el siguiente resultado.

Figura 1-9: Documentos publicados y su relación por búsqueda *Serious Games* y *Gender Gap*.



Fuente: elaboración propia a partir de (Scopus, 2022).

Se observa en la Figura 1-9, que la relación existente entre el estudio de brechas de género por medio juegos serios es actual en publicaciones de artículos de investigación, además de tener fuerte presencia de áreas de STEM, estando presente allí la ingeniería.

Entonces, la investigación de las brechas de género en la ingeniería por medio de herramientas como juegos serios, es una temática acorde a las tendencias actuales de investigación a nivel mundial y una oportunidad para aportar conocimiento científico a Latino América y Colombia.

Posteriormente, se realiza una búsqueda de juegos existentes para enseñar, reforzar o analizar las brechas de género.

La Tabla 1-1 presenta algunos de los juegos encontrados que tienen temáticas relacionadas con brechas de género, como lo son equidad de género, violencia de género y empoderamiento de la mujer.

Tabla 1-1: Juegos existentes relacionados con la temática de género.

Videojuego	Temática	Edad	Modalidad	Sistema Operativo	País	Año
IGUALA-T	Equidad de género	Jóvenes	Web	-	España	2018
Tsiunas	Equidad de género	8 -12	Windows	Android	Colombia	2018
Berolos	Equidad de género	8 – 12	Windows, Mac	iOS, Android	España	2020
Freshman Year	Violencia de género	No especificada	Windows	iOS	USA	2015
Chuka: Rompe el Silencio	Violencia de género	6 – 15	Web, Windows	iOS, Android	México	2018
No Stranger	Violencia de género	No especificada	-	iOS, Android	USA	2020
Women City	Empoderamiento de la mujer	8 – 13	Web	-	USA	2013

Fuente: elaboración propia a partir de (Barrera *et al.*, 2020).

Juegos como IGUALA-T y Berolos, desarrollados en España, tienen como finalidad enseñar acerca de la equidad de género, fueron creados en un principio como juegos de mesa y posteriormente llevados a aplicaciones móviles y de escritorio; son juegos de preguntas y de roles, respectivamente, donde la finalidad es enseñar acerca de feminismo, desigualdad y violencia afectivo sexual. (Instituto Andaluz de la Mujer, 2018) (The Island Network for Gender Equality, 2020)

Por su parte, los juegos Chuka: Rompe el Silencio y Tsiunas, son juegos realizados en América Latina que buscan enseñar a los niños a identificar y combatir la violencia física, sexual y psicológica; son juegos virtuales, donde los niños pueden entender por medio del cuidado y las conversaciones, como lograr defenderse e identificar algún tipo de abuso o inequidad de género. (UNODC, 2018) (UN WOMEN *et al.*, 2018)

Los juegos Freshman Year y No Stranger, son juegos de conversación, realizados específicamente para crear conciencia acerca de los peligros de las relaciones abusivas, especialmente de los encuentros o relaciones virtuales; son juegos donde el jugador por

medio de sus decisiones aprende y genera conciencia de la violencia de género vigente en la actualidad. (Freeman, 2015) (Mulligan y Ventures, 2020)

Por último, Wonder City es un juego dedicado a enseñar a las relaciones entre poder y género a través de la cultura popular, estimulando la naturaleza heroica de cada niña y fortaleciendo el poder en sus decisiones. (G4C, 2013)

Es entonces evidente, que las temáticas tienen relación con incentivar, enseñar y reforzar temáticas de género que están vigentes en la sociedad y que por medio de juegos serios se logra el objetivo.

1.4 Metodología

1. **Elaboración del marco conceptual.** Investigación y revisión bibliográfica de los siguientes componentes:
 - a. Definición de juegos serios.
 - b. Características de la enseñanza por medio de juegos basados en la experiencia.
 - c. Definición de brechas de género.
 - d. Diagnóstico actual de las brechas de género en ingeniería.

2. **Identificación de características.** Analizar las principales características de las brechas de género en la ingeniería que pueden ser integradas al juego serio para su enseñanza.

3. **Diseño del juego serio.** Diseñar un juego serio con el propósito de enseñar las brechas de género y que este a su vez, permita realizar un diagnóstico en la ingeniería. El diseño del juego se realiza aplicando la metodología propuesta por Gómez (2010).

La Figura 1-10 explica el paso a paso de la metodología propuesta.

- 4. Validación del juego y resultados.** La validación de juego se realiza mediante la aplicación de este en grupos piloto, con esto se comprueba la pertinencia y posteriormente se realizan los ajustes necesarios; una vez el juego se encuentren validado, se aplicará entonces con el público objetivo. (Gómez, 2010)
- 5. Análisis de resultados y conclusiones.** Posterior a la aplicación del juego y la obtención de los datos, se procede a realizar su análisis, soportando en ello las conclusiones de la investigación.

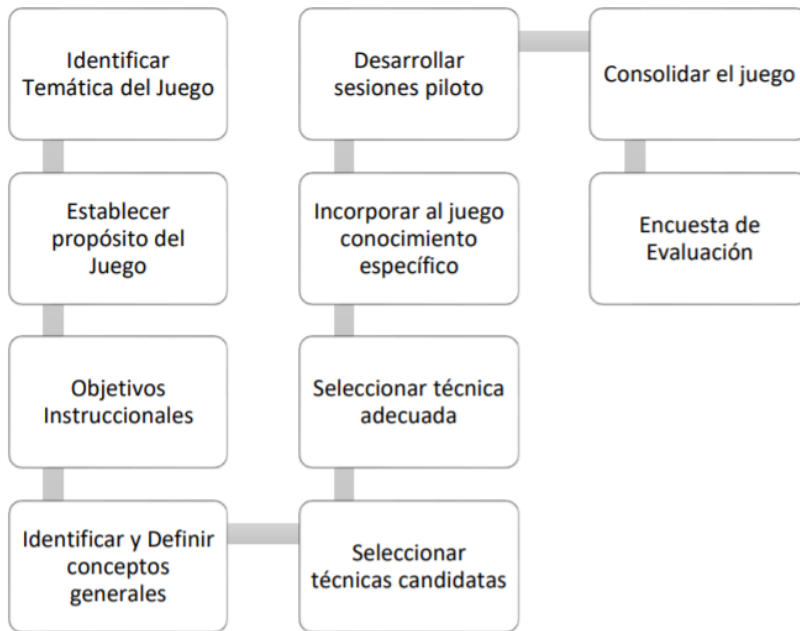
El análisis de los resultados se realizará por medio de técnicas estadísticas de los datos obtenidos, dejando en evidencia un diagnóstico de las brechas de género en la población objetivo; además de un análisis cualitativo de los conocimientos ex ante y ex post, en busca de evidenciar si los juegos serios facilitan el aprendizaje de la temática.

Además del análisis cuantitativo de los datos, por medio de estadística descriptiva, la relevancia del enfoque cualitativo reside en la necesidad de complementar la información cuantitativa con una información basada en palabras habladas o escritas de las personas y en la conducta observada de las mismas (Taylor, Bogdan y DeVault, 2016), obteniendo entonces una metodología mixta para la investigación, soportado en el análisis documental previo al estudio, la observación estructurada en la aplicación del juego y las conversaciones finales, y por último, logrando alcanzar mayor profundidad en los resultados obtenidos.

Al finalizar la investigación se espera obtener lo siguiente:

- Comprobar que los juegos serios son una herramienta pedagógica que, por medio de la experiencia, permite enseñar o reforzar temáticas específicas, como lo es la brecha de género, una problemática con vigencia a nivel mundial.
- Aportar a la sociedad de la STEM un diagnóstico de las brechas de género en la ingeniería en Colombia, dejando en evidencia datos de la percepción o situación actual de dichas brechas en el estudio de la ingeniería.

Figura 1-10: Metodología para la elaboración de juegos con propósito educativo.



Fuente: (Mateus, 2020)

2. Brecha de Género

La brecha de género, como lo menciona Eternod (2018), “Es una medida que muestra la distancia entre mujeres y hombres respecto a un mismo indicador”, siendo este indicador un factor variable en la sociedad, medible cuantitativamente en la mayoría de los casos, y a su vez cualitativamente en otros escenarios.

La mujer, se ha visto inmersa en situaciones de desigualdad a lo largo de la historia, siendo un caso particular, como lo menciona Villoro (1997), “La desigualdad de las mujeres, constituye un caso especial entre todas las discriminaciones sociales. En efecto, a diferencia de otros casos, no constituyen una clase social, ni un grupo específico; no son una comunidad, ni una minoría social o racial, atraviesan todos los grupos y pueblos y, en todos ellos, son una inseparable mitad”.

Sin embargo, para inicios del 2000 las mujeres vienen presentando una profunda transformación a su rol en la sociedad, donde dicha transformación es una ardua revolución silenciosa en la educación, las familias y el empleo. (Goldin, 2006)

A continuación, se presenta un breve análisis de la brecha de género en el ámbito educativo, los factores que intervienen en su permanencia en la sociedad y un análisis de estas brechas en la educación colombiana.

2.1 Brecha de género en la educación

La brecha de género en el ámbito educativo se refiere a que hombres, mujeres o personas con cualquier orientación sexual, tengan la misma oportunidad de acceder al derecho de la educación, en cualquier país, región o continente.

Sin embargo, para el contexto de América Latina, la brecha de género debe medirse en materia de indicadores de acceso, participación y graduación en el sistema educativo, ya que existen grandes diferencias entre las oportunidades de acceder a la educación,

participar en ella sin deserción y finalmente obtener un título, sea escolar, universitario o posgrado. (Marchionni *et al.*, 2019)

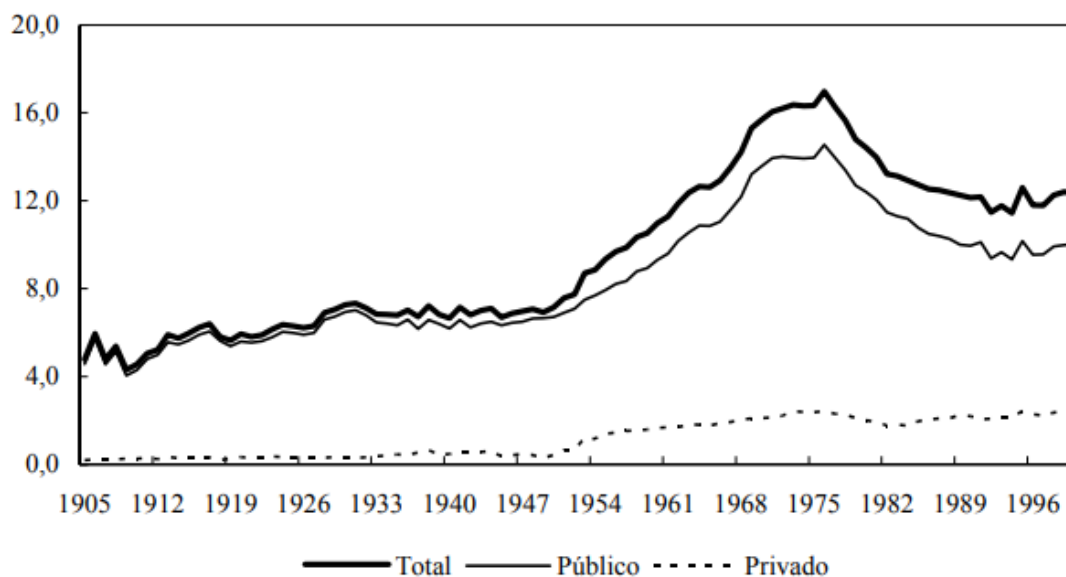
Sin embargo, para el 2015, según un análisis realizado por Marchionni *et al.* (2019), en América Latina,

Las mujeres están más concentradas en los niveles educativos extremos tanto en las áreas rurales como urbanas. Es decir, el porcentaje con título superior es mayor entre las mujeres que entre los hombres, pero también lo es el porcentaje de los que no lograron terminar la escuela primaria.

Además, las oportunidades de acceso a la educación en América Latina son diferentes en las zonas rurales, donde el analfabetismo de las mujeres supera al de los hombres, siendo casi el 8% de mujeres analfabetas entre los 25 y 34 años, comparado a que en zonas urbanas es como máximo un 2%. (Marchionni *et al.*, 2019)

El acceso a la educación primaria en América Latina se encuentra cubierto, solo el 2% de los niños o niñas no pueden acceder y esto debido a temas de coberturas geográficas o la pertenencia a grupos étnicos y rurales muy aislados.

Figura 2-1: Porcentaje de niños matriculados en educación primaria en Colombia.



Fuente: (Ramírez y Téllez, 2006)

En Colombia, el acceso a la educación primaria se ha visto fuertemente influenciado por la política y los conflictos armados, sin embargo, como lo mencionan Ramírez y Téllez, (2006), “El número de niños matriculados en primaria como porcentaje de la población total subió del 4.8% en 1905 al 12.3% en el año 2000”, debido a la inclusión de la educación en los Planes de Desarrollo y en los gastos a nivel país, esto se evidencia en la Figura 2-1.

