

# Evaluación del conocimiento en juegos serios con uso de analíticas de aprendizaje



## Monografía de Trabajo de Grado

Brayan Andrés Pinzón Benavides

Juan David Sotelo Molano

*Universidad del Cauca*

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Programa Ingeniería de Sistemas  
Departamento de Sistemas  
Popayán, agosto de 2023**

# Evaluación del conocimiento en juegos serios con uso de analíticas de aprendizaje



## Monografía de Trabajo de Grado

Brayan Andrés Pinzón Benavides

Juan David Sotelo Molano

Directora: PhD. Carolina González Serrano

Co-Director: Msc. Jorge Adrián Muñoz Velasco

*Universidad del Cauca*

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Programa Ingeniería de Sistemas  
Departamento de Sistemas  
Popayán, agosto de 2023

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	3
INDICE DE TABLAS .....	7
INDICE DE FIGURAS .....	7
1. Capítulo 1 - Introducción .....	9
1.1. Planteamiento del problema .....	9
1.2. Objetivo .....	11
1.2.1. Objetivo general .....	11
1.2.2. Objetivos específicos .....	11
1.3. Metodología .....	12
1.4. Estructura Del Documento .....	13
2. Capítulo 2 - Marco teórico y Estado del Arte .....	14
2.1. Conceptos fundamentales .....	14
2.1.1. Conceptos relacionados .....	14
2.2. Estado del Arte .....	16
2.2.1. Analíticas de aprendizaje en juegos serios .....	16
2.2.2. Propuestas o modelos .....	17
2.2.3. Experiencias de las Analíticas de Aprendizaje .....	20
2.2.4. Brechas .....	22
2.2.5. Aporte significativo .....	22
3. Capítulo 3 - Extensión al perfil xAPI-SG .....	23
3.1. Proceso Metodológico para determinar la extensión al perfil xAPI-SG .....	23
3.1.1. Fase preparatoria .....	24
3.1.2. Fase descriptiva .....	25
3.1.3. Fase de interpretación por núcleos temáticos .....	33
3.1.5. Fase de extensión y publicación .....	41
Capítulo 4 – Prototipo de dashboard de seguimiento de analíticas de aprendizaje y recopilación mediante xAPI-SG .....	42
4.1. Prototipo a desarrollar .....	43
4.2. Asignación de roles .....	43
4.3. Creación de historias de usuario .....	44
4.4. Product backlog .....	45

4.5. Sprint 1.....	45
4.5.1. Sprint Planning .....	45
4.5.2. Sprint Execution.....	45
4.5.3. Sprint Review.....	46
4.5.4. Sprint Retrospective.....	46
4.6. Sprint 2.....	46
4.6.1. Sprint Planning .....	46
4.6.2. Sprint Execution.....	47
4.6.3. Sprint Review.....	49
4.6.4. Sprint Retrospective.....	49
4.7. Sprint 3.....	49
4.7.1. Sprint Planning .....	49
4.7.2. Sprint Execution.....	49
4.7.3. Sprint Review.....	51
4.7.4. Sprint Retrospective.....	51
4.8. Sprint 4.....	51
4.8.1. Sprint Planning .....	51
4.8.2. Sprint Execution.....	51
4.8.3. Sprint Review.....	56
4.8.3. Sprint Retrospective.....	56
4.9. Sprint 5.....	56
4.9.1. Sprint Planning .....	56
4.9.2. Sprint Execution.....	56
4.9.3. Sprint Review.....	59
4.9.4. Sprint Retrospective.....	59
4.10. Sprint 6.....	59
4.10.1. Sprint Planning.....	59
4.10.2. Sprint Execution.....	59
4.10.3. Sprint Review.....	62
4.10.4. Sprint Retrospective.....	62
4.11. Conclusiones .....	62
Capítulo 5 – Estudio de caso .....	62
5.2. Definición de las preguntas de investigación .....	63

5.3. Diseño .....	63
5.3. Constructos y definiciones operacionales.....	63
5.4. Propositiones teóricas .....	64
5.5. Fuentes de datos.....	64
5.6. Unidad de análisis .....	65
5.6.1. Muestra.....	65
5.7. Instrumentos de recolección de datos y recursos de apoyo.....	65
5.7.1. Instrumentos de recolección de datos.....	65
5.7.2 Recursos de apoyo.....	66
5.8 Ejecución del estudio de caso .....	67
5.8.1 Preparación .....	67
5.8.2 Ejecución.....	68
5.8.3 Seguimiento .....	68
5.9. Recolección de Datos.....	68
5.10. Análisis de resultados.....	68
5.10.1. ¿Fue posible llevar a cabo la predicción del conocimiento de los estudiantes mediante la aplicación de analíticas de aprendizaje con xAPI-SG? .....	68
5.10.3. ¿Se logró realizar exitosamente la sesión de juego sin requerir acceso a internet? .....	73
5.10.3. ¿La extensión del perfil xAPI-SG tuvo mejor desempeño que el perfil base? 75	
5.11. Limitantes .....	81
5.12. Lecciones Aprendidas.....	81
Capítulo 6 – Conclusiones y trabajo futuro.....	81
Conclusiones.....	82
Trabajo Futuro.....	83
Bibliografía.....	84
Anexo A.....	91
Anexo B.....	95
Anexo C.....	103
Anexo D.....	106
Anexo E.....	107
Anexo F.....	112
Anexo G.....	123
Anexo H.....	124

Anexo I ..... 126

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1- CADENAS DE BUSQUEDA .....	24
TABLA 2 - RESUMEN DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....	25
TABLA 3 - RESUMEN DE LA ESTRATEGIA DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS.....	25
TABLA 4 - DATOS DE ENTRADA RECOGIDOS DE CADA DOCUMENTO .....	26
TABLA 5 - ESTANDAR DE CAPTURA DE METRICAS EN CADA ARTICULO.....	27
TABLA 6 – METRICAS CAPTURADAS EN LOS DOCUMENTOS Y SU COBERTURA BAJO xAPI-SG .....	33
TABLA 7 - VOCABULARIO ACTUAL DEL PERFIL XAPI-SG .....	38
TABLA 8 - VOCABULARIO XAPI-SG EXTENDIDO.....	39
TABLA 9 - CAMPOS AÑADIDOS EN LA EXTENSIÓN DEL PERFIL XAPI-SG .....	40
TABLA 10 - ROLES ESTABLECIDOS .....	44
TABLA 11 – EJEMPLO DE HISTORIA DE USUARIO .....	45
TABLA 12 - PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	63
TABLA 13 - CONSTRUCTOS Y DEFINICIONES OPERACIONALES .....	64
TABLA 14 – INFORMACIÓN SOBRE LA MUESTRA DEL ESTUDIO DE CASO .....	65
TABLA 15 - RECURSOS DE APOYO UTILIZADOS EN LA EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE CASO .....	67
TABLA 16 - RESULTADOS DE LA TÉCNICA DE CLUSTERING DURANTE LA SESIÓN DE JUEGO .....	71
TABLA 17 - PUNTUACIÓN DE LOS PRE-TEST Y POST-TEST Y CLASIFICACIÓN DEL CLUSTER.....	73
TABLA 18 - DIFERENCIA ENTRE PRE-TEST Y POST-TEST Y CLUSTER AL QUE PERTENECE.....	73
TABLA 19 - ANÁLISIS DE COBERTURA DE MÉTRICAS ENCONTRADAS EN LA LITERATURA .....	80

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – TIPO DE DATOS DE ENTRADA RECOGIDOS DE CADA DOCUMENTO ..	27
FIGURA 2 - ESTANDAR DE CAPTURA DE METRICAS .....	28
FIGURA 3 – CAPTURA DE METRICAS MEDIANTE xAPI-SG .....	33
FIGURA 4 - PORCENTAJE DE METRICAS GENERADAS SIN HACER USO DEL ESTANDAR XAPI-SG QUE PUEDEN SER GENERADAS POR EL VOCABULARIO BASE DE XAPI-SG .....	34
FIGURA 5 – PORCENTAJE TOTAL DE METRICAS ABARCADAS MEDIANTE EL PERFIL XAPI-SG Y SU VOCABULARIO BAJO CONSIDERACION .....	34
FIGURA 6 – SISTEMA DE RECOPIACIÓN DE ACCIONES DE USUARIO .....	47
FIGURA 7 – DASHBOARD DE SEGUIMIENTO INICIAL .....	48
FIGURA 8 – MÓDULO DE SEGUIMIENTO DE PROGRESO.....	48
FIGURA 9 – EXPLICACIÓN DE LOS NIVELES DE AMISTAD .....	50
FIGURA 10 – MÓDULO DE REGISTRO DE DECISIONES.....	50