Pero la deserción se nota cuando se pasa a la educación secundaria, donde los hombres albergan mayor porcentaje, esto debido al temprano acceso a la vida laboral para soportar las cargas familiares; sin embargo, las mujeres también presentan deserción del 22%, donde entre múltiples motivos, uno de los más sobresalientes son las labores del hogar para ayudar a sus madres. (Marchionni *et al.*, 2019)

Debido a lo anterior, la educación superior en América Latina tiene entonces una disparidad en el acceso, debido a que los hombres al tener una mayor deserción en la educación secundaria posiblemente serán entonces menor porcentaje para intentar acceder a la universidad.

Para efectos de la presente investigación, se profundiza en las temáticas de brechas de género en áreas asociadas al STEM, donde existe una brecha de género en los campos de especialización que, además, se da a nivel global y apartan a las mujeres de todos los niveles de educación e investigación. (Soto *et al.*, 2020)

Actualmente, se encuentra una segregación de género en el ámbito laboral y educativo, donde las profesiones “masculinizadas” siguen siendo una realidad en la sociedad; enfocándose en unos roles de género que apartan a las mujeres de los campos STEM, todo esto según la Teoría de la Congruencia de Rol (Diekman y Eagly, 2008), la cual explica que las mujeres son concebidas en la sociedad como seres del hogar, con labores un poco menos complejas que los hombres y estos son quienes deben desarrollar actividades más rigurosas.

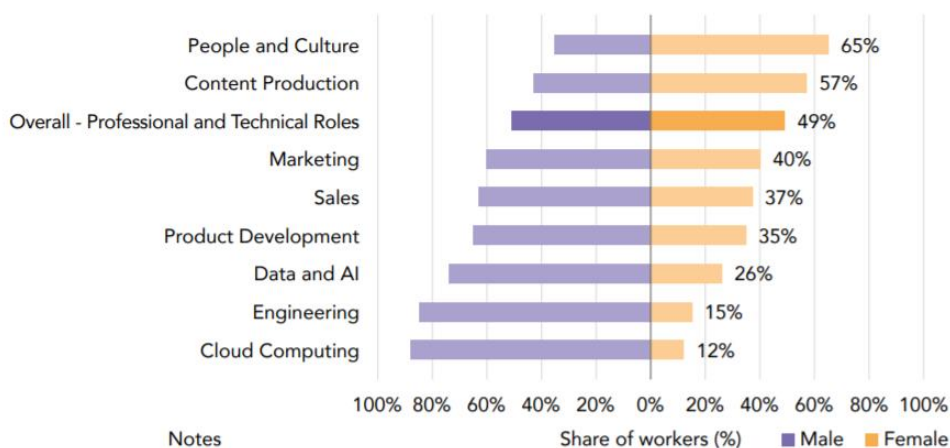
Lo anterior se evidencia, cuando aún para el 2020, la segregación por género en la elección de carrera se refleja de la siguiente manera: (Foro Económico Mundial, 2020)

- Subrepresentación de hombres en campos como educación, salud y bienestar.
- Subrepresentación de mujeres en los campos STEM.

Sin embargo, los análisis indican que es cuestión de perspectiva y de tradición lo que lleva a que las mujeres se vean mayormente atraídas por áreas sociales, donde la difusión de creencias estereotípicas de género ajusta a las mujeres en campos más expresivos y centrados en el ser humano y a los hombres en campos técnicos y matemáticos intensivos (Charles y Bradley, 2009).

Como se observa en la Figura 2-2, las mujeres representan en menor porcentaje la participación en áreas profesionales con mayor perspectiva de crecimiento en la economía.

Figura 2-2: Proporción de personas que trabajan en áreas profesionales.

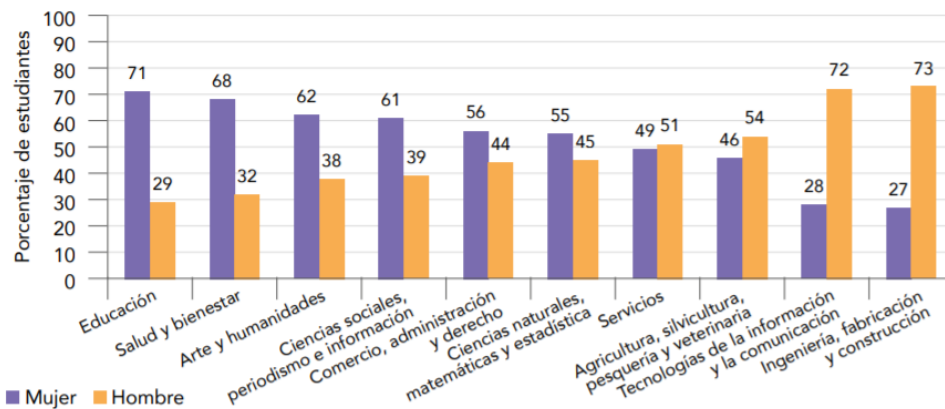


Fuente: (Soto *et al.*, 2020), a partir de (UNESCO, 2019).

Evidenciando lo que menciona Soto *et al.* (2020), que las áreas de informática, ingeniería y tecnología son en el corto plazo profesiones que tienen a crecer y representar gran parte del mercado laboral.

Además, en la Figura 2-3 se confirma que, para el 2020 las ingenierías y la informática, profesiones que hacen parte de STEM, siguen siendo masculinizadas, donde los rangos laborales a niveles de gerencias, direcciones y cargos administrativos afectan la toma de decisiones por parte de las mujeres en la sociedad a lo largo del tiempo.

Figura 2-3: Proporción de estudiantes inscritos, por campo profesional a nivel mundial entre el 2014 – 2016.



Fuente: (Soto *et al.*, 2020), a partir de (UNESCO, 2019).

2.2 Factores que intervienen en la brecha de género en STEM

Después de conocer los datos anteriores, se hace necesario mencionar que existen factores que directa o indirectamente llevan a que el acceso y participación de las mujeres en la educación se presente de esa manera en la sociedad; dichos factores se presentan a continuación.

2.2.1 Capacidad cognitiva

Según el informe *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)* (UNESCO, 2019), las mujeres y los hombres no tienen diferencias a nivel cognitivo o en su mecanismo neuronal, que influya en la capacidad para el desarrollo de cualquier carrera, en especial, diferencias en las áreas de STEM.

Como lo menciona Diekman *et al.* (2015), “La capacidad innata de las diferencias de género no es la causa principal de la brecha de género actual en las actividades profesionales del ámbito STEM”.

2.2.2 Factores motivacionales

Los factores motivacionales que intervienen en la brecha de género dependen del entorno en el cual se desarrolle la mujer. Sin embargo, Stoet y Geary (2018), mencionan una paradoja de la igualdad de género en la educación, la cual plantea que:

- Los países con altos niveles de igualdad de género presentan algunas de las mayores brechas de STEM en educación secundaria y terciaria.

La explicación más acorde a la paradoja se remonta a que en los países con mejores condiciones de igualdad, existen “estados de bienestar”, donde la seguridad social es igualitaria; por el contrario, para los países menos igualitarios, las mujeres tienden a buscar profesiones con mejores salarios, condiciones laborales y que les brinde un mejor estatus social, coincidiendo con que las profesiones STEM son aquellas que brindan dichos beneficios.

2.2.3 Factores socioculturales

Los factores socioculturales que intervienen en la toma de decisiones de las mujeres para la elección de la carrera profesional son en la mayoría de los casos estereotipos sociales que están presentes en su entorno.

Factores como la familia, el sistema educativo y los pares son algunos de los más intervienen en el momento de escoger una carrera asociada con STEM, donde los estereotipos de masculinizar las profesiones no solo afectan el interés en acceder a una de estas carreras, además puede llegar a afectar el rendimiento y el compromiso. (UNESCO, 2019)

En la Figura 2-4 se observa como la UNESCO (2019), establece con una representación gráfica, la relación que existe entre los factores para acceso y participación de las mujeres en profesiones asociadas en STEM, donde los principales influyentes son:

- La brecha de género en la sociedad.
- La brecha de género a nivel educativo, especialmente en el campo de STEM.

- La brecha de género con sus iguales, familiares, amigos o pares académicos.

Figura 2-4: Factores que intervienen en el acceso, participación y rendimiento de las mujeres en STEM.



Fuente: (Soto *et al.*, 2020), a partir de (UNESCO, 2019).

De los factores descritos anteriormente, es importante resaltar que debido a la intervención de estos en la sociedad es el motivo principal por el cual la brecha de género permanece vigente, ya sea a nivel general y especialmente a nivel educativo; siendo entonces relevante que como estudiante se tengan claros los conceptos o definiciones de estos, para en la vida diaria tratar de no aplicarlos.

2.3 Brecha de género en la educación en Colombia

La creciente demanda de profesionales en áreas de STEM a nivel internacional que se presenta en la segunda década del 2000, es debido al gran desarrollo de la industria de la automatización, inteligencia artificial y robótica. (Patiño, 2019)

Debido a la anterior, los análisis de profesionales a nivel de género muestran que las mujeres tienen una representación baja en el campo y que el déficit a nivel mundial se convierte posiblemente en una problemática con el tiempo; para el caso de América Latina,

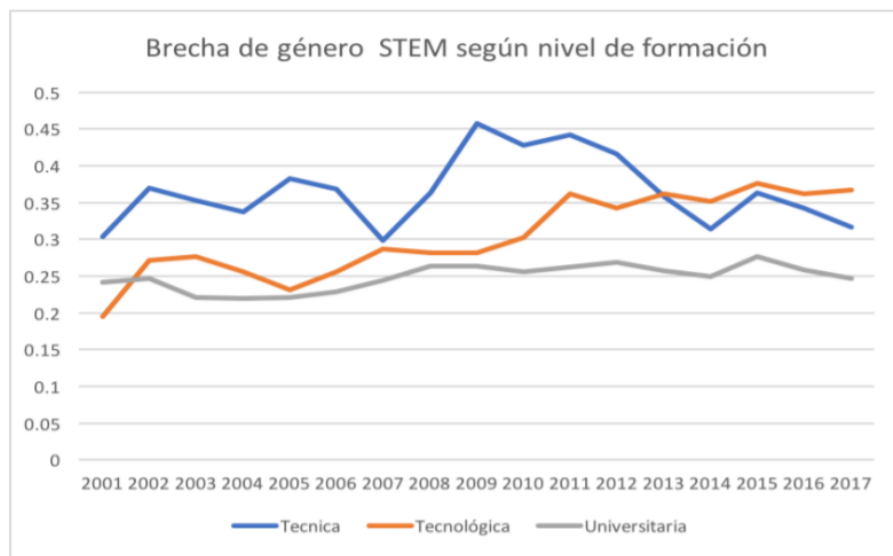
el déficit de mujeres en el campo de STEM, en el año 2019, según previsiones, sería de 450.000 mujeres y específicamente para el caso de Colombia, según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), el déficit alcanzaría las 70.000 mujeres respectivamente. (Fedesoft, 2019)

En el artículo realizado por Patiño (2019) para el análisis de las brechas de género en STEM en Colombia, la participación femenina en los estudios universitarios se ha mantenido en el tiempo, sin embargo, la educación técnica y tecnológica ha tenido grandes variaciones entre el 2001 y 2017.

En la Figura 2-5, se observa lo planteado anteriormente, donde, para los programas tecnológicos, se tenía en el 2001 la menor brecha de género y para el 2017 se convierte en la brecha más grande a nivel educativo; Como lo menciona Patiño (2019),

“el porcentaje pasó del 40,23% al 31,64%. Esto significa que, aunque aumentó significativamente la cantidad de graduados en programas tecnológicos, dicho aumento no mejoró la brecha y 16 años después, las mujeres de ese segmento no se vieron beneficiadas con una participación más igualitaria”.

Figura 2-5: Brecha de género según tipo de formación académica en Colombia entre el 2001 y 2017.



Fuente: (Patiño, 2019)

Además, para el año 2017, del total de graduados en Colombia en educación terciaria, la proporción por género y campo presentó los siguientes resultados: (Cortés, 2021)

Tabla 2-1: Proporción de mujeres y hombres graduados en Colombia en el año 2017 por tipo de programa.

Programa	% Mujeres sobre el total de graduados	% Hombres sobre el total de graduados	Representación
STEM	13,76%	35,12%	2,55
Ingeniería, Manufactura y Construcción	10,43%	25,24%	2,42
Tecnologías de la Información y la Comunicación	2,00%	8,44%	4,22

Fuente: elaboración propia a partir de (Cortés, 2021)

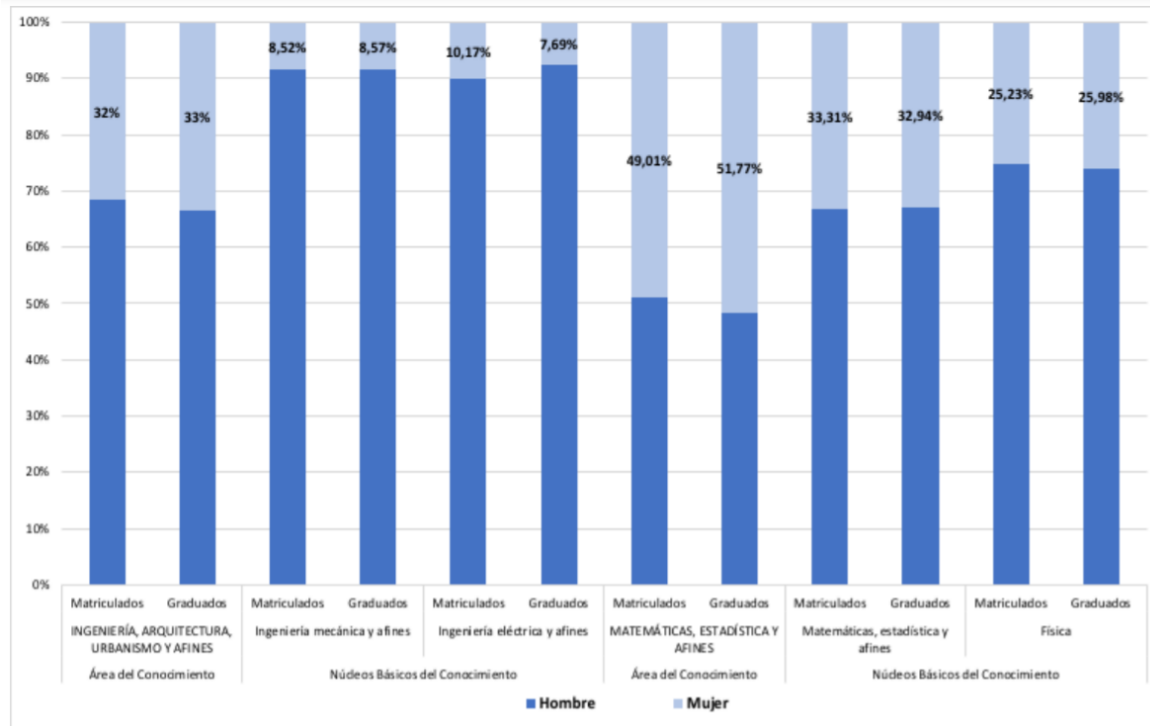
Es evidente entonces que para el año 2017:

- La proporción de hombres graduados para cada uno de los campos analizados supera en 2,5 veces a las mujeres graduadas en Colombia.
- En el campo de Tecnología de la Información, uno de los potenciales campos en desarrollo y con necesidad de profesionales, la proporción de hombres graduados supera en 4 veces a las mujeres.

De lo anterior, se podría decir que para dicho año la brecha de género aún está presente en la sociedad y que las áreas asociadas a STEM se ven fuertemente afectadas por todos los factores socioculturales; como se plantea en el capítulo apartado 2.2.3 del documento, en Colombia los factores mencionados también intervienen, presentándose con gran frecuencia en el país.

Para el año 2018, según un estudio realizado por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES, 2019), la brecha de género está presente en algunas áreas específicas del conocimiento y se acentúa especialmente en los campos afines con STE;. Dicha información se observa en la Figura 2-6.

Figura 2-6: Proporción de estudiantes inscritos por género por áreas específicas del conocimiento.



Fuente: (Cortés, 2021)

Sin embargo, según estudios realizados a nivel científico y como lo recopila Cobos *et al.* (2019) en su análisis, "...las diferencias intrínsecas al género son mínimas y no interfieren con el rendimiento académico sectorizado, entonces, delegan la causalidad de la brecha a factores socioculturales".

Adicional a lo anterior, para Colombia las tradiciones de "machismo" o "caballerosidad" (como muchas personas lo llaman), siguen siendo eventos usuales en la crianza de los hijos, encontrando aún culturas donde los procesos sociales generan ventaja para el género masculino y esto termina afectando a la mujer académicamente por los factores económicos familiares, causando una disparidad en oportunidades de acceso a la educación. (Espinosa, 2010)

El análisis de brechas de género en Colombia tiene arduo camino por recorrer, debido a la cantidad de cultura arraigada, a influencias culturales, familiares y la dependencia del “*qué dirán*”.

No obstante, queda la tarea importante de entender como lo menciona Cobos *et al.* (2019), “La menor representación de las mujeres en actividades de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas – STEM –, implica pérdidas económicas significativas para la sociedad”, validando que, si la participación de la mujer en dichas áreas aumenta en el país, facilita el acceso, la participación y por ende la toma de decisiones, que lleva a obtener una economía con potencial de crecimiento.

2.4 Brecha de género en la Facultad de Minas

Para la presente investigación, es necesario realizar un análisis actual de la brecha de género existente en la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, debido a que en dicha facultad es donde acceden los estudiantes en áreas asociadas a STEM.

Los análisis realizados, se basan en estadísticas previas realizadas por la Oficina de Estadísticas de la Universidad Nacional de Colombia, las cuales actualizan en su página web en cada periodo académico. (Facultad de Minas, s.f.), para fines prácticos, se toman los datos en la misma cantidad de años, entre 2014 y 2020.

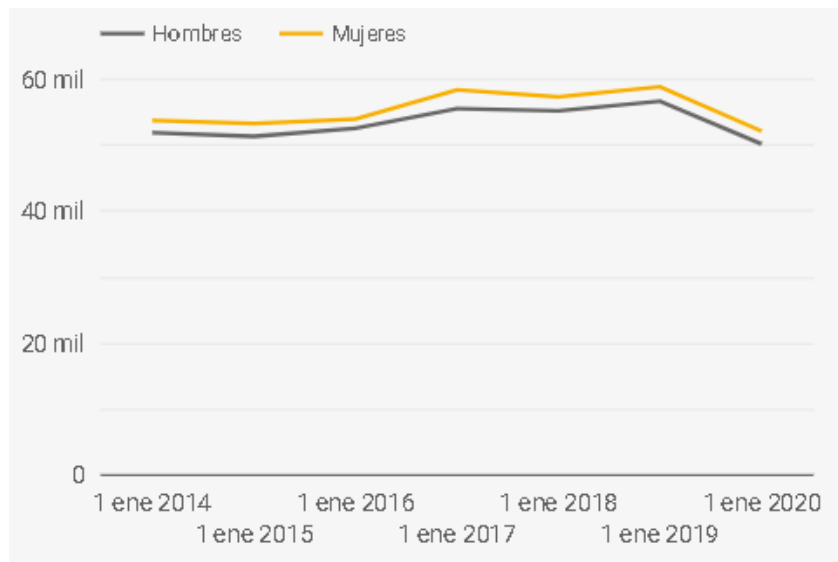
El análisis presentado se realiza según los 3 momentos que se vivencian en la Universidad Nacional de Colombia por los estudiantes, los cuales son:

- **Acceso a la formación:** número o porcentaje de aspirantes.

Las estadísticas que se observan en la Figura 2-7, evidencian que el número de mujeres que intentan acceder por año a formación profesional en la Universidad Nacional de Colombia es mayor que el número de hombres.

Los datos presentados en la figura 2-7 son datos reales de los aspirantes que se presentan a distintos programas profesionales de la Universidad Nacional de Colombia, entre 2014 y 2020.

Figura 2-7: Tendencia de hombres y mujeres aspirantes a ingresar a la Universidad Nacional de Colombia entre 2014 y 2020.



Fuente: (Facultad de Minas, s.f.).

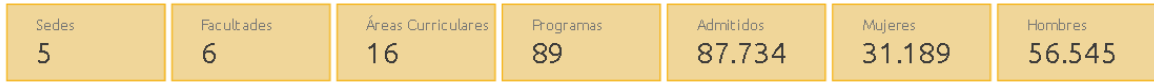
La cantidad de mujeres que han aspirado en dichos años es 387.819 y la cantidad de hombres es 373.556, en proporción, el 51% y 49% respectivamente.

- **Participación en la formación:** número o porcentaje de estudiantes admitidos.

Cuando se realiza el análisis para la cantidad de estudiantes que son admitidos en la Universidad Nacional de Colombia, en todos los programas académicos, como se muestra en la Figura 2-8, el porcentaje de hombres que son admitidos es 64% para los mismos años y mujeres el 36%, respectivamente.

Se evidencia que, a nivel general de la universidad, la cantidad de admitidos hombres supera en porcentaje a las mujeres, generando la brecha de género desde el ingreso a la universidad.

Figura 2-8: Datos de admitidos en la Universidad Nacional de Colombia entre el 2014 y 2020.



Fuente: (Facultad de Minas, s.f.).

Si el análisis se realiza únicamente para la Facultad de Minas, que es como se mencionó anteriormente, la facultad a la cual se asocian para la sede de Medellín las carreras profesionales en áreas de STEM, se obtienen los siguientes resultados.

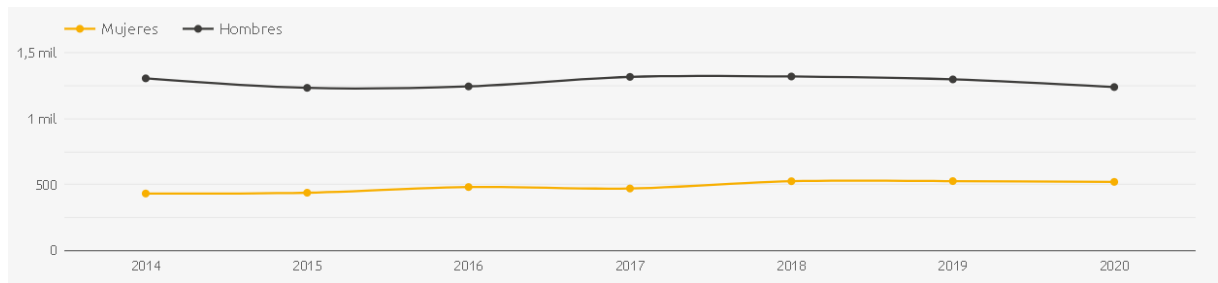
Figura 2-9: Datos de admitidos en la Facultad de Minas entre el 2014 y 2020.



Fuente: (Facultad de Minas, s.f.).

Se observa en la Figura 2-9 los hombres representan 72% de admitidos y las mujeres 28% en la Facultad de Minas entre los años 2014 y 2020. Además, la tendencia durante los mismos años es constante, como lo muestra la Figura 2-10.

Figura 2-10: Tendencia de admitidos en la Facultad de Minas, por género, entre el 2014 y 2020.



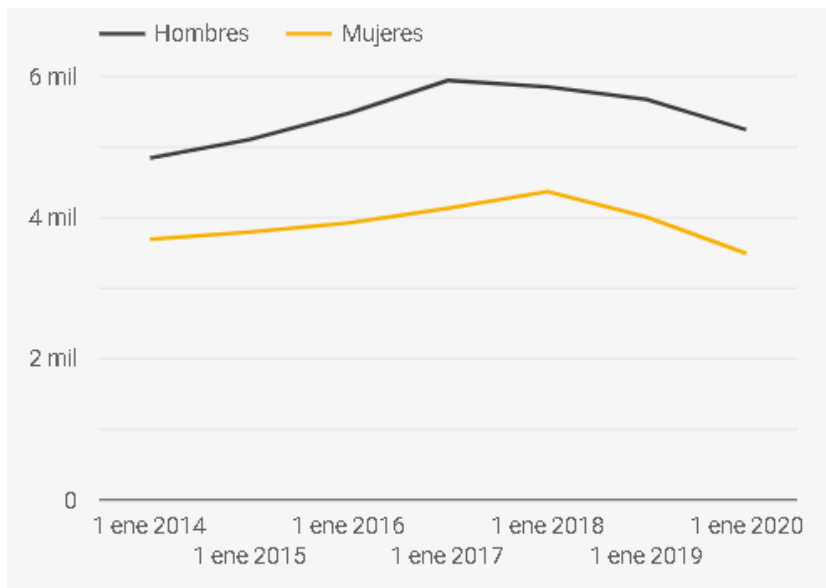
Fuente: (Facultad de Minas, s.f.).

- **Permanencia en la formación:** número o porcentaje de graduandos.

La permanencia en la formación demuestra que la cantidad de estudiantes que completan exitosamente estudios profesionales reduce significativamente en comparación con la cantidad de aspirantes y admitidos.

En valores generales a nivel de la Universidad Nacional de Colombia, entre los años 2014 y 2020, la cantidad de estudiantes hombres que se graduaron representa 58% y mujeres 42%, dichos datos se observan en la Figura 2-11.

Figura 2-11: Tendencia de graduandos en la Universidad de Colombia, por género, entre el 2014 y 2020.



Fuente: (Facultad de Minas, s.f.).

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que el único punto donde las mujeres superan a los hombres es en acceso a la educación profesional o universitaria, siendo tendencia a lo largo de los años.

Es entonces donde las preguntas acerca de las capacidades cognitivas surgen, además de los factores socioculturales y motivacionales que llevan a obtener dichos resultados en la realidad, demostrando que para las carreras profesionales existe la brecha de género y es vigente, especialmente en áreas de STEM.

- **Acciones ante la brecha de género**

La Facultad de Minas ante la identificación de la brecha de género, ha optado por incluir dentro de sus programas de formación, programas para aprender acerca de género, como los que se presentan a continuación:

Curso: Reducir la brecha de género en las Instituciones de Educación Superior en Colombia

Dirigido a directivos docentes del país, el cual fue desarrollado en 5 sesiones, entre el 28 de enero y el 15 de febrero de 2022, contó con la participación de 22 docentes de diferentes instituciones universitarias del país.