FIGURA 11 - ANIMACIÓN CORRECTA DE SIEMBRA DE TSIUNAS .....	52
FIGURA 12 - EJEMPLO DE DIALOGO DE EXPLICACIÓN DE COMPRA Y VENTA.....	52
FIGURA 13 - ACLARACIÓN DE LA ENTREGA DE MÁS DE UNA TSIUNA A UN PERSONAJE .....	53
FIGURA 14 - EXPLICACIÓN DE MUERTE POR HAMBRE .....	54
FIGURA 15 - EXPLICACIÓN DE LA PERDIDA DE CULTIVOS.....	54
FIGURA 16 - MENSAJES EDUCATIVOS Y CONSEJOS DE MAMÁ TULE .....	55
FIGURA 17- ALERTAS EN EL DASHBOARD DEL LÍDER DE SESIÓN .....	56
FIGURA 18 - MÓDULO DE GESTIÓN DE LA SESIÓN DE JUEGO .....	57
FIGURA 19 - MÓDULO DE VISUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTO .....	59
FIGURA 20 - MÓDULO DE GESTIÓN DE SESIONES CON POSIBILIDAD DE DESCARGAR REPORTE DE SESIÓN .....	60
FIGURA 21 - PRE-TEST .....	61
FIGURA 22 - POST-TEST .....	61
FIGURA 23 - PROGRESO EN EL JUEGO .....	69
FIGURA 24 – ENTREGA DE TSIUNAS.....	70
FIGURA 25 - ALERTA EN EL DASHBOARD DEL LIDER DE SESIÓN .....	70
FIGURA 26 - PREDICCIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES PARA EL JUEGO TSIUNAS.....	71
FIGURA 27 - REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA ESTRATEGIA UTILIZADA .....	74
FIGURA 28 - INTERACCIONES CAPTURADAS POR CADA PERFIL EN EL JUEGO TSIUNAS.....	75
FIGURA 29 – DISTRIBUCIÓN DE INTERACCIONES REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN EL JUEGO TSIUNAS AGRUPADAS POR VERBO .....	76
FIGURA 30 - DISTRIBUCIÓN DE INTERACCIONES REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN EL JUEGO TSIUNAS AGRUPADAS POR OBJETO .....	77
FIGURA 31 - COBERTURA DE MÉTRICAS POR EL PERFIL XAPI-SG BASE Y SU VOCABULARIO BAJO CONSIDERACIÓN.....	80
FIGURA 32 - COBERTURA DE MÉTRICAS POR LA EXTENSIÓN DEL PERFIL XAPI-SG DESARROLLADA.....	80



# 1. Capítulo 1 - Introducción

Este capítulo introduce el problema que se plantea y se resuelve en el marco de esta investigación. Asimismo, se exponen los aportes, objetivos y la metodología del trabajo, explicada a través de un conjunto de etapas, las cuales se siguen de manera ordenada y sistemática. Finalmente, se presenta la organización general del documento.

## 1.1. Planteamiento del problema

La utilización de juegos con el objetivo de ofrecer nuevos conocimientos o mejorar los ya existentes hace parte del campo de los Juegos Serios o SG (por sus siglas en inglés, Serious Games) [1]. Para Massa y Kühn [2], los SG son *“aplicaciones interactivas creadas con una intencionalidad educativa, que proponen la explotación de la jugabilidad como experiencia del jugador”*. Se diferencian de los juegos comerciales porque no tienen como principal objetivo entretener, sino la obtención de conocimiento mediante el juego [3].

Los videojuegos han sido utilizados en el campo de la educación para mejorar los procesos educativos en diferentes áreas de estudio, propiciando además el desarrollo de habilidades cognitivas y habilidades blandas [4]. En este sentido, los videojuegos pueden llegar a ser más efectivos que algunos otros métodos de enseñanza tradicionales para apoyar el aprendizaje de contenido, así como el desarrollo de nuevas habilidades [5] [6]. Lo anterior, abre paso al Aprendizaje Basado en Juegos o GBL (por sus siglas en inglés, Game-Based Learning), el cual se ha convertido en un tema de investigación prometedor para implementar nuevas y diferentes formas de enseñar en el aula de clase, debido a que los estudiantes pueden sumergirse y ser atraídos por un juego a la vez que descubren nuevas habilidades o refuerzan conocimientos, promoviendo el compromiso y la motivación por aprender [7].

Con respecto al GBL en [7] se indica que, al utilizarlo en la educación, *“se puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes y proporcionar un entorno de aprendizaje más auténtico donde se pueden aplicar los conocimientos, lo que hace que los juegos sean especialmente adecuados para las escuelas”*. Sin embargo, se evidencian algunas dificultades en su utilización, como: bajas expectativas de los maestros con respecto a la utilización de SG como estrategia de enseñanza en las aulas, al no saber los resultados de aprendizaje que se van a obtener y que esperar de las sesiones de juego en cuanto a visualización de resultados; inseguridad del uso de juegos en el aula de clase por parte de los maestros, porque consideran que no tienen control sobre los estudiantes mientras juegan; y falta de capacitación de los profesores en temas tecnológicos, lo que hace que la aplicación de soluciones de SG no se realice de forma exitosa [8] [9].

Para abordar las bajas expectativas de los maestros y su falta de control en las sesiones de juego, trabajos como [7], [8], [10], han propuesto el uso de las Analíticas de Aprendizaje o LA (por sus siglas en inglés, Learning Analytics) que abarcan la medición, recopilación,

análisis y notificación sobre los datos producidos por los alumnos y el contexto del juego, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje, en los entornos en los cuales se aplican [5]. El uso de las Analíticas de Aprendizaje como herramienta para predecir el nivel de conocimiento de los usuarios después de utilizar una aplicación ha incrementado, debido a que reduce el tiempo empleado para el desarrollo, diseño y validación de los SG, además de permitir a los profesores tomar decisiones informadas basadas en evidencia, mejorando los procesos educativos [11],[12].

Dentro de los trabajos realizados sobre el uso de LA en SG, se encuentran [13], [14], [15]. En [13], los autores describen los resultados de utilizar técnicas de LA para obtener y visualizar información del comportamiento y desempeño de los usuarios durante las sesiones de juego, mediante la utilización de redes de grafos y el protocolo xAPI, donde se puede observar la información generada sobre los usuarios y su comportamiento. En [14], se diseñó un juego serio para mejorar el aprendizaje y evaluar los conocimientos de alumnos en el área de los números racionales, capturando métricas en las sesiones de juego para posteriormente analizar la relación entre los conocimientos adquiridos y el desempeño en el SG.

En [15], se presenta la herramienta Simva que ayuda a realizar la validación formal de juegos serios, llevando un proceso de mejora a través de los años [15] [16] [17] [18]. En esta herramienta se tiene en cuenta las necesidades del educador, lo que significa que las soluciones desarrolladas además de evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes brindan al educador diferentes herramientas que le permiten tener mayor control en las sesiones de juego. Simva incluye la captura, análisis y visualización de datos, para evaluar la adquisición de conocimiento de los estudiantes después de utilizar un SG por medio de la recolección de los datos generados en pre-test y post-test. Lo anterior, permite al docente visualizar en tiempo real, la información generada por el estudiante durante su interacción con el juego.

A pesar de los avances realizados en el campo de LA en SG como se evidenció en [13], [14], [15], aún se observan algunas problemáticas, la primera de ellas es que las soluciones tecnológicas desarrolladas, requieren de conectividad a internet [4], [10], [13], [14], [15], [16], [19], [20], [21], para realizar el proceso de recolección y análisis de la información obtenida a través de test/cuestionarios, ocasionando que, sin conexión a internet, las LA no puedan ser aplicadas y el proceso de evaluación no pueda ser completado. Para los profesores esto puede significar un motivo más para no querer aplicar SG en los salones de clase ya que los estudiantes no se ven beneficiados por los resultados de las LA.