El objetivo del curso fue formar y sensibilizar a los docentes en temas de brecha de género, buscando que estos sean multiplicadores de dichas iniciativas en sus instituciones. (Facultad de Minas, 2022)

Curso Electivo: El retorno de las brujas

Dirigido a estudiantes de la Facultad de Minas, nace el curso El retorno de las brujas con dos grupos de aproximadamente 25 estudiantes cada uno.

En marzo de 2022, la Facultad de Minas menciona que:

Los objetivos generales de la asignatura son conocer y analizar información sobre la participación que las mujeres han tenido en la historia de la ciencia y la tecnología a nivel local y mundial; igualmente analizar críticamente la brecha de género que se ha dado históricamente y se sigue dando actualmente en carreras y profesiones STEM y avanzar en la reflexión sobre los principales planteamientos de los

ecofeminismos, la filosofía feminista de la ciencia, y las críticas que desde allí han surgido frente al paradigma mecanicista”.

Curso Virtual: Aliad@s de la Equidad de género

Dirigido a estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, es un curso ofrecido a través de una plataforma de la Universidad y que se realiza por medio de horas de trabajo asincrónico y autónomo.

El objetivo del curso según la Facultad de Minas (2022) es,

Sensibilizar y formar a la comunidad universitaria de la Facultad de Minas: estudiantes, administrativos, docentes y egresados(as), en conceptos básicos de equidad de géneros, prevención de situaciones de discriminación y violencias basadas en género, respeto a las orientaciones sexuales diversas y exploración de las nuevas masculinidades.

Talleres de defensa personal feminista

Dirigido a estudiantes de la Facultad de Minas y liderada por la Decanatura, son talleres para fomentar el empoderamiento de las mujeres contra las violencias de género.

Los talleres en el marco las estrategias de prevención y autocuidado, según la Facultad de Minas (2022), tienen como objetivo:

Un proceso formativo en defensa personal feminista, que pretende construir herramientas útiles de análisis, prevención y respuesta de manera asertiva a los miedos y violencias a las que las mujeres están expuestas en algunos espacios públicos y privados.

Podcast: En la Facultad de Minas hablamos de...

Es un Podcast producido por la Facultad de Minas, donde entre los diferentes temas que se abordan en los capítulos, se habla sobre equidad de géneros. (Facultad de Minas, 2021)

Los capítulos que se grabado y tienen relación con la temática son:

- ¿Qué es violencia de género y cómo prevenirla?
- Cierre de brechas de género

2.5 Brecha de género laboral en Colombia

Como se mencionó anteriormente, la brecha de género es una dificultad que viven las mujeres en diferentes aspectos de la vida, entre ellos, el sector laboral también presenta desigualdades.

El estudio planteado por Panesso *et al.* (2013), concluye de manera interesante los siguientes aspectos de la brecha de género en Colombia:

- La tasa de ocupación y la tasa de empleo e inactividad son desfavorables para las mujeres en Colombia.
- Las mujeres jóvenes, entre los 14 y 24 años son vulnerables al desempleo, debido a la inexperiencia y bajo nivel de escolaridad.
- Si alguna mujer pertenece a algún grupo vulnerable, pocas veces cuenta con acceso a educación que le permita incursionar en otros campos laborales.
- La proporción de mujeres que trabajan en el sector informal es mayor a la de los hombres, específicamente en áreas de comercio y servicios, sectores con inestabilidad laboral, baja remuneración y productividad.
- En algunas regiones colombianas, por temas de cultura y tradición, aún existe la dependencia económica.
- El ciclo productivo de las mujeres es menor que el de los hombres, debido a situaciones como: jubilación a menor edad, factores fisionómicos o de salud, oferta laboral para mujeres de mayor edad.
- Los oficios de construcción, maquinaria pesada, agricultura o geologías, aún son vistos trabajo pesado para las mujeres, generando menor productividad que los hombres.

Además de las conclusiones anteriores, como lo menciona Cerquera *et al.* (2019) “la diferencia promedio del salario entre hombres y mujeres en Colombia es el 32,55%”, además de que las mujeres en Colombia presentan mejores características productivas y educativas, como la experiencia laboral y los estudios profesionales.

En la Tabla 2-2, se evidencian los datos de la diferencia salarial en Colombia de acuerdo con los rangos educativos.

Tabla 2-2: Salarios promedio de hombres y mujeres en Colombia por grado de escolaridad.

Grado de escolaridad	Mujer	Hombre	Diferencia
General	\$ 5.029	\$ 6.323	20,46%
Básica primaria	\$ 2.395	\$ 2.856	16,16%
Secundaria y Media	\$ 3.486	\$ 4.232	17,62%
Superior	\$ 11.367	\$ 14.092	19,33%

Fuente: elaboración propia a partir de Cerquera *et al.* (2019).

De las conclusiones y los datos presentados anteriormente, se podría decir que los aspectos que más intervienen en la brecha de género a nivel laboral en Colombia son:

- La consideración de las mujeres como “incapaces” ante las labores de trabajo pesado; además de los sectores como salud, humanos y de servicios como labores potenciales para las mujeres.
- La cultura y la tradición como variable que afecta la posibilidad laboral.
- El nivel de escolaridad y experiencia laboral independiente del género de la persona a contratar.
- Factores familiares como madres cabeza de familia, maternidad, cuidados del hogar, son aspectos que afectan directamente las contrataciones y el desempeño.
- Salarios diferenciales de acuerdo con el género.

3. Aplicación de la Metodología

Con base en la metodología mencionada en el capítulo 1.4 del presente documento y propuesta por María Clara Gómez (2010), se realiza el diseño de un juego serio con el objetivo de facilitar el aprendizaje de las brechas de género en la Facultad de Minas, y basándose en su aplicación, diagnosticar como se encuentra actualmente esta temática.

A continuación, se describen detalladamente los pasos a seguir que fueron aplicados en el diseño del juego “*Brechas*”, cada uno de ellos se realizó con la validación de la metodología mencionada anteriormente.

Adicionalmente, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas piloto y la aplicación final del juego, siendo estos resultados, los que permitirán realizar el diagnóstico final planteado.

3.1 Identificar temática del juego

La temática abordada por el juego serio es: Brecha de género en la Ingeniería.

3.2 Establecer propósito del juego

El propósito del juego serio propuesto es facilitar el aprendizaje de los conceptos de brecha de género en la ingeniería en la Facultad de Minas o reforzar de una manera práctica dichos conceptos en los jugadores.

3.3 Objetivos instruccionales

- Identificar los principales conceptos asociados a la brecha de género.
- Comprender los factores que desarrollan la brecha de género en la ingeniería.
- Presentar a los jugadores mediante preguntas, los datos reales de la brecha de género en la Facultad de Minas.
- Identificar por medio de las respuestas de los jugadores, el conocimiento previo que tienen acerca de la brecha de género que viven su entorno y el aprendizaje que les brinda sobre ello.

3.4 Identificar y definir conceptos generales

A continuación, se describen los conceptos generales asociados a la temática de brecha de género, sobre los cuales se fundamenta el desarrollo del juego serio.

- **Brecha de género:** entendido como una medida que muestra la distancia entre mujeres y hombres respecto a un mismo indicador.
- **Brecha de género en la educación:** se refiere a que hombres, mujeres o personas con cualquier orientación sexual, tengan la misma oportunidad de acceder al derecho a la educación, en cualquier país, región o continente.
- **Brecha de género en las áreas de STEM:** se entiende como la creciente demanda de profesionales en áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) a nivel internacional y la poca representación de las mujeres en el campo.
- **Factores que intervienen en la brecha de género en STEM:** los factores estudiados que pueden influir en la brecha de género en STEM son capacidad cognitiva, factores emocionales y socioculturales.
- **Brecha de género en la educación en Colombia:** se entiende como la distancia que tienen los hombres y mujeres para acceder, participar y permanecer en una carrera profesional asociada a las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas – STEM - en Colombia.
- **Brecha de género en la educación en la Universidad Nacional de Colombia:** se entiende como la diferencia en proporción de la cantidad de hombres y mujeres

que son aspirantes, admitidos y graduandos en programas universitarios de la Universidad Nacional de Colombia.

- **Brecha de género en la educación en la Facultad de Minas:** se entiende como la diferencia en proporción del número de hombres y mujeres que son aspirantes, admitidos y graduandos en programas universitarios de la Facultad de Minas, en la cual, se encuentran inscrito los programas asociados al área de STEM para la Sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia.

3.5 Seleccionar técnicas candidatas

Posterior a la definición de la temática, el propósito y los objetivos instruccionales del juego, se identifican los términos claves para realizar posteriormente la selección de las técnicas candidatas para el desarrollo del juego serio.

Las palabras claves identificadas son:

- Brecha
- Género
- Educación
- Universidad
- STEM
- Colombia
- Factores
- Preguntas
- Respuestas
- Roles

Como lo plantea Gómez (2010), el uso de la técnica de preguntas de caracterización, donde se establecen criterios como la presencia de eventos externos, las soluciones finitas o infinitas o el uso de representaciones abstractas o concretas; conducen a la obtención de respuestas donde se pueden identificar las técnicas y conceptos que se desean incorporar al juego.

Con base en anterior y en las palabras claves identificadas, en la Tabla 3-1 se presentan algunas de las técnicas candidatas con las respectivas palabras claves que las identifican, para la posterior elección de la técnica más apropiada.

Tabla 3-1: Selección de técnicas candidatas para el juego.

Técnica	Palabras clave	Similitud
Intervención	Fases, situaciones, factores, toma de decisiones, proyecto	Factores
Juego de la Oca	Preguntas, respuestas, puntaje, roles, laberinto, retos, logros, penalización	Preguntas, respuestas, roles
Ruleta de la fortuna	Preguntas, respuestas, orden, logros, puntaje, ganancias, ayudas	Preguntas, respuestas

Fuente: Elaboración propia a partir (Mateus, 2020).

De la tabla 3-1, se identifica que las técnicas candidatas que más se aproximan a la temática son el Juego de la Oca y la Ruleta de la fortuna. Por lo tanto, se plantean las preguntas diferenciadoras para caracterizar cada técnica y seleccionar la más apropiada.

3.6 Seleccionar técnica adecuada

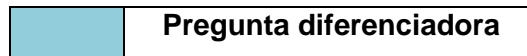
En línea con la metodología planteada por Gómez (2010), se plantean preguntas diferenciadoras para cada una de las técnicas candidatas, con las cuales, se evalúan los criterios de aceptación y se caracterizan cada una de ellas, con el objetivo de final de obtener la técnica adecuada.

Se realizan entonces dos tipos de preguntas:

- **Preguntas diferenciadoras:** son aquellas que contienen las características más relevantes de la técnica, aquellas que la diferencian de las demás.

A cada una de estas preguntas se le asigna un puntaje, de 0 unidades o 3 unidades, siendo en contra o a favor, respectivamente.

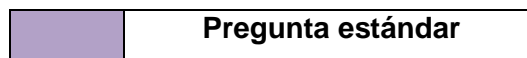
En las tablas de preguntas de caracterización, las preguntas diferenciadoras tienen la siguiente estructura:



- **Preguntas estándar:** son aquellas características que contienen diversas técnicas existentes de juego y no son factores determinantes para la selección de la técnica apropiada.

A cada una de estas preguntas se le asigna un puntaje, de 0 unidades o 1 unidad, siendo en contra o a favor, respectivamente.

En las tablas de preguntas de caracterización, las preguntas estándar tienen la siguiente estructura:



Después de realizar la puntuación de las preguntas de caracterización, se debe realizar la suma del Puntaje Máximo Posible y del Puntaje Total Obtenido; con los dos cálculos anteriores, se procede entonces a realizar el siguiente cociente:

$$\frac{\textit{Puntaje Total Obtenido}}{\textit{Puntaje Máximo Posible}}$$

Al obtener el cociente para cada una de las técnicas y con base en lo planteado por Gómez (2010), se realiza la evaluación con los siguientes criterios:

- **Criterio 1:** Si el cociente entre el Puntaje Obtenido y el Puntaje Máximo es mayor o igual a 0.85 para una técnica candidata, dicha técnica se considera la técnica más apropiada para incorporar las características de la temática en un juego.
- **Criterio 2:** Si el cociente entre el Puntaje Obtenido y el Puntaje Máximo se encuentra entre 0.7 y 0.85 para una o más técnicas candidatas, se considera como

técnica o técnicas más apropiadas todas aquellas cuya relación Puntaje Obtenido/ Puntaje Máximo se encuentren en ese rango.

A continuación, se presenta el análisis con las preguntas de caracterización para las dos técnicas que más se aproximan al objetivo de la temática del juego.

3.6.1 Técnica Juego de la Oca

En la Tabla 3-2, se presenta el análisis con las preguntas de caracterización de la técnica Juego de la Oca, el puntaje máximo, las respuestas y el puntaje total obtenido.

Tabla 3-2: Análisis con preguntas de caracterización Juego de la Oca.

No.	Pregunta	Puntaje Máximo	Respuesta	Puntaje Obtenido
1	¿El objetivo del juego es recorrer el tablero en el menor tiempo posible?	3	Si	3
2	¿El tablero es fijo?	1	Si	1
3	¿El tablero tiene inicio y fin?	1	Si	1
4	¿El jugador debe seleccionar una pregunta en cada etapa?	3	Si	3
5	¿Los jugadores acumulan puntos a lo largo del juego?	3	Si	3
6	¿El jugador debe moverse en el tablero según el azar de la ruleta?	3	Si	3
7	¿Para ganar el juego es necesario que los demás jugadores pierdan?	1	Si	1
8	¿Para completar el juego es necesario que sean superadas todas las preguntas?	3	No	0
	Puntaje máximo	18	Total	15

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del cociente para el Juego de la Oca es:

$$\frac{\text{Puntaje Total Obtenido}}{\text{Puntaje Máximo Posible}} = \frac{15}{18} = 0,82$$

3.6.2 Técnica Ruleta de la fortuna

En la Tabla 3-3 se presenta el análisis con las preguntas de caracterización de la técnica Ruleta de la fortuna, el puntaje máximo, las respuestas y el puntaje total obtenido.

Tabla 3-3: Análisis con preguntas de caracterización Juego Ruleta de la fortuna.

No.	Pregunta	Puntaje Máximo	Respuesta	Puntaje Obtenido
1	¿El objetivo del juego es ser el jugador más rico?	3	Si	3
2	¿El tablero es fijo?	1	Si	1
3	¿El tablero tiene inicio y fin?	1	No	0
4	¿El jugador debe seleccionar una pregunta en cada etapa?	3	No	0
5	¿Los jugadores acumulan puntos a lo largo del juego?	3	Si	3
6	¿El jugador deber moverse según el azar de la ruleta?	1	Si	1
7	¿Para ganar el juego es necesario que los demás jugadores pierdan?	1	Si	1
8	¿Para completar el juego es necesario que sean superadas todas las preguntas?	3	No	0
	Puntaje máximo	16	Total	9

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del cociente para la Ruleta de la fortuna es:

$$\frac{\text{Puntaje Total Obtenido}}{\text{Puntaje Máximo Posible}} = \frac{9}{16} = 0,56$$

Según los criterios planteados por Gómez (2010), la técnica más apropiada para la incorporación de la temática es el Juego de la Oca, la cual obtuvo un puntaje de 0,82, cumpliendo con las características del Criterio 2.

3.7 Incorporar al juego conocimiento específico

Posterior a conocer la técnica que será utilizada para el desarrollo del juego, se procede a la incorporación del conocimiento específico, se realiza la siguiente ficha técnica, donde se describen las características de cada factor del juego.

Tabla 3-4: Plantilla preliminar técnica del juego *Brechas*.

PLANTILLA TÉCNICA PRELIMINAR		
I. GENERALIDADES		
Nombre de la técnica	Brechas	
Número de jugadores	Máximo 1 jugador por tablero	
Objetivo del juego	Avanzar por el tablero respondiendo correctamente la mayor cantidad de preguntas para sumar la mayor cantidad de puntos hasta llegar a la meta.	
	Gana quien, una vez todos los jugadores del grupo lleguen a la meta, tenga más puntos.	
II. MATERIALES		
Nombre	Cantidad	Descripción
Tablero de juegos digital	1	Tablero donde se va a desarrollar el juego con 21 casillas, botones de pregunta, ruleta, botón de instrucciones y fichas.
Tablero de instrucciones digital	1	Consiste en una diapositiva en donde se explica paso a paso cómo se debe jugar.
Tarjetas de pregunta digitales	51	Preguntas relacionadas con el tema de brecha de género en la ingeniería y en STEM, datos de brecha de género y datos en la Facultad de Minas.
Fichas digitales	3	Fichas que representan cada jugador en el tablero.
Dado	1	Define la cantidad de casillas a avanzar con las fichas de cada jugador.
Planilla de puntaje en Excel	1	Es una planilla en Excel donde cada jugador tiene una columna para marcar las respuestas acertadas y así pueda sumar sus puntos al terminar el tablero.

III. REGLAS DEL JUEGO	
No.	Descripción
1	Cada jugador tiene asignado un personaje que encontrará en la planilla del juego
2	En el turno de cada jugador debe tirar el dado para obtener el número de casillas que debe avanzar.
3	Una vez tenga el resultado del dado, debe mover la ficha según el número que le salió.
4	El jugador debe dar clic sobre la ficha grande de su personaje tantas veces como el dado lo indique, de esta manera su ficha avanzará en el tablero.
5	En cada casilla encontrará una pregunta, donde el jugador debe dar clic.
6	Aparecerá una diapositiva con la pregunta, las opciones de respuesta y los puntos por jugar, el jugador debe dar clic una vez sobre la respuesta que considere correcta, y el sistema le indicará si es correcta o no.
7	Si es correcta ganará los puntos indicados y deberá consignar en la planilla de puntaje la casilla correspondiente a la respuesta contestada. De no ser así, no gana punto.
8	Una vez termina el turno del primer jugador, repite los pasos del 2 al 7.
10	Todos los jugadores deben terminar el tablero, ya que el ganador es aquel que sume más puntos.
IV. CRITERIO DE SELECCIÓN DEL GANADOR	
<p>Una partida del Juego <i>Brechas</i> finaliza cuando todos los participantes del grupo hayan llegado al final.</p> <p>El participante que acumule mayor número de puntos en la partida, es el ganador del juego.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

3.8 Desarrollar sesiones piloto

Para el desarrollo del juego “Brechas”, se realizaron 2 pruebas piloto, con el fin de evaluar aspectos técnicos, conocimientos previos, preguntas claves, diseño del juego y demás factores que los participantes aportaran para el mejoramiento del juego final.

3.8.1 Primera prueba piloto

La primera prueba piloto se realizó con estudiantes de pregrado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, como se observa en la Figura 3-1.

Figura 3-1: Evidencias fotográficas de la primera prueba piloto del juego *Brechas*.



El juego inicial fue planteado de la siguiente manera:

- El juego fue aplicado a un grupo de 11 personas.
- Cada jugador debe completar el tablero de manera individual y anotar en la planilla los puntos que acumule en trayecto.
- El jugador avanza en el tablero tirando un dado, donde puede avanzar entre 1 y 6 casillas por turno.
- Cada pregunta tiene la misma cantidad de puntos, ganando 2 en caso de que se responda correctamente.
- Al finalizar el juego, se comparten los resultados y la persona que más puntos ha acumulado es el ganador.
- El juego consta de un tablero como lo muestra la siguiente figura:

Figura 3-2: Tablero primera prueba piloto del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la aplicación del juego se obtuvieron las siguientes recomendaciones y se identificaron algunas mejoras potenciales.

Tabla 3-5: Mejores propuestas e identificadas en la primera prueba piloto.

Mejora identificada	Justificación	Cambio implementado
Cantidad de jugadores por tablero	Al tener un tablero individual las personas no interactúan en el desarrollo del juego	Se pondrán dos personas por tablero para observar la interacción y desarrollo del juego
Reajustar los puntos ganados	Las preguntas tienen el mismo número de puntos, por lo tanto, si dos personas hacen el mismo recorrido se presenta empate	Se dispondrá de preguntas con un mayor puntaje, dependiendo de la dificultad de esta
Modificación del tablero	Se recomienda modificar el tablero para que cuente con una ruleta, debido a que el número de casillas que avanzan se realiza con un dado	La propuesta es correcta, el azar de la ruleta puede dar mejor desarrollo al juego

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se presentan generalidades de los jugadores que participaron en la primera prueba piloto; estos datos permiten la identificación el público potencial, conocimientos previos que deben tener los jugadores y características específicas.

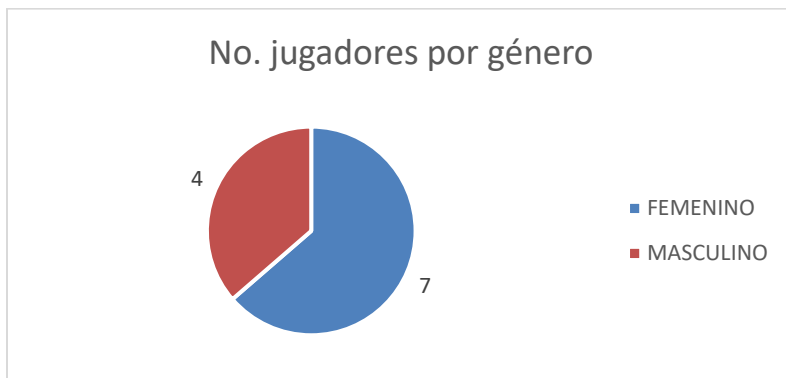
Los 11 estudiantes que participaron en la primera prueba piloto se distribuían según carrera y género como se muestra en la Figura 3-3 y 3-4, respectivamente.

Figura 3-3: Número de jugadores por programa en la primera prueba piloto del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-4: Número de jugadores por género en la primera prueba piloto del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la sección A de la encuesta realizada que se observan en Tabla 3-6, muestran que:

- El juego tiene oportunidad de mejora en cuánto a la diversión que ofrece.
- Las preguntas son adecuadas y evidencian aprendizaje durante el juego.
- En la actualidad, una gran parte de los estudiantes evidencian brechas de género en su entorno universitario.

Tabla 3-6: Respuestas sección A de la encuesta final de la primera prueba piloto.

No.	Pregunta	PILOTO 1		% PILOTO 1	
		SI	NO	% SI	% NO
1	¿Las preguntas son adecuadas para el nivel pregrado?	11	0	100%	0%
2	¿El juego le parece divertido?	6	5	55%	45%
3	¿Evidencia aprendizaje real de la brecha de género durante el juego?	10	1	91%	9%
4	A partir de lo aprendido en el juego, ¿Evidencia que existe brecha de género en su entorno universitario?	8	3	73%	27%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados la sección B de la encuesta, los cuales se observan en la Tabla 3-7, permiten comprender los aprendizajes específicos obtenidos con la aplicación del juego.

Tabla 3-7: Respuestas sección B de la encuesta final de la primera prueba piloto.

No.	Pregunta	PILOTO 1		% PILOTO 1	
		SI	NO	% SI	% NO
1	¿Conocía la definición de brecha de género?	9	2	82%	18%
2	¿Conocía cuales áreas del conocimiento abarca STEM?	4	7	36%	64%
3	¿Sabía a qué se refiere la brecha de género a nivel educativo?	9	2	82%	18%
4	¿Sabía que las mujeres tienden a ser un mayor porcentaje en educación superior?	1	10	9%	91%
5	¿Conocía la existencia de profesiones "masculinizadas"?	9	2	82%	18%
6	¿Conocía cuáles son campos profesionales con mayor potencial de crecimiento?	7	4	64%	36%
7	¿Conocía los factores que intervienen en la brecha de género en STEM?	2	9	18%	82%

8	¿Sabía cuál es el factor que más interviene en la brecha de género en la educación en Colombia?	2	9	18%	82%
9	¿La brecha de género se presenta únicamente en la Universidad Nacional del Colombia y en la Facultad de Minas?	0	11	0%	100%
10	¿La brecha de género se observa en los aspirantes, admitidos y graduandos?	11	0	100%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Se resalta en las respuestas de los jugadores lo siguiente:

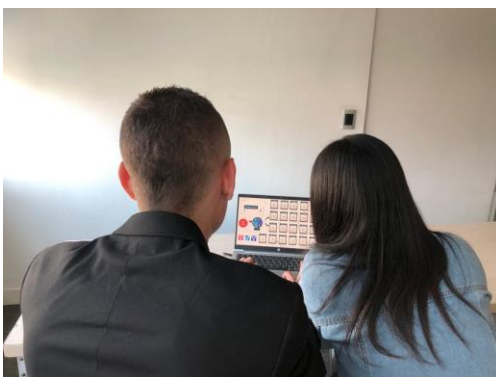
- Los estudiantes tienen claro la definición de brecha de género, que esta existe a nivel educativo y que existen profesiones masculinizadas.
- Los estudiantes desconocen que las mujeres tienen a ser el mayor porcentaje en la educación superior general, no tienen conocimiento de las áreas STEM y los factores que intervienen para que en esta esté presente la brecha de género.
- Los estudiantes tienen oportunidad de mejora en conocer las áreas en las cuales la sociedad está siendo potencial.

3.8.2 Segunda prueba piloto

Después de realizar las mejoras identificadas en la prueba piloto uno, el juego fue puesto a prueba un grupo nuevo de estudiantes de pregrado, la cantidad de jugadores fueron 36, donde las reglas del juego fueron las siguientes:

- La cantidad de jugadores por tablero deben ser dos.

Figura 3-5: Evidencias fotográficas de la segunda prueba piloto del juego *Brechas*.



- El diseño del tablero se modificó, como se presenta a continuación.

Figura 3-6: Tablero segunda prueba piloto del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

- Cada tablero tendrá un ganador, que será quien acumule mayor número puntos.
- Cada jugador debe oprimir el botón de la ruleta para saber que cantidad de casillas debe moverse.
- Cuando respondan correctamente una pregunta, el jugador debe registrar en el formato físico los puntos acumulados.
- Al finalizar el juego, según la suma del puntaje de cada jugador, se obtiene el ganador por cada tablero.