Otra problemática encontrada está relacionada con xAPI, que es la especificación de facto, es decir, la más utilizada para la captura y recopilación de datos en SG [13] [22]. Esta especificación no permite aprovechar todas las posibles interacciones y mecánicas dentro de un SG. En este sentido, xAPI permite extensiones para expandir la especificación, agregando nuevo vocabulario para cumplir con requisitos nuevos o únicos, creando así lo que se denomina como un perfil xAPI [23]. En [24], se desarrolla un perfil específico de xAPI para SG, llamado xAPI-SG [24], el cual agrega nuevo vocabulario pensado para el dominio

especifico de los SG, lo anterior permite que xAPI-SG pueda ser aplicado de forma general a todos los SG [25], sin embargo, xAPI-SG no es un perfil completo que permita explotar toda la información que puede ser obtenida dentro de un SG impidiendo la captura y análisis de elementos o mecánicas particulares de los diferentes SG. Las mecánicas específicas de cada SG están relacionadas con la forma en la que los jugadores aprenden, por lo tanto, tener un perfil más completo permitiría un mejor análisis y mayor entendimiento del proceso de aprendizaje [24].

Expuestos los anteriores inconvenientes, y dado el hecho de que no se evidencia una propuesta en la cual se aborden completamente las dos problemáticas expuestas, se hace necesario ofrecer soluciones que permitan realizar una predicción más informada y óptima del conocimiento adquirido por los estudiantes extendiendo el perfil xAPI-SG para aprovechar las características particulares de los SG y lograr que la aplicación del SG no se vea limitada por lugares o zonas de escasa o nula conectividad a internet, dando origen a la pregunta de investigación:

**¿Cómo aportar al proceso de evaluación de conocimiento en SG, en entornos con poca o nula conectividad?**

## **1.2. Objetivo**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes en Juegos Serios offline<sup>1</sup>, mediante la extensión del estándar xAPI-SG y el uso de analíticas de aprendizaje.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Extender el perfil xAPI-SG, incrementando el vocabulario existente, para contribuir al proceso de evaluación de conocimiento en Juegos Serios.
- Desarrollar un prototipo que mediante la extensión del perfil xAPI-SG y el uso de Analíticas de Aprendizaje, permita la captura, recolección y evaluación de los datos obtenidos en entornos con poco o nula conectividad a internet.
- Evaluar el prototipo desarrollado mediante un Estudio de Caso en el Juego Serio para la Concientización de la Violencia basada en Género “Tsiunas<sup>2</sup>” registrando, analizando y evaluando los resultados de aprendizaje y el nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes.

---

<sup>1</sup> Sin conexión a internet

<sup>2</sup> Tsiunas: Videojuego orientado a la sensibilización sobre la violencia basada en género (VBG), desarrollado por el Grupo I+D GICO (Universidad del Cauca).

## **1.3. Metodología**

Para el desarrollo del proyecto propuesto se seguirá la Metodología de Ingeniería de Software definida por Finkelstein [26]. Esta metodología contiene tres fases: (i) proposicional y Analítica, (ii) de Valoración, y (iii) de Documentación y Divulgación. Dentro de la Fase Proposicional y Analítica, se utilizará el marco de trabajo Scrum [27] para la construcción del prototipo software; y dentro de Fase de Valoración se utilizará la Metodología de Evaluación de métodos mixtos de investigación [28] para evaluar el prototipo construido. A continuación, se describen las fases de la Metodología de Ingeniería de Software y se relacionan con el marco de trabajo Scrum y la Metodología de Evaluación métodos mixtos de investigación.

### **1.3.1. Fase Proposicional y Analítica**

Durante esta fase se realizará un proceso de investigación cualitativa el cual incluirá: (i) fase preparatoria; (ii) trabajo de campo; (iii) fase analítica y (iv) fase informativa. Para la identificación de nuevo vocabulario, se llevará a cabo un proceso de investigación sobre las variables o métricas utilizadas dentro de los juegos serios y el análisis de su impacto en la evaluación del conocimiento de los estudiantes mediante LA. Se realizarán entrevistas con los educadores, como método cualitativo de recolección de datos, para obtener información que contribuya a la identificación de nuevas variables que pueden ser relevantes en proceso de aprendizaje de los estudiantes. Finalmente, los hallazgos identificados, serán utilizados para plantear y desarrollar una extensión del perfil xAPI-SG, descrito en el Objetivo 1 de la presente propuesta.

Se desarrollará un prototipo software que mediante la extensión realizada al perfil xAPI-SG permita la captura, envío y evaluación de los datos obtenidos en entornos con poco o nula conectividad a internet, planteado en el Objetivo 2 de la presente propuesta. Las fases que tendrá el desarrollo del prototipo son: fase de planificación y análisis, en la cual se realizará el levantamiento y comprensión de los requisitos funcionales y no funcionales; fase de diseño, en donde se definirá la arquitectura, tecnologías y la estructura general del prototipo; fase de desarrollo, que corresponde a la construcción e implementación del prototipo dando solución a los requisitos establecidos previamente; y fase de pruebas, donde se evalúan los diferentes elementos que componen el prototipo para garantizar el correcto funcionamiento y que satisfagan de forma correcta los requisitos.

El desarrollo del prototipo de herramienta software se soportará en el marco de trabajo iterativo e incremental Scrum, el cual define los eventos: (i) Sprint Planning, en el cual se seleccionan los requerimientos funcionales que serán implementados por cada iteración; (ii) Sprint Execution, en el que se implementará el incremento de software de acuerdo a los requerimientos definidos en el evento anterior, dando como resultado un incremento

probado y funcional; (iii) Sprint Review, en el cual se revisará la funcionalidad del incremento realizado y (iv) Sprint Retrospective, que permitirá reflexionar en el proceso de desarrollo seguido bajo el marco de trabajo Scrum para identificar y aplicar oportunidades de mejora.

### **1.3.2. Fase de Valoración**

Se incluirá la metodología de métodos mixtos de investigación con el objetivo de complementar la etapa de evaluación del producto educativo y analizar con más detalle sus resultados. La investigación de métodos mixtos es el tipo de investigación en la cual se busca combinar técnicas, métodos, enfoques, conceptos o lenguajes de investigación cualitativa y cuantitativa, con el objetivo de aprovechar las fortalezas de ambos tipos de indagación y minimizar sus debilidades [29] [30]. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”). Alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio (“forma modificada de los métodos mixtos”) [28]. Dentro de la metodología de métodos mixtos, se realizarán las actividades de: planteamiento del problema, diseño e investigación, muestreo, recolección de datos y análisis de los datos.

### **1.3.3. Fase de documentación y Divulgación**

Esta fase se abordará mediante de la generación de los productos derivados del proceso investigativo y la presentación de resultados por medio de informes de proyecto y generación de productos científicos como artículos de investigación. Se realizarán los siguientes documentos:

- Artículo o ponencia enviada a una revista o evento nacional o internacional
- Monografía

## **1.4. Estructura Del Documento**

A continuación, se describe la forma en la que se encuentra el trabajo desarrollado en el presente documento:

Capítulo 2 – Marco Teórico: En este capítulo se expone el Marco teórico que sustenta el estudio, el cual proporciona los conceptos y definiciones necesarios para entender el problema y la propuesta de solución. Asimismo, se revisa el estado del arte, donde se analizan las investigaciones y desarrollos más relevantes que se han realizado en el ámbito del trabajo.

Capítulo 3 - Extensión al perfil xAPI-SG: Se aborda la extensión del perfil xAPI-SG con el objetivo de incrementar su vocabulario previo y contribuir al proceso de evaluación de conocimiento en Juegos Serios. Esta extensión permitirá una mejor captura y análisis de los datos generados por los juegos serios, brindando una mayor capacidad de recopilación de información sobre el desempeño de los estudiantes y el proceso de aprendizaje en este tipo de entornos.