Las mejoras aplicadas en la primera prueba piloto evidencian lo siguiente:

- Aumentar la cantidad de jugadores por tablero a dos, efectivamente demostró que el juego se desarrolló de mejor manera y cumpliendo con el objetivo de la técnica candidata; sin embargo, es prudente evaluar si aumentar más el número de jugadores mejora el juego.
- Ajustar los puntos obtenidos en cada pregunta evidenció que los jugadores pudieron obtener resultados diferentes, obteniendo un ganador sin problemas de empate.

- Elaborar una ruleta para que se defina la cantidad de casillas que una persona debe moverse es mucho mejor que con un dado, debido a que hace el juego más eficiente y solo se necesita de un computador, sin objetos adicionales.

Posterior a la aplicación del juego se obtuvieron las siguientes recomendaciones y se identificaron algunas mejoras potenciales.

Tabla 3-8: Mejores propuestas e identificadas en la segunda prueba piloto.

Mejora identificada	Justificación	Cambio implementado
Número de preguntas	El número de preguntas por cada casilla debe ser igual al número de jugadores, debido a que, si uno pasa por la casilla, los demás se quedan sin preguntas	Se ajustarán el número de jugadores a la cantidad de estos por tablero
Modificación del tablero	Hacer el que tablero sea dinámico, sin necesidad de que el jugador mueva la ficha presionando el botón	No se toma en cuenta, debido a que el desarrollo no cumple con un alcance tan alto a nivel de programación
Limitar el tiempo de juego	Tener un tiempo máximo de juego, debido a que se tomó mucho obtener el ganador	Se dispondrá de un tiempo máximo de 20 minutos por equipo para completar el tablero y tener un ganador
Modificación de la ruleta	La cantidad de casillas que una persona pueden moverse son muchas por intento, haciendo que el juego finalice rápido	La ruleta debe tener casillas de perder turno, para que el juego se haga más divertido y los jugadores deban jugar más tiempo
Modificación de planilla	Al tener una planilla virtual para anotar el puntaje acumulado, los jugadores se desvían del juego	Se tendrá una planilla física, para que se registren los puntajes con mayor facilidad

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se presentan generalidades de los jugadores que participaron en la segunda prueba piloto; estos datos permiten la identificación el público potencial, conocimientos previos que deben tener los jugadores y características específicas.

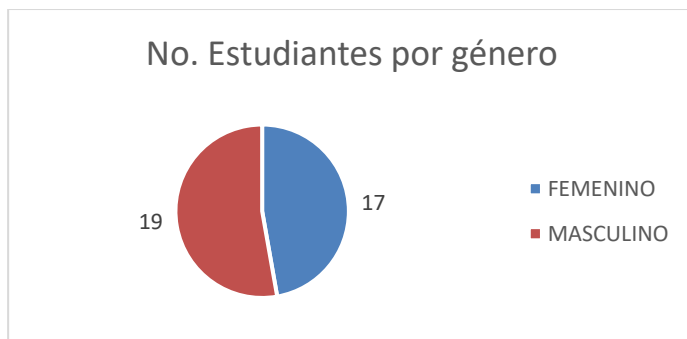
Los 36 estudiantes que participaron en la segunda prueba piloto se distribuían según carrera y género como se muestra en la Figura 3-7 y 3-8, respectivamente.

Figura 3-7: Número de jugadores por programa en la segunda prueba piloto del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-8: Número de jugadores por género en la segunda prueba piloto del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la sección A de la encuesta realizada que se observan en Tabla 3-9, muestran que:

- El juego sigue teniendo oportunidad de mejora en cuánto a la diversión que ofrece, aunque entre la primera prueba piloto y la segunda, el valor incrementó.
- Las preguntas son adecuadas y evidencian aprendizaje durante el juego.
- En la actualidad, una gran parte de los estudiantes evidencian brechas de género en su entorno universitario.

Tabla 3-9: Respuestas sección A de la encuesta final de la segunda prueba piloto.

No.	Pregunta	PILOTO 2		% PILOTO 2	
		SI	NO	% SI	% NO
1	¿Las preguntas son adecuadas para el nivel pregrado?	30	6	83%	17%
2	¿El juego le parece divertido?	25	11	69%	31%
3	¿Evidencia aprendizaje real de la brecha de género durante el juego?	33	3	92%	8%
4	A partir de lo aprendido en el juego, ¿Evidencia que existe brecha de género en su entorno universitario?	27	9	75%	25%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados la sección B de la encuesta, los cuales se observan en la Tabla 3-10, permiten comprender los aprendizajes específicos obtenidos con la aplicación del juego.

Tabla 3-10: Respuestas sección B de la encuesta final de la segunda prueba piloto.

No.	Pregunta	PILOTO 2		% PILOTO 2	
		SI	NO	% SI	% NO
1	¿Conocía la definición de brecha de género?	25	11	69%	31%
2	¿Conocía cuales áreas del conocimiento abarca STEM?	16	20	44%	56%
3	¿Sabía a qué se refiere la brecha de género a nivel educativo?	29	7	81%	19%
4	¿Sabía que las mujeres tienden a ser un mayor porcentaje en educación superior?	11	25	31%	69%
5	¿Conocía la existencia de profesiones "masculinizadas"?	25	11	69%	31%
6	¿Conocía cuáles son campos profesionales con mayor potencial de crecimiento?	20	16	56%	44%

7	¿Conocía los factores que intervienen en la brecha de género en STEM?	8	28	22%	78%
8	¿Sabía cuál es el factor que más interviene en la brecha de género en la educación en Colombia?	11	25	31%	69%
9	¿La brecha de género se presenta únicamente en la Universidad Nacional del Colombia y en la Facultad de Minas?	0	36	0%	100%
10	¿La brecha de género se observa en los aspirantes, admitidos y graduandos?	36	0	100%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la encuesta muestran principalmente:

- Los estudiantes conocen que existe una brecha de género, donde identifican correctamente que a nivel educativo es permanente, además de saber cuales son las profesiones con mayor potencial de crecimiento.
- Sin embargo, plantean que no conocen datos de que las mujeres son el mayor género en estudios superiores a nivel general.
- También, según las respuestas, los estudiantes no conocen las áreas de STEM y los factores que intervienen en estas para la permanencia de la brecha de género.

3.8.3 Resultados generales pruebas piloto

Posterior a la realización de las dos pruebas piloto, se obtienen resultados para la elaboración del juego final, los cuales son:

- No es necesario que los jugadores tengan conocimientos previos acerca de las brechas de género, los datos de la brecha actual o en la sociedad.
- Los jugadores pueden ser hombres, mujeres u otro sexo con el cual se identifiquen; la única característica obligatoria es que sean estudiantes de algún programa de pregrado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Los estudiantes según las respuestas a un formulario al finalizar el juego responden que el juego es divertido y además les enseña o refuerza la temática de brecha de género; muchos de ellos plantean que no tenían conocimiento que la ingeniería y las áreas de STEM tengan en la actualidad una brecha de género tan marcada, además es un factor sorpresa que el caso se presente en la Facultad de Minas.

- Se evidencia que entre mayor número de personas jueguen, los resultados para el diagnóstico de la brecha actual en la Facultad de Minas pueden tener una mayor confiabilidad.

3.9 Consolidar el juego

Después de aplicar las mejoras identificadas, con base en la observación y las recomendaciones de los jugadores, se desarrolló la versión final del juego *Brechas*.

En la Tabla 3-11, se observa la ficha técnica final del juego, las modificaciones realizadas se muestran en color rojo; además, la plantilla técnica contiene las generalidades, los materiales, los pasos a seguir para el desarrollo del juego, los criterios de selección del ganador y las actividades de cierre del juego.

Tabla 3-11: Plantilla técnica final del juego *Brechas*.

PLANTILLA TÉCNICA		
I. GENERALIDADES		
Nombre de la técnica	Brechas	
Número de jugadores	Máximo 3 jugadores por tablero	
Objetivo del juego	Avanzar por el tablero respondiendo correctamente la mayor cantidad de preguntas para sumar la mayor cantidad de puntos hasta llegar a la meta.	
	Gana quien, una vez todos lleguen a la meta, tenga más puntos.	
II. MATERIALES		
Nombre	Cantidad	Descripción
Tablero de juegos digital	1	Tablero donde se va a desarrollar el juego con 21 casillas, botones de pregunta, ruleta, botón de instrucciones y fichas.
Tablero de instrucciones digital	1	Consiste en una diapositiva en donde se explica paso a paso cómo se debe jugar.
Tarjetas de pregunta digitales	51	Preguntas relacionadas con el tema de brecha de género en la ingeniería y en STEM, datos de brecha de género y datos en la Facultad de Minas.
Fichas digitales	3	Fichas que representan cada jugador en el tablero.
Ruleta digital	1	Define la cantidad de casillas a avanzar con las fichas de cada jugador, también tiene opciones de pérdida de turno.

Planilla de puntaje, física	1	Es una planilla impresa en donde cada jugador tiene una columna para marcar las respuestas acertadas y así pueda sumar sus puntos al terminar el tablero.
III. REGLAS DEL JUEGO		
No.	Descripción	
1	Cada jugador tiene asignado un personaje que encontrará en la planilla del juego.	
2	Inicia el juego el jugador con el personaje con el logo de género femenino, seguido del masculino y por último el no binario.	
3	En el turno de cada jugador se debe dar clic una vez sobre el botón rojo para que la ruleta empiece a girar. Luego se debe dar un clic nuevamente sobre el botón rojo para que la ruleta se detenga.	
4	Una vez se detenga la ruleta, debe mover la ficha según el número que le salió o perder turno si cae en la X.	
5	El jugador debe dar clic sobre la ficha grande de su personaje tantas veces como la ruleta lo indique, de esta manera su ficha avanzará en el tablero.	
6	En cada casilla encontrarán tres opciones de pregunta, donde el jugador puede elegir cualquiera de ellas y debe dar clic una vez sobre la elegida.	
7	Aparecerá una diapositiva con la pregunta, las opciones de respuesta y los puntos por jugar, el jugador debe dar clic una vez sobre la respuesta que considere correcta, y el sistema le indicará si es correcta o no.	
8	Si es correcta ganará los puntos indicados y deberá resaltar en la planilla de puntaje la casilla correspondiente a la respuesta contestada. De no ser así, no gana punto.	
9	Una vez termina el turno del primer jugador, continua el siguiente haciendo girar la ruleta y repitiendo los pasos 3 al 8	
10	Todos los equipos tendrán 20 minutos como tiempo máximo para completar el tablero. En caso de que algún equipo no haya terminado en ese tiempo, se toma como ganador quien tenga mayor puntaje acumulado.	
IV. CRITERIO DE SELECCIÓN DEL GANADOR		
Una partida del Juego <i>Brechas</i> finaliza cuando todos los participantes hayan llegado al final. El participante que acumule mayor número de puntos en la partida, es el ganador del juego.		

V. ACTIVIDADES DE CIERRE

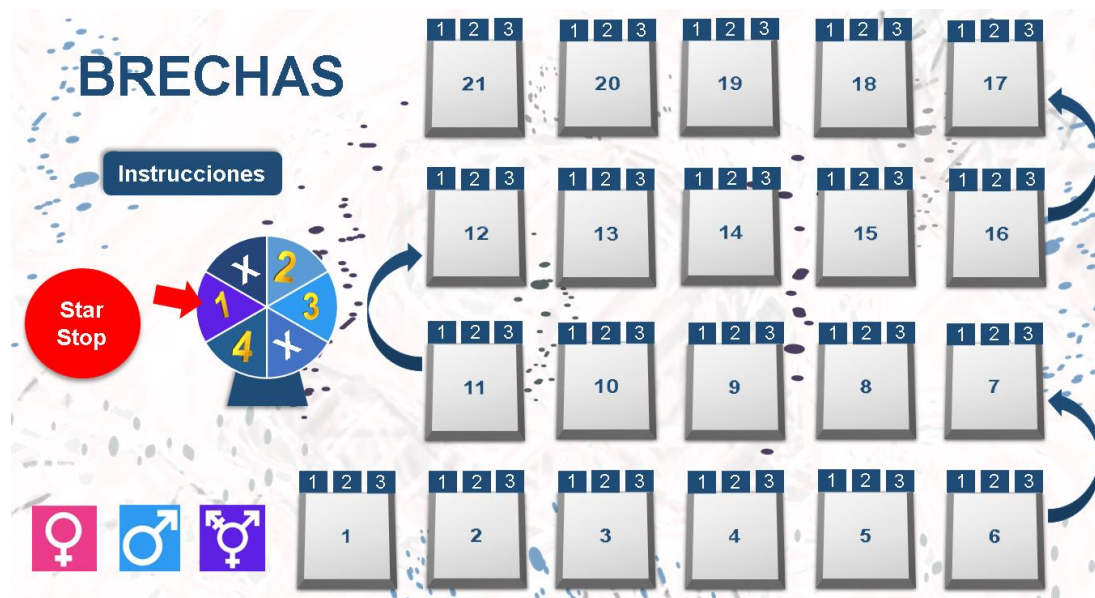
- Evaluación del juego.
- Reflexión final acerca de lo aprendido o reforzado.
- Aplicación de encuesta final.

Fuente: Elaboración propia.

La Planilla donde los jugadores deben registrar los datos de las preguntas resueltas se pueden observar en el Anexo A del presente documento.

Adicionalmente, se presenta el tablero final del juego *Brechas* se consolidó de acuerdo con las recomendaciones y observaciones de las dos pruebas piloto realizadas, el tablero se puede visualizar en la Figura 3-9.

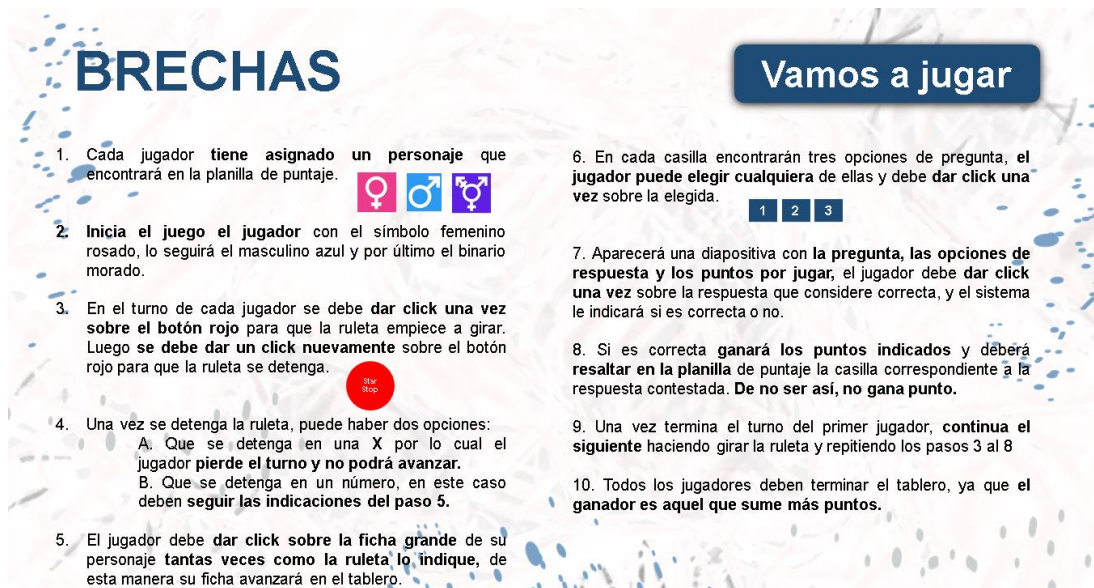
Figura 3-9: Tablero final del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Además, el juego cuenta con una pantalla adicional donde se observan las Instrucciones del juego, en la Figura 3-10 se observan.

Figura 3-10: Tablero de instrucciones del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

3.10 Encuesta de evaluación

Para la evaluación y validación de resultados del juego *Brechas*, se realizan un formulario posterior a la aplicación de este. El cuestionario fue elaborado en la herramienta *Google Forms*, con el objetivo de tener practicidad al momento de enviarlo a los jugadores y obtener resultados inmediatos en la plataforma y poder realizar el diagnóstico objetivo.

La estructura del formulario es la siguiente:

Su objetivo es evaluar si el objetivo de aprendizaje por medio de juegos serios se cumple y evidenciar si el juego sirvió para aprender o reforzar acerca de la temática de brecha de género en general y en STEM.

El formulario cuenta con dos apartados, el apartado A es para la evaluación de las generalidades y validación de juegos serios, y el apartado B es para la evaluación de los conocimientos específicos de brecha de género.

En el Anexo B se presenta el diseño de la encuesta en *Google Forms*.

4. Aplicación del juego *Brechas* y resultados

El juego final *Brechas* se aplicó a 146 estudiantes de programas de pregrado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, se realizaron en sesiones de clase con 24 personas promedio.

Para la aplicación del juego da un contexto general a los participantes del objetivo del juego, temáticas generales y reglas de juego; además, se resuelven dudas previas. Posterior a la aplicación del juego, se realiza un conversatorio final, donde se muestran datos reales de la brecha de género en la Facultad de Minas.

Adicionalmente, al finalizar el juego, se solicita a los participantes diligenciar el formulario con el fin de obtener los resultados que se presentan a continuación.

4.1 Generalidades de los participantes

El juego *Brechas* se aplicó a estudiantes de pregrado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Los programas curriculares de pregrado adscritos a la Facultad de Minas son los siguientes:

- Ingeniería Administrativa
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Civil
- Ingeniería de Control
- Ingeniería de Minas y Metalurgia
- Ingeniería de Petróleos
- Ingeniería de Sistemas e Informática
- Ingeniería Geológica
- Ingeniería Industrial

- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Química
- Ingeniería Eléctrica

La Figura 4-1 muestra la distribución de los jugadores, de acuerdo con el tipo de programa curricular al cual pertenecen, siendo este algunos de los mencionados anteriormente.

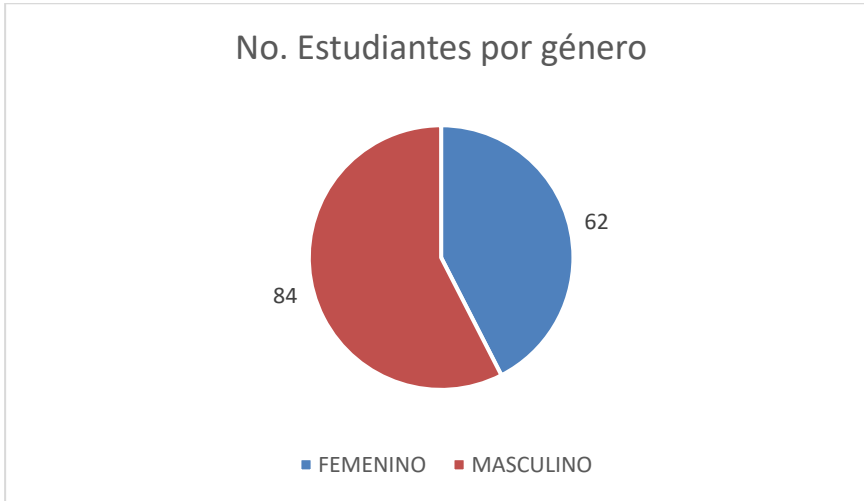
Figura 4-1: Número de jugadores por programa en la aplicación final del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se presenta en la Figura 4-2 la cantidad de hombres y mujeres que participaron en el desarrollo del juego, donde se observa que el 57,5% de los participantes fueron hombres y el 42,5% mujeres.

Figura 4-2: Número de jugadores por género en la aplicación final del juego *Brechas*.



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Resultados sección A de la encuesta

La sección A de la encuesta final que se envía a los jugadores consta de preguntas acerca del desarrollo del juego, en sentido de diseño, diversión y aprendizaje adquirido; en la Tabla 4-1, se observan las respuestas que obtuvieron las preguntas realizadas con sus respectivos porcentajes de representación.

Tabla 4-1: Respuestas sección A de la encuesta de la aplicación final del juego *Brechas*.

No.	Pregunta	JUEGO FINAL		JUEGO FINAL	
		SI	NO	% SI	% NO
1	¿Las preguntas son adecuadas para el nivel pregrado?	121	25	83%	17%
2	¿El juego le parece divertido?	119	27	82%	18%
3	¿Evidencia aprendizaje real de la brecha de género durante el juego?	142	4	97%	3%
4	A partir de lo aprendido en el juego, ¿Evidencia que existe brecha de género en su entorno universitario?	123	23	84%	16%

Fuente: Elaboración propia.

En las respuestas se resalta lo siguiente:

- El 83% de los participantes consideran que las preguntas del juego son adecuadas para nivel de pregrado, validando que son correctas para el desarrollo del juego.
- El 82% de los estudiantes consideran que el juego es divertido, teniendo en cuenta que el objetivo final del juego no es divertirse, es importante para generar recordación por medio del hecho.
- El 97% de los jugadores dice obtener aprendizaje de brecha de género por medio del juego, cumpliendo entonces con el objetivo final de estudio.
- El 84% de los estudiantes dicen evidenciar brechas de género en su entorno académico, después de lo aprendido.

Es importante resaltar que el último punto nos permite entonces diagnosticar que en la actualidad se sigue viviendo la brecha de género en la Facultad de Minas, entendiendo de manera diferente violencia de género y brecha de género.

Además, de la cantidad de jugadores, la gran mayoría son hombres, evidenciando una vez más que los grupos de las distintas clases donde se jugó *Brechas* están compuestos principalmente por hombres.

4.3 Resultados sección B de la encuesta

La sección B de la encuesta final que se envía a los jugadores consta de preguntas acerca del aprendizaje de las temáticas objetivo del juego, con el fin de realizar el diagnóstico final de la aplicación de este y la Brecha de Género actual en la Facultad de Minas; en la Tabla 4-2, se observan las respuestas que obtuvieron las preguntas realizadas con sus respectivos porcentajes de representación.

Tabla 4-2: Respuestas sección B de la encuesta de la aplicación final del juego *Brechas*.

No.	Pregunta	JUEGO FINAL		% JUEGO FINAL	
		SI	NO	% SI	% NO
1	¿Conocía la definición de brecha de género?	95	51	65%	35%
2	¿Conocía cuales áreas del conocimiento abarca STEM?	66	80	45%	55%

3	¿Sabía a qué se refiere la brecha de género a nivel educativo?	90	56	62%	38%
4	¿Sabía que las mujeres tienden a ser un mayor porcentaje en educación superior?	52	94	36%	64%
5	¿Conocía la existencia de profesiones "masculinizadas"?	90	56	62%	38%
6	¿Conocía cuáles son campos profesionales con mayor potencial de crecimiento?	86	60	59%	41%
7	¿Conocía los factores que intervienen en la brecha de género en STEM?	20	126	14%	86%
8	¿Sabía cuál es el factor que más interviene en la brecha de género en la educación en Colombia?	39	107	27%	73%
9	¿La brecha de género se presenta únicamente en la Universidad Nacional del Colombia y en la Facultad de Minas?	0	146	0%	100%
10	¿La brecha de género se observa en los aspirantes, admitidos y graduandos?	146	0	100%	0%

Fuente: Elaboración propia.

En las respuestas se resalta lo siguiente:

La mayoría de los jugadores conocían la definición de brecha de género a nivel general y en la educación, la existencia de profesiones “masculinizadas” y las profesiones con mayor potencial de crecimiento.

Sin embargo, es importante analizar que conocen las profesiones con mayor potencial de influencia, pero no saben que pertenecen a STEM y menos que son en las cuales se presenta una gran brecha de género actualmente.

Adicionalmente, conocen poco los factores que intervienen para que la brecha de género siga presente en este campo.

4.4 Diagnóstico final

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de las pruebas piloto y de la versión final del juego *Brechas*, se puede concluir lo siguiente:

- La brecha de género es una temática que usualmente los estudiantes de pregrado conocen, sin embargo, más allá de su definición no es un tema de interés o importancia en la vida diaria de este segmento.

- De los resultados, se evidencia que el 84% de los estudiantes perciben en sus aulas de clase brecha de género en la Facultad de Minas y concuerda con que alrededor del 58% de los jugadores fueron hombres.
- Se puede decir que la brecha de género continúa vigente en la Facultad de Minas, lo cual se evidenció en los datos de la literatura y en la aplicación el juego, sin embargo, según las tendencias esta ha reducido significativamente.
- El objetivo de fomentar el aprendizaje de brecha de género en la Facultad de Minas por medio de un juego serio se cumple, obtenido resultados positivos de los participantes.
- Adicional a los resultados positivos mencionados anteriormente, al realizar las conversaciones finales de retroalimentación se observó un interés particular por la temática en los grupos donde se aplicó el juego.
- La existencia de profesiones “masculinizadas” sigue presente en la sociedad, y en las áreas de STEM, sin embargo, los participantes desconocen aquellos factores que intervienen en la brecha de género de dicho campo.
- Es importante que como seres inmersos en la sociedad de STEM, se esté consciente de los factores que intervienen en la permanencia de la brecha de género para evitar que se nublen dentro del día a día y se vuelven acciones normales, por ejemplo, en factores socioculturales que se vivencian en el mundo, en Colombia y en la Facultad de Minas.

5. Conclusiones

La brecha de género es una problemática social que se presenta en la sociedad a nivel mundial y el impacto que tiene a nivel educativo está presente, pero del análisis de la literatura, se evidencia que las mujeres están trabajando arduamente en cambiar esta situación por medio del acceso a la educación, donde el resultado de admisión y graduandos no es el esperado, pero está cambiando en el tiempo.

En la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, según las estadísticas se evidencia que la brecha de género está presente en las aulas de clase, especialmente en las áreas de STEM, sin embargo, de acuerdo con los resultados del juego *Brechas*, con la investigación y las acciones que ejecuta la facultad, se concluye que tanto esta como los estudiantes tienen consciencia de que esta brecha debe reducirse o eliminarse.

Los juegos serios como herramienta para el aprendizaje tienen impacto en los participantes, donde como se plantea en el objetivo del presente trabajo de investigación, por medio de una actividad divertida, las personas aprenden de una forma menos compleja a la teoría básica.