Capítulo 4 – Prototipo software: Se presenta el desarrollo del prototipo de recopilación y seguimiento para analíticas de aprendizaje en juegos serios sin necesidad de tener conexión a internet, haciendo uso de la metodología ágil Scrum para desarrollar las funcionalidades que se consideran importantes para la presente investigación.

Capítulo 5 - Estudio de caso: Se lleva a cabo la evaluación del prototipo de recopilación y seguimiento desarrollado, utilizando el juego serio Tsiunas como base. Se aplica una metodología de investigación mixta para obtener resultados significativos.

Capítulo 6 - Conclusiones y trabajo futuro: Se presentan las conclusiones obtenidas a partir de la investigación realizada y se identifican las áreas pendientes de desarrollo y mejora.

## **2. Capítulo 2 - Marco teórico y Estado del Arte**

### **2.1. Conceptos fundamentales**

Este capítulo describe en detalle los conceptos y tecnologías relacionadas con el desarrollo del presente trabajo de grado. Además, presenta una síntesis actualizada y completa de los trabajos desarrollados en la temática objeto de estudio, evidenciando la necesidad de la extensión del perfil xAPI-SG para su aplicación en juegos serios y su implementación en entornos de poca o nula conectividad.

#### **2.1.1. Conceptos relacionados**

##### **2.1.1.1. Juego Serio**

Los juegos serios son juegos digitales diseñados con un propósito educativo específico, que van más allá del entretenimiento y tienen una agenda de diseño educativo [2]. Estos juegos se utilizan en el campo educativo para maximizar los procesos de formación, fomentando la motivación, la interactividad y la participación activa de los estudiantes [4]. Los elementos lúdicos y pedagógicos presentes en los juegos serios promueven el aprendizaje significativo y activo [7]. Además, los juegos serios pueden ser utilizados como

herramientas de evaluación del aprendizaje y como apoyo durante los procesos formativos [13], [14], [15].

#### **2.1.1.2. Analíticas de Aprendizaje**

Las analíticas de aprendizaje (LA) corresponden al proceso de recopilar, analizar e interpretar datos sobre el aprendizaje de los estudiantes con el fin de mejorar el rendimiento y la experiencia de aprendizaje [5]. Las LA se basan en los principios de la ciencia de datos y utiliza métodos estadísticos y gráficos para identificar patrones y tendencias en los datos de aprendizaje. Esta información se puede utilizar para mejorar la instrucción, el contenido del curso y la experiencia del estudiante [31].

#### **2.1.1.3. xAPI-SG**

xAPI-SG, o Experience API for Serious Games, es una especificación que permite la estandarización de interacciones comunes o métricas que se pueden rastrear en juegos serios. Permite la recopilación y agregación de información significativa sobre actividades de aprendizaje en juegos serios, proporcionando información y visualizaciones. El objetivo de xAPI-SG es mejorar la comprensión del aprendizaje del jugador y mejorar los juegos serios a través de enfoques sistemáticos y estandarizados para la recopilación y análisis de datos [23], [24], [25].

#### **2.1.1.4. Clustering**

La agrupación o clustering es una técnica descriptiva que busca agrupar los individuos disponibles en grupos o clusters de comportamiento, teniendo en cuenta la similitud de los datos. Es una tarea de aprendizaje automático no supervisada que se utiliza para identificar grupos en los datos sin etiquetas. El algoritmo K-means es uno de los algoritmos más populares utilizados en clustering y consiste en agrupar conjuntos de datos en grupos distintos o clústeres [32] [33].

#### **2.1.1.5. Violencia Basada en Genero**

La violencia basada en género es definida, según el Congreso de Colombia, como cualquier acción u omisión, que le cause muerte, daño o sufrimiento físico, sexual, psicológico, económico o patrimonial por su condición de mujer, así como las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, bien sea que se presente en el ámbito público o en el privado [34]. Esta violencia se ha presentado sistemáticamente a través de la historia, es por eso que en los últimos años ha habido la intención de aumentar la concientización sobre esta gran problemática, una de las estrategias creadas en la actualidad para este fin se basa en la utilización de videojuegos, un caso particular es el del juego serio Tsiunas [35], el cual fue desarrollado en la Universidad del Cauca.

### **2.1.1.6. Tsiunas**

Tsiunas es un videojuego multiplataforma desarrollado para entornos de Android, Windows y Linux. Su objetivo es aumentar la conciencia sobre la violencia de género en niños y niñas de edades comprendidas entre los 12 y 19 años. Para su diseño y narrativa se tuvieron en cuenta algunos aspectos culturales de las comunidades indígenas en el departamento de Cauca. Tsiunas permite a los adolescentes de áreas urbanas y rurales resolver conflictos de género representados en el mundo ficticio de los videojuegos. Estos conflictos de género recrean situaciones similares a las que los adolescentes podrían enfrentar en el mundo real. Tsiunas crea un mundo ficticio llamado "Pueblo Nuevo", en el que los jugadores desarrollan actividades divertidas que les permiten tomar decisiones sobre situaciones con conflictos de género. La forma en que los jugadores abordan cada situación les permite aprender sobre la violencia de género. De esta manera, el jugador avanza en el juego solo si resuelve los conflictos de género favoreciendo actitudes contra la violencia de género [35],[36].

## **2.2. Estado del Arte**

### **2.2.1. Analíticas de aprendizaje en juegos serios**

En [37], se plantea que dentro del aula de clase no es tan común que se utilicen juegos para fomentar la adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes, es por esto que las Analíticas de Aprendizaje y los Juegos Serios tratan de integrar soluciones tecnológicas, específicamente juegos digitales, a las aulas de clase. Las Analíticas de Aprendizaje se componen de varios métodos, como lo son: el análisis de contenido generado por estudiantes, el análisis del discurso de los estudiantes en las publicaciones de los foros, la analítica social, entre otros. Sin embargo, las Analíticas de Aprendizaje también se pueden integrar con los juegos serios para mejorar el proceso educativo, en donde las Analíticas de Aprendizaje se concentran en la captura y el análisis de los datos generados por los estudiantes. Algunos de los trabajos que se revisaron en el artículo sugieren que el beneficio obtenido de la interacción entre Analíticas de Aprendizaje en Juegos Serios se puede dar de 2 formas, mejorando los juegos a través del uso de las Analíticas de Aprendizaje o mejorando la calidad de las Analíticas de Aprendizaje mediante los juegos serios. Independientemente de la dirección en la cual se plantee la mejora, se determina que el uso de Analíticas de Aprendizaje en Juegos Serios genera una mejora en el proceso educativo.

En [2], los autores llevan a cabo una revisión sistemática de la literatura para trabajos realizados entre 2008 y 2017 sobre las implementaciones de Analíticas de Aprendizajes en Juegos Serios, en donde se encontró que la investigación sobre esta tecnología es prometedora, sin embargo la mayoría de trabajos se enfocan en el cómo implementarla y dejan a un lado la creación de elementos que permitan tener lineamientos generales de trabajo, es decir, las propuestas son tan variadas que solo coinciden en la definición de Analíticas de Aprendizaje. También se resalta la falta de investigación sobre Analíticas de Aprendizaje en Juegos Serios comerciales.



En [12], el uso y aplicación de técnicas de Ciencia de Datos por medio de Analíticas de Aprendizaje en juegos serios, es descrito a través de una revisión sistemática de literatura. Los autores utilizan la información de 87 artículos revisados, en un periodo de publicación de 2007 a 2018, donde se responden cuestiones importantes dentro del área como lo son: con qué propósito se usan las analíticas de aprendizaje, qué técnicas de ciencias de datos se han utilizado o las características generales de los datos recolectados en las interacciones in-game. Entre los principales resultados obtenidos, se tiene que el 67.8% de los estudios utilizan las Analíticas de Aprendizaje para extraer información sobre el proceso de aprendizaje (evaluación de aprendizaje 36.8%) y la relación de los jugadores con el juego en cuestiones como persistencia o engagement (Comportamiento in-game 31%). Además, entre las técnicas de ciencia de datos más utilizadas se encuentran la regresión lineal, modelos no supervisados, y métricas de desempeño.

En [24], se explora el problema de la estandarización en la captura de datos en juegos serios para las Analíticas de Aprendizaje. Se realiza una revisión y análisis de 14 artículos en los cuales se utiliza la captura y recopilación de datos dentro de los juegos serios, dando como resultado un modelo de interacción implementado usando la especificación xAPI. El perfil xAPI creado fue denominado como xAPI-SG, probando ser útil y aplicable en la mayoría de juegos serios. Sin embargo, xAPI-SG es una propuesta que no permite explotar todos los elementos ofrecidos por un juego serio, ya que se ve limitado por tener que prescindir de un mayor vocabulario para poder ser aplicado de forma general a cualquier juego serio.

### **2.2.2. Propuestas o modelos**

En [38], se explora la utilización de un dashboard<sup>3</sup> para la visualización de los hallazgos realizados por medio de la aplicación de Analíticas de Aprendizaje. El enfoque del dashboard está orientado a mejorar el desempeño de los estudiantes por medio de la motivación generada al observar cómo se han desempeñado en sesiones de juego anteriores, entre el contenido mostrado en el dashboard se puede encontrar desde gráficos de dispersión para las puntuaciones, así como una pestaña con la información de cada sub-juego. Como trabajo futuro se identifica la necesidad de investigar el impacto real que tiene en los estudiantes la utilización de un dashboard para la visualización de las Analíticas de Aprendizaje generadas y para la medición del impacto mencionado, sugiriendo como criterio de evaluación la usabilidad.

En [39], se propone un framework llamado SGAPID el cual está enfocado en la aplicación de Analíticas de Aprendizaje en juegos serios. Este framework contiene tres módulos importantes: i) perfil del estudiante, encargado de establecer las relaciones de información necesarias para entender las necesidades y las capacidades de los estudiantes, ii) adaptación del aprendizaje, proporciona respuestas dinámicas a las actividades de aprendizaje y al entorno en el que se produce el aprendizaje y iii) evaluación del

---

<sup>3</sup> Es una herramienta donde se reflejan datos, mediante una representación gráfica.

aprendizaje, realiza el proceso de análisis por medio de datos en tiempo real y por análisis por lotes, mediante la conexión con un servidor remoto a través de una API. La propuesta pretende ser de ayuda en el diseño, implementación y evaluación de los juegos serios para el aprendizaje y enseñanza inclusivos. Sin embargo, los autores manifiestan que se debe investigar y discutir más las consideraciones éticas con el uso de los datos de los estudiantes, las políticas de privacidad y mecanismos para dar el consentimiento enfocados en las personas con discapacidades intelectuales.

En [22], se propone un modelo de Analíticas de Aprendizaje (LAM) centrado en los profesores a partir de una extensión de un sistema de análisis de aprendizaje (LAS) de juegos existente, utilizado en los proyectos RAGE y BEACONING H2020. Un modelo de Analíticas de Aprendizaje proporciona los modelos sobre cómo la información debe ser rastreada, agregada y reportada a un sistema de Análisis de Aprendizaje. En el modelo de Analíticas de Aprendizaje se establece la información de interacción que se va a recopilar, es decir, los objetivos del juego, las metas a alcanzar, la información a registrar, el análisis y la forma de representar la información analizada, para brindar información que sea importante sobre el aprendizaje de los estudiantes en el juego a los profesores y otros interesados, para obtener una buena retroalimentación. Además, se presenta un meta-LAM enfocado en ecosistemas de juegos o juegos que apunten a objetivos similares, en esta estructura de meta-LAM, los juegos siguen una estructura de árbol donde pueden ejecutar minijuegos, de forma jerárquica. Se plantea como trabajo futuro la implementación y prueba del meta-LAM propuesto para proyectos que requieran soporte de jerarquías de juegos y minijuegos complejas.

En [40], se propone un motor de evaluación para juegos educativos, o juegos serios, llamado EngAGe. Este motor de evaluación separa el juego y el proceso de evaluación permitiendo así a los desarrolladores de juegos integrar el motor de forma más fácil y que los profesores puedan modificar la evaluación y visualizar las Analíticas de Aprendizaje. El motor propuesto cuenta con los siguientes elementos: (i) un lenguaje específico del dominio (DSL) que se utiliza al escribir el archivo de configuración del juego y (II) un conjunto de servicios web para analizar el archivo de configuración y realizar la evaluación y una interfaz para visualizar los datos recogidos durante los juegos, gestionar el juego y modificar la evaluación. Aunque EngAGe fue diseñado pensando en dos grupos, educadores y desarrolladores, el artículo cubre solamente la evaluación realizada por medio de los desarrolladores. La propuesta se evaluó en términos de utilidad y usabilidad poniendo a los desarrolladores a integrar mediante el motor la evaluación correspondiente al juego EU mouse. Sin embargo, el uso del motor requiere un conocimiento técnico para desarrollar juegos, por lo que no todas las personas están capacitadas para hacerlo.

En [15], se presenta la herramienta Simva que ayuda a realizar la validación formal de juegos serios al simplificar la creación y el despliegue de cuestionarios en línea, específicamente LimeSurvey. Esta herramienta se utiliza junto a Analíticas de Aprendizaje para evaluar la adquisición de conocimiento de los estudiantes después de utilizar un SG por medio de la recolección de los datos generados en pre-test y post-test. A pesar de que

la herramienta trata de facilitar y mejorar la recolección de datos no presenta una solución real a la incapacidad de recolectar datos cuando se carece de conectividad a internet o cuando esta conectividad es precaria.

En [16], se describen los cambios arquitectónicos necesarios para que Simva y las herramientas de evaluación sean más fáciles de instalar, escalar e integrar, tanto para implementaciones pequeñas (instalación local) como grandes (en la nube/institucionales); haciendo uso de contenedores Docker, que es una plataforma de software que permite crear probar e implementar aplicaciones rápidamente. Simva, cuenta con los módulos principales, que se distribuyen actualmente como contenedores docker y se configuran para interoperar juntos a través de docker-compose [41]. Además, permite extraer más información de los datos recopilados interoperando con herramientas comunes de ciencia de datos, como Jupyter Notebooks. Sin embargo, no existe la integración con los profesores para determinar sus necesidades y facilitar el uso de juegos serios en clase, ni se proponen soluciones cuando no existe conectividad a internet.

En [1], se exponen las últimas actualizaciones realizadas sobre Simva, las cuales consisten en la posibilidad de gestionar cuatro entidades diferentes (grupos, estudios, test y actividades) cuyo uso permite encapsular mejor cada parte necesaria para realizar la validación. Además, en el artículo se describe la utilización de la herramienta en dos juegos serios, el proceso para cada uno consiste en (i) realizar la creación de los cuestionarios (pre y post) y la creación de los grupos y asignación de tokens a cada estudiante; (ii) ejecutar el pre-test, sesión de juego y ejecución del post-test; finalmente (iii) realizar el análisis por medio de Analíticas de Aprendizaje. Si bien la propuesta contempla la falta de conectividad no presenta una solución óptima y real que permita recuperar los datos recopilados sin la manipulación manual de cada dispositivo utilizado.

En [13], se propone la utilización de redes de grafos y el protocolo xAPI en entornos adaptativos de aprendizaje interactivo como Juegos Serios. La información generada se extrae por medio de algoritmos y teoría de grafos que utilizan como input los datos in-game generados por los usuarios al interactuar con el juego serio en cuestión. Las Analíticas de Aprendizaje utilizadas permiten observar información generada sobre los usuarios y su comportamiento. Sin embargo, se debe profundizar más en la selección de los algoritmos usados para poder obtener mejores resultados, mejor soportados y que permitan darle un mayor alcance.

En [21], se propone una metodología de dos etapas para la implementación y despliegue de Analíticas de Aprendizaje para evaluar el conocimiento de los estudiantes, basado en sus interacciones in-game. La propuesta consiste en una fase de validación del juego por medio de evaluaciones pre y post, y una fase de despliegue del juego, después de obtener un modelo que permita predecir el grado de aprendizaje de los usuarios. Los modelos fueron generados utilizando Rstudio, siendo entrenados con los datos obtenidos en la fase de validación y extraídos mediante el estándar de xAPI-SG. Sin embargo, no se cuenta con una integración activa de los profesores en el proceso.