La metodología utilizada para el diseño, validación y aplicación del juego serio es un área de estudio en potencial de crecimiento, sin embargo, la metodología realizada permitió que el juego se diseñara según la oportunidad planteada, que la validación por medio de las pruebas piloto y los resultados finales estuviera acorde a las necesidades del público objetivo y por último, la aplicación de este fue exitosa en cuanto al objetivo inicial, el cual permitió por medio del aprendizaje realizar un diagnóstico de la brecha de género en la Facultad de Minas.

Se concluye que el propósito del juego Brechas cumplió con el objetivo final de brindar aprendizaje de la brecha de género en la Facultad de minas y finalmente permitió realizar un diagnóstico actual de brecha de género en las aulas de clase de la facultad.

De los resultados es importante resaltar que el aprendizaje de las definiciones, de los factores que intervienen en la brecha de género en STEM y de la implicación que tienen estos en el desarrollo normal de la vida de una mujer, es un tema con potencial de crecimiento a nivel educativo, donde desde los estudios primario deberían plantearse actividades para evitar que las brechas de género siguen vigentes en la sociedad.

Para finalizar, es importante que los centros educativos de formación primaria, secundaria y universitaria accedan dentro de sus procesos de enseñanza a herramientas como los juegos serios, para que los estudiantes puedan aprender con menor complejidad temáticas específicas y con experiencias divertidas, siendo finalmente un aprendizaje de vida.

A. Anexo: Planilla de registro

PLANILLA DE REGISTRO

Nombre Completo _____

La presente planilla tiene como fin el diligenciamiento de los puntos ganados por cada persona a lo largo del juego.

Lee las siguientes instrucciones y tenlas presentes para el desarrollo del juego:

- La planilla contiene 21 celdas numeradas, correspondientes a cada una de las celdas del juego.
- Encontrarás una tabla con una celda para cada una de las preguntas, por favor, diligencia la cantidad de puntos que ganas en la celda nombrada "PUNTOS".
- En caso de que no caigas en una celda o no ganes puntos, la casilla "PUNTOS" debe estar vacía.
- Al finalizar, por favor realiza la suma de los puntos ganados y diligencia el valor en la casilla llamada "TOTAL".

No. Celda	Puntos Ganados
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

TOTAL	
--------------	--

¡Muchas gracias por participar, esperamos hayas aprendido!

B. Anexo: Encuesta de validación

ENCUESTA FINAL JUEGO *BRECHAS*

Cordial saludo, la presente encuesta tiene como finalidad validar los conocimientos aprendidos durante el desarrollo del juego Brechas.

Te invitamos a diligenciarla al finalizar el juego y agradecemos tu participación.

Nombre

Completo

Género

Programa

Curricular

SECCIÓN A

La presente sección evalúa factores del diseño y desarrollo del juego.

No.	Pregunta	SI	NO
1	¿Las preguntas son adecuadas para el nivel pregrado?		
2	¿El juego le parece divertido?		
3	¿Evidencia aprendizaje real de la brecha de género durante el juego?		
4	A partir de lo aprendido en el juego, ¿Evidencia que existe brecha de género en su entorno universitario?		

SECCIÓN B

La presente sección valida los aprendizajes obtenidos por medio del juego.

No.	Pregunta	SI	NO
1	¿Conocía la definición de brecha de género?		
2	¿Conocía cuales áreas del conocimiento abarca STEM?		
3	¿Sabía a qué se refiere la brecha de género a nivel educativo?		
4	¿Sabía que las mujeres tienden a ser un mayor porcentaje en educación superior?		
5	¿Conocía la existencia de profesiones "masculinizadas"?		
6	¿Conocía cuáles son campos profesionales con mayor potencial de crecimiento?		
7	¿Conocía los factores que intervienen en la brecha de género en STEM?		
8	¿Sabía cuál es el factor que más influye en la brecha de género en la educación en Colombia?		
9	¿La brecha de género se presenta únicamente en la Universidad Nacional del Colombia y en la Facultad de Minas?		
10	¿La brecha de género se observa en los aspirantes, admitidos y graduandos?		

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Bibliografía

- Barrera, A., Alonso, C. & Fernández, B. (2020). Review of serious games to educate on gender equality. 10.1145/3434780.3436592.
- Bonilla, E. y Rodríguez, P. (2005). Más allá del dilema de los métodos. En: Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Bogotá: Universidad de los Andes, *Grupo Editorial Norma. Cap. 2.*
- Cerquera, O., Arias, C. & Prada, J. (2019). La Brecha Salarial por género en Colombia y en el Departamento de Caldas*. *ÁNFORA*, 27(48), 113–136. <https://doi.org/10.30854/anf.v27.n48.2020.671>
- Charles, M. & Bradley, K. (2009): “Indulging our gendered selves? Sex segregation by field of study in 44 countries”, *American Journal of Sociology*, 114, 924-976. <http://doi: 10.1086/595942>
- Cobos, J., Quintero, S., & Gutiérrez, J. (2019). Brechas de género en los exámenes de estado y la relación con la pobreza y desigualdad en Colombia: un análisis departamental. *Cuadernos Latinoamericanos De Administración*, 15(29). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v15i29.2869>
- ComunidadMujer. (2016). Informe GET 2016: la brecha persistente. Primer estudio sobre la desigualdad de género en el ciclo de vida. Una revisión de los último 25 años. Recuperado de Chile: <http://bit.ly/2zvbyDP>
- Corchuelo, C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *Revista electrónica de Tecnología Educativa*, No. 63, 29-41. DOI: <dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>
- Cortés, V. (2021). La construcción del problema público de la brecha de género en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas – STEM en las carreras universitarias colombianas. Universidad Externado de Colombia.

- Diekman, A., & Eagly, A. (2008). Of men, women, and motivation: A role congruity account. In J. Y. Shah & W. L. Gardner (Eds.), *Handbook of motivation science* (pp. 434–447). The Guilford Press.
- Diekman, A., Weisgram, E. & Belanger, A. (2015): “New Routes to Recruiting and Retaining Women in STEM: Policy Implications of a Communal Goal Congruity Perspective”, *Social Issues and Policy Review*, Vol. 9, No. 1, 2015, pp. 52—88.
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. & Rampnoux, Olivier. (2011). Origins of Serious Games. (Ed.1). *Serious Games and Edutainment Applications*, pp. 25-43. Springer London. DOI: 10.1007/978-1-4471-2161-9_3.
- Espinosa, C. (2010). Diferencias entre hombres y mujeres en educación matemática: ¿Qué pasa en México? *Investigación y Ciencia*, 18(46): 28-35.
- Eternod, M. (2018). “Brechas de género”: Retos pendientes para garantizar el acceso a la salud sexual y reproductiva, y para cerrar las brechas de género [Power Point]. Tercera Reunión de la Conferencia Regional sobre Población y Desarrollo de América Latina y el Caribe. Lima, Perú. https://crpd.cepal.org/3/sites/crpd3/files/presentations/panel2_marcelaeternod.pdf
- Facultad de Minas. (s.f.). *Equidad en cifras*. Recuperado el 19 de agosto de 2022. <https://minas.medellin.unal.edu.co/equidad-de-generos/index.php/equidad-en-cifras>
- Facultad de Minas. (2021). *En la Facultad de Minas hablamos de...* Recuperado el 7 de abril de 2023. <https://minas.medellin.unal.edu.co/comunicaciones/podcast>
- Facultad de Minas. (2022). *La Facultad de Minas comprometida con la formación de directivas docentes de Instituciones de Educación Superior sensibles con el cierre de brechas de género*. Recuperado el 7 de abril de 2023. <https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4463-la-facultad-de-minas-comprometida-con-la-formacion-de-docentes-directivos-de-instituciones-de-educacion-superior-sensibles-con-el-cierre-de-brechas-de-genero>
- Facultad de Minas. (2022). *El retorno de las brujas: el curso que forma en temas de equidad de género y cierre de brechas*. Recuperado el 7 de abril de 2023.

- <https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4522-el-retorno-de-las-brujas-el-curso-que-forma-en-temas-de-equidad-de-genero-y-cierre-de-brechas>
Facultad de Minas. (2022). *Curso: "Aliad@s de la equidad de géneros"*. Recuperado el 7 de abril de 2023.
<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4666-curso-aliad-s-de-la-equidad-de-generos-en-la-facultad-de-minas>
- Facultad de Minas. (2022). *Inscripciones abiertas para los talleres de defensa personal feminista*. Recuperado el 7 de abril de 2023.
<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4531-inscripciones-abiertas-para-los-talleres-de-defensa-personal-feminista>
- Fedesoft. (2019). ¿Qué está haciendo Colombia para aumentar oferta de profesionales TI? Retrieved from Fedesoft: <https://fedesoft.org/noticias-fedesoft/que-esta-haciendo-colombia-para-aumentar-oferta-de-profesionales-ti/>
- Freeman, N. (2015). *Freshman Year*.
https://store.steampowered.com/app/364450/Freshman_Year/.
- García, A., Camacho, A., & García, F. (2019). La brecha de género en el sector STEM en América Latina: Una propuesta europea. Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2019 (9-11 de Octubre de 2019, Madrid, España) (pp. 704-709). Zaragoza, Spain: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. doi:10.26754/CINAIC.2019.0143
- Goldin, C., Katz, L. F. y Kuziemko, I. (2006). The homecoming of American college women: The reversal of the college gender gap. *The Journal of Economic Perspectives*, 20(4), 133-156.
- Gómez, M. (2010). Definición de un método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales como estrategia de entrenamiento empresarial.
- G4C. (2013). *Wonder City*. http://wonderwomendoc.com/wondercity_act01/.
- Instituto Andaluz de la Mujer. (2018). *IGUALA T*. <http://www.igualat.es/app/login>.
- Londoño, L. (2021). Formación en valores morales en estudiantes de posgrado por medio de juegos.

- Lopez, Vladimir., Grazi, Matteo., Guillard, Charlotte. & Salazar, Monica. (2018). Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición. 10.18235/0001082.
- Marchionni, M., Gasparini, L., & Edo, M. (2019). Brechas de género en América Latina. Un estado de situación. Caracas: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1401>
- Massa, S. & Kühn, F. (2018). Learning Analytics in Serious Games: a systematic review of literature. 1-5. DOI. 10.1109/ARGENCON.2018.8646166
- Mateus, B. (2020). Enseñanza de Gerencia de Proyectos mediante un juego serio en construcción de vivienda.
- Mulligan, S. & Ventures, M. (2020). *No Stranger*. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.BVP.NoStranger&hl=en_US.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2017). Hacia un futuro mejor para las mujeres en el trabajo: la opinión de las mujeres y de los hombres. Ginebra, Suiza: OIT/Gallup.
- Panesso, F., Santacruz A., Jaramillo, V., Ruano, E., Salazar, G., Chamorro, J. et al. (2013). Brechas de género en el mercado de trabajo de Pasto. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. RED ORMET, (1), 76.
- Patiño, L. (2019). *Título del reportaje: Una maratón en tacones: la brecha de género en ciencia y tecnología en la educación superior colombiana*. [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Internacional de La Rioja.
- Quivy y Campenhoudt. (2005). Manual de investigación en ciencias sociales. México: *Limusa*.
- Ramírez, M. & Téllez, J. (2006). *La educación primaria y secundaria en Colombia en el siglo XX: Vol. Borradores de Economía; No. 379*. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/be.379>
- Scopus. (2022). *Analyze search results*. <https://www-scopus-com.ezproxy.unal.edu.co/term/analyzer.uri?sid=500b1cd300493f424c622e3dd3581691&origin=resultslist&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28serious+games%29&sort=plf->

f&sdt=b&sot=b&sl=28&count=14061&analyzeResults=Analyze+results&tx
Gid=4fda83fe3756239b3e818d6b3e4cf824

Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES. (2019). Bases Consolidadas. Ministerio de Educación. Recuperado de: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Soto, G., Agut, S., & Agost-Felip, M. (2020). Brecha de género en la educación superior: reproduciendo estereotipos de género que apartan a las mujeres de los espacios de decisión a nivel. <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/196411>

Stoet, G. & Geary, D. (2018): “The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education”. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/323197652_The_Gender-Equality_Paradox_in_Science_Technology_Engineering_and_Mathematics_Education

Taylor, S., Bogdan, R. & DeVault, M. (2016). *Introduction to Qualitative Research Methods* (4th Ed.). Hoboken: Wiley.

The Island Network for Gender Equality. (2020). *Tenerife Violeta, Berolos*. <https://www.tenerifevioleta.es/berolos/>.

The United Nations Office against Drugs and Crime (UNODC). (2018). *Chuka: Romple el Silencio*. <http://www.chukagame.com/>.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2016). Informe de resultados - Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Logros de aprendizaje. París, Francia: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO.

UNESCO (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

UN WOMEN, USAID, the University of Cauca, & REDEMUC. (2018). *Tsiunas*. <http://www.unicauca.edu.co/gico/tsiunas/>.

Villoro, L. (1997). *El poder y el valor: fundamentos de una ética política*. El Colegio Nacional. ISBN 978-968-16-5397-2