En [42], se desarrolló una biblioteca personalizada que implementa la especificación Experience API para que pueda ser utilizada por el motor de juego Unity 3D para registrar la actividad durante una sesión de juego. Los datos de la sesión se recolectan haciendo uso de xAPI mediante el uso del triplete: actor (usuario), verbo (acción) y actividad (objeto), para posteriormente enviar los datos a un almacén de registros de aprendizaje (LRS, por sus siglas en inglés Learning Record Store) para analizar los datos y monitorear el comportamiento del estudiante en el juego. Por último, se evalúa la biblioteca a través de un juego interactivo llamado ThimelEdu. Sin embargo, se propone trabajar en la estandarización de la biblioteca y la creación de una especificación para desarrolladores que quieran usarla en sus juegos.

### **2.2.3. Experiencias de las Analíticas de Aprendizaje**

En [7], se analizan las experiencias obtenidas al utilizar las Analíticas de Aprendizaje en juegos serios. Esta revisión de experiencias se centró en el uso y la utilidad de los dashboard para los profesores. Se expone la necesidad de definir de acuerdo a las necesidades de los profesores cuáles datos deben ser recolectados y analizados, así como el hecho de que los educadores en ocasiones no tienen un control completo sobre las acciones de los estudiantes en el juego sino hasta cuando terminan la sesión de juego y realizan el post-test, sin embargo, la visualización en tiempo real puede ser de gran ayuda para los educadores. Se propone como mejoras futuras al uso de las dashboard el uso de alertas para resaltar las desviaciones estadísticas de una línea de base, como por ejemplo el tiempo de finalización.

En [14], se estudia la efectividad de los juegos serios en el aprendizaje de conceptos matemáticos, evaluando a un grupo de 95 estudiantes de cuarto grado, dividido en un grupo experimental y uno de control para evaluar la efectividad del entrenamiento basado en juegos del conocimiento conceptual de números racionales. Se evaluó el conocimiento conceptual realizando pruebas previas y posteriores, además se exploró la evaluación de dichos conocimientos por medio del comportamiento de los estudiantes en la sesión de juego. Finalmente, se encontró que el grupo experimental que usó el juego para mejorar sus conocimientos concluyó con una mejora en el conocimiento conceptual de los números racionales significativamente mejor que el grupo de control, confirmando que el uso de un juego serio puede ayudar a la obtención de conocimientos por parte de los estudiantes, aumentando la motivación por aprender. Además, los resultados revelaron que las métricas en el juego, como el rendimiento general del juego y el nivel máximo alcanzado, proporcionaron información válida sobre el conocimiento conceptual de los números racionales de los estudiantes en la prueba posterior a la sesión.

En [10], se describen elementos para aumentar y mejorar la adopción y la utilización de Analíticas de Aprendizaje en juegos serios, se parte de la experiencia obtenida en la realización de múltiples experimentos. Los elementos de mejora propuestos consisten en: i) ofrecer datos abiertos que se pueden compartir con fines de investigación por medio de

la estandarización de la recolección de datos ii) generar retroalimentación en tiempo real de la aplicación de los juegos serios para la utilización por parte de los maestros y iii) utilizar la información obtenida durante las sesiones de juegos y los registros históricos de estas para mejorar posteriormente el diseño, la evaluación y la implementación del juego.

En [8], se argumenta que, a pesar de la naturaleza atractiva de los videojuegos, se ha demostrado que es un entorno eficiente y prometedor para fomentar el aprendizaje. Sin embargo, en la mayoría de ocasiones se habla de la complejidad que implica implementar los juegos serios en un salón de clase, debido a que los educadores se enfrentan a muchos problemas que dificultan este trabajo. En este sentido, se concluye que los educadores son una parte esencial para el aprendizaje mediante juegos serios en el aula, es por eso que, los juegos deben proporcionar un beneficio claro en términos de su utilidad y herramientas que faciliten la tarea de los educadores. Algunos de los aspectos importantes que se encuentran para la implementación de un SG en el salón de clase son: la validación formal del SG con un método aceptado (como experimentos previos y posteriores); la comprensión completa del juego y su mecánica por parte de los educadores; la existencia de un manual de juego o guía para los educadores; un panel de información visual para que el educador tenga control sobre el progreso y acciones de los estudiantes en el SG; y el uso de alertas o advertencias para que los educadores tomen acciones en situaciones específicas que requieran la intervención del educador.

En [11], se presenta un modelo de Learning Analytics (LAM) que describe como el diseño educativo y los objetivos de aprendizaje están vinculados con los objetivos específicos del juego y la mecánica del mismo, además de que datos se deben recopilar, como se hará y cómo se analizarán para su posterior visualización. A partir de esto, se revisaron 3 estudios de caso en entornos reales, cada uno con diferente diseño, análisis, resultado y propósito, con el fin de observar los datos y los múltiples comportamientos de los usuarios al jugar. A partir del estudio se proporcionan algunas pautas que pueden ser de utilidad para futuras investigaciones, entre ellas se encuentran la necesidad de estandarizar la recopilación de datos de GLA, ya que simplifica la recopilación de datos y la integración con sistemas más grandes, debido a que se puede mejorar el análisis en tiempo real comparando las interacciones de diferentes juegos y se fomenta la reutilización de datos cuando se comparten abiertamente con fines de investigación. Además, se debe simplificar la validación de los diseños para educadores, facilitando la aplicación de los SG en las aulas de clase y tener un mayor control sobre las interacciones de los alumnos con el juego y observar su progreso.

En [43], se evalúa el juego serio “Conectado”, un juego que se utiliza como una herramienta para que los profesores generen conciencia sobre el (ciber) bullying en la escuela y generen empatía hacia las víctimas, mediante diferentes experimentos enfocados a validar diferentes características del juego, tratando de responder a diferentes preguntas de investigación planteadas en el trabajo. Con los resultados obtenidos en cada uno de los experimentos, a través del análisis de los cuestionarios y las interacciones de los jugadores durante las diferentes sesiones, se concluye que el juego ha sido bien aceptado por los

jugadores, fácil de completar en las sesiones de clase y los resultados muestran que “Conectado” puede ser una herramienta útil a la hora de crear conciencia sobre el (ciber) bullying. Finalmente, los autores argumentan que combinar tanto cuestionarios como información analítica de aprendizaje de juegos contribuirá a obtener juegos serios validados científicamente, ya que al usar ambos métodos se puede contribuir a la generalización de los juegos serios en la educación convencional, y que es clave que los juegos contribuyan a enfoques educativos basados en la evidencia.

#### **2.2.4. Brechas**

El conjunto de trabajos relacionados evidencia que los Juegos Serios han permitido llevar el conocimiento a los estudiantes de forma dinámica, mejorando los procesos educativos en diferentes áreas. Así mismo, las Analíticas de Aprendizaje han permitido medir los resultados de aprendizaje, mejorar el diseño y aplicación de los juegos serios y proporcionar información de ayuda para los educadores.

Sin embargo, las soluciones planteadas carecen de la capacidad de aplicación en muchos entornos, ya que se requiere la interacción con servidores online para recolectar y analizar la información obtenida a través de test/cuestionarios y métricas de las sesiones de juego, generando que la utilización de estas soluciones se vea limitada por la conexión a internet, conexión que en muchos casos es inexistente o insuficiente.

Por otro lado, a pesar de la existencia de un estándar de facto para la recopilación y captura de datos, llamado xAPI-SG, el cual provee métricas básicas, como tiempos de finalización, acciones, interacciones en general y puntajes, este no permite aprovechar al máximo la gran cantidad y variedad de interacciones que se pueden obtener en cada juego, entre las que se pueden encontrar: solicitar ayuda al juego, repetir/reiniciar un nivel o el juego completo, tiempo en el que no se registra un progreso en el juego o interacciones con el entorno como en los juegos basados en localización.

#### **2.2.5. Aporte significativo**

Finalizado el proceso de revisión documental y al identificar las brechas existentes, se busca ofrecer una solución basada en Analíticas de Aprendizaje para juegos serios en las que se pueda (i) realizar una predicción más informada y optima del conocimiento adquirido por los estudiantes extendiendo el perfil xAPI-SG, con respecto a los resultados que se obtendrían con el perfil xAPI-SG sin extender, para aprovechar las características particulares del juego, (ii) desarrollar un prototipo capaz de realizar una evaluación del conocimiento de los estudiantes, sin depender de la conexión a internet, permitiendo a los profesores visualizar los resultados de la evaluación por medio de un dashboard, (iii) evaluar la solución presentada en el contexto real a través de un estudio de caso en una Institución Educativa (iv) y permitir evaluar en el SG Tsiunas los resultados de aprendizaje y el nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes.

### 3. Capítulo 3 - Extensión al perfil xAPI-SG

La metodología de Investigación Documental propuesta en [44] sirvió de guía para el estudio, con el objetivo de ofrecer una orientación, desde un enfoque científico, para la elaboración de una visión de un área temática específica. Esta metodología, facilita determinar el estado del conocimiento en la temática escogida, mostrando la investigación que se ha hecho sobre dicho tema. Asimismo, descompone la temática de estudio en núcleos (subtemas), cada uno de los cuales, define un campo de conocimiento y está formado por investigaciones relacionadas.

En este capítulo se presenta el procedimiento realizado con el fin de identificar y determinar el vocabulario necesario para extender el perfil xAPI-SG y lograr un incremento en la capacidad de captura, análisis y evaluación del comportamiento de los usuarios en los juegos serios. Para esto, se realizó un mapeo sistemático, teniendo en cuenta documentos de divulgación científica, con el fin de indagar sobre la temática de investigación propuesta. Siguiendo el referente metodológico, cada uno de estos documentos se denominó unidad de análisis y fue revisado de manera cuidadosa y detallada.

#### 3.1. Proceso Metodológico para determinar la extensión al perfil xAPI-SG

A continuación, se describen cada una de las fases establecidas como referencia para realizar la presente investigación documental [44] y el trabajo realizado en cada una de ellas:

1. **Fase preparatoria:** Guía específicamente al grupo de investigadores, con apoyo teórico, sobre cómo se llevará a cabo el estudio, cual es la temática escogida, cuáles son los núcleos temáticos incluidos en el tema principal. En esta fase se realiza la búsqueda de documentos relacionados con la investigación.
2. **Fase descriptiva:** Comprende el trabajo de campo que se realiza con el fin de dar cuenta de los diferentes tipos de estudios que se han realizado sobre el tema central y sus núcleos temáticos, cuáles son sus referentes disciplinares y teóricos. En esta fase se aborda el uso de métricas que son utilizadas para las analíticas de aprendizaje y la relevancia del perfil xAPI-SG en este contexto.
3. **Fase de interpretación por núcleos temáticos:** Amplía el horizonte de estudio utilizado en la fase anterior, trascendiendo lo meramente descriptivo mediante el planteamiento de hipótesis o afirmaciones útiles para la siguiente fase. En esta fase se describe el proceso que se siguió para identificar el nuevo vocabulario propuesto.

4. **Fase de construcción teórica global:** Comprende un balance del conjunto de resultados del estudio, este balance parte de la interpretación por núcleo temático y busca identificar vacíos, limitaciones, dificultades, tendencias y logros obtenidos en la temática estudiada con el fin de presentar el estado actual de la investigación en la misma de manera global y permitir orientar los procesos de investigación. En esta fase se presenta el nuevo vocabulario, explicando su significado, estructura y ejemplos de uso, además se muestra cómo el nuevo vocabulario se integra con el perfil xAPI-SG existente, mencionando las posibles ventajas de la extensión propuesta.
  
5. **Fase de extensión y publicación:** Consiste en la divulgación de los resultados en forma oral (mediante conferencias, disertaciones, paneles, seminarios, mesas redondas, etc.) o en forma escrita (publicación).

### 3.1.1. Fase preparatoria

La temática seleccionada fue la aplicación de las analíticas de aprendizaje en juegos serios y el núcleo temático corresponde a las métricas utilizadas en cada documento de investigación para obtener información sobre el comportamiento de los usuarios dentro de los juegos serios. Se siguió la metodología de mapeo propuesta en [45], para determinar el estado actual de las analíticas de aprendizaje en los juegos serios.

Por lo anterior, en la presente fase, se definieron las palabras clave que permitieron elaborar las cadenas de búsqueda: "Learning Analytics" y "Serious Games". La cadena de búsqueda se construyó con base en los pasos definidos por Kitchenham [46], para lo cual se consideró el uso de los operadores lógicos AND y OR. La Tabla 1 describe los términos utilizados en esta investigación para la construcción de la cadena de búsqueda.

Palabras clave	Cadenas de búsqueda
Learning Analytics	(Learning Analytics OR Data mining Education OR Game analytics OR Formative assessment) AND
Serious Games	(Serious games OR Game-based Learning OR Games for learning OR Educational games)

TABLA 1- CADENAS DE BUSQUEDA

En la estrategia de búsqueda sólo se consideraron publicaciones académicas y profesionales en congresos, revistas y libros. No se consideraron estudios o trabajos relacionados con blogs personales, páginas web u obras escritas en español. La Tabla 2 resume los elementos de la estrategia de búsqueda, incluyendo motores de búsqueda, tipo de publicación, criterios aplicados y periodo de publicación.



<b>Estrategia de búsqueda</b>	
Bases de datos académicas consultadas	Scopus, Science Direct, EBSCO, IEEEExplore
Tipos de publicación	Artículos de revistas, Artículos de conferencias, Revistas en línea, Libros
Búsqueda aplicada a	Título, resumen, palabras clave
Periodo de publicación	Desde 2018 a 2023

*TABLA 2 - RESUMEN DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA*

Para excluir los artículos no pertinentes para la investigación, se aplicaron diferentes criterios de inclusión y exclusión. Los estudios se seleccionaron en función del cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión: (i) estudios en inglés sobre analíticas de aprendizaje aplicadas a juegos serios y (ii) estudios completos publicados entre 2018 y 2022 en artículos de revistas académicas, conferencias y libros, que cumplan con la cadena de búsqueda especificada. Para determinar los artículos relevantes, la Tabla 3 resume los criterios de inclusión y exclusión considerados para esta investigación.

<b>Criterios de inclusión y exclusión</b>	
Criterios de inclusión	<p>Artículos de investigación escritos en inglés.</p> <p>Términos que cumplen la cadena de búsqueda.</p> <p>Artículos de revistas académicas, conferencias y libros.</p> <p>Fecha de publicación: Entre 2018 y 2022.</p>
Criterios de exclusión	<p>Artículos de investigación que no estén relacionadas con las analíticas de aprendizaje aplicadas a los juegos serios.</p> <p>Artículos que presenten un resumen de un taller.</p> <p>Contenido de páginas web, blogs personales o folletos.</p>

*TABLA 3 - RESUMEN DE LA ESTRATEGIA DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS*

### **3.1.2. Fase descriptiva**

En esta fase se presentan los estudios sobre las analíticas de aprendizaje aplicadas a juegos serios y los hallazgos encontrados con respecto a la captura de métricas usadas en las analíticas de aprendizaje.

### 3.1.2.1. Métricas usadas para las analíticas de aprendizaje

Para analizar la forma en que se capturan los datos, se decidió centrarse, en primer lugar, en identificar los elementos que se capturaban para la generación de las analíticas de aprendizaje y, en segundo lugar, si existía alguna forma estandarizada de recopilarlos o almacenarlos.

Se encontró que se tomaban tres elementos o entradas diferentes para la generación de las analíticas de aprendizaje. Estas entradas son el pre-test, post-test y las interacciones del jugador en el juego o métricas. Como se muestra en la Tabla 4 y Figura 1, el 85,71% que corresponde a 23 de los artículos revisados utilizan interacciones dentro del juego para generar analíticas de aprendizaje, mientras que el porcentaje restante corresponde a trabajos en los que no se especifica qué elementos se toman. Por lo tanto, se puede afirmar que las interacciones dentro del juego son la principal fuente de información y datos recogidos para la generación de analíticas de aprendizaje. Además, casi un tercio de todos los trabajos combinan la captura de métricas con pre-test y post-test, ya que la integración de los datos generados por estos cuestionarios representa una gran fuente de información y se utiliza para complementar los datos obtenidos a través de las métricas o para evaluar hasta qué punto se cumplió el objetivo de las analíticas de aprendizaje.

Tipos de entrada	articulo
Pre-test	[1],[8],[9],[10],[14],[43],[47],[48],[49]
Post-test	[1],[8],[9],[10],[14],[43],[47],[48],[49]
Métricas	[1],[8],[9],[10],[11],[14],[21],[40],[43],[47],[48],[49],[50],[51],[52],[53],[54],[55],[56],[57],[58],[59],[60]
No especificado	[61],[62],[63],[64]

TABLA 4 - DATOS DE ENTRADA RECOGIDOS DE CADA DOCUMENTO

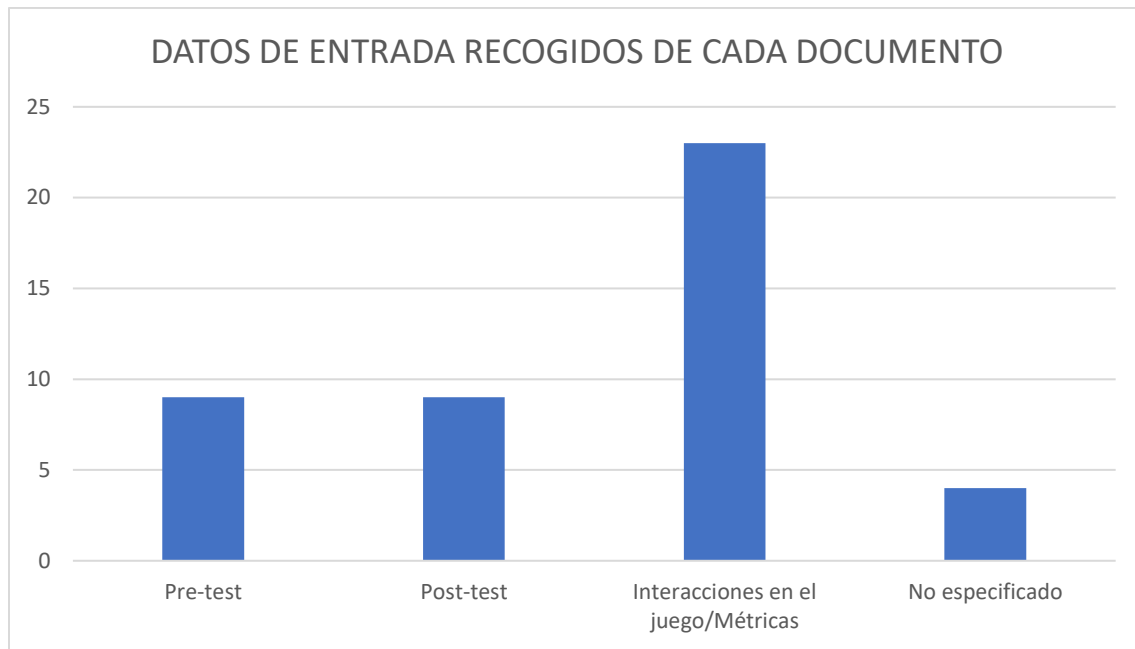


FIGURA 1 – TIPO DE DATOS DE ENTRADA RECOGIDOS DE CADA DOCUMENTO

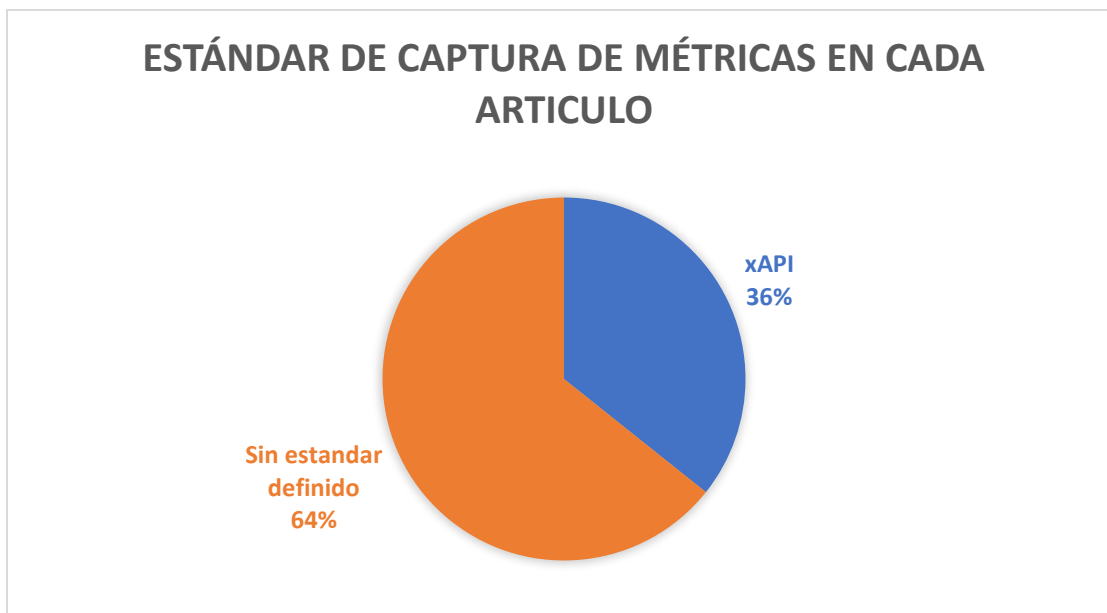
Una vez identificados los elementos de entrada para las analíticas de aprendizaje, se trató de identificar si existía una forma estandarizada de capturarlos y recogerlos. Sin embargo, no es posible estandarizar los pre-test y post-test ya que su diseño está directamente relacionado con el propósito del juego serio. Por lo tanto, la identificación de estándares se realizó sólo para la recopilación de métricas.

Dada la naturaleza parametrizable de las métricas dentro de los juegos, sería esperable encontrar diferentes propuestas para la estandarización de su captura y recolección, sin embargo, como se muestra en la Tabla 5 y Figura 2, el único estándar para el que existe una referencia es “Experience API for Serious Games Profile” (xAPI-SG). Este estándar permite la captura y recogida de métricas utilizando un vocabulario y una semántica que permite representar la mayoría de las interacciones dentro del juego.

Estándar	Artículo
xAPI-SG	[1],[8],[9],[10],[11],[21],[43],[49],[54],[65]
Sin estándar definido	[14],[40],[47],[48],[50],[51],[52],[53],[55],[56],[57],[58],[59],[60],[61],[62],[63],[64]

TABLA 5 - ESTANDAR DE CAPTURA DE METRICAS EN CADA ARTICULO

## ESTÁNDAR DE CAPTURA DE MÉTRICAS EN CADA ARTÍCULO



**FIGURA 2 - ESTANDAR DE CAPTURA DE METRICAS**

La Figura 2 permite observar que el 64% (18) de los artículos revisados no cuentan con un estándar definido para la captura de métricas o no definen de forma estandarizada como se realiza este proceso de captura. Sin embargo, se evidencia la existencia del estándar xAPI presente en el 36% (10) de los artículos revisados.

De acuerdo a lo anterior, se realizó un relacionamiento del total de métricas usadas en los documentos analizados, tanto de los que utilizaron el estándar xAPI-SG, como los que no, para determinar si el estado actual del estándar [66] permite abarcar todas las métricas utilizadas. Además, se tuvo en cuenta el vocabulario que no se encuentra definido como base del perfil xAPI-SG, pero que se tiene bajo consideración [67].

Esta información se sintetizó en la Tabla 6

No	Métrica	Utilizado en	¿La investigación utiliza el estándar xAPI?	En caso de que no utilice xAPI ¿Se puede generar mediante el vocabulario base?	En caso de que no utilice xAPI y no se pueda generar con el vocabulario base ¿Se puede generar mediante el vocabulario bajo consideración?
1	Accedido	[49]	Si		
2	Omitido	[49]	Si		

3	Duración	[49],[53],[53],[50]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
4	Progreso en el tiempo	[49]	Si		
5	Completado	[49],[21],[51]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
6	Puntuación	[49],[53],[21]	Si		
7	Respuesta correcta	[49]	Si		
8	Respuesta a dialogo	[49]	Si		
9	Selección en menú	[49]	Si		
10	Interacciones	[49],[11]	Si		
11	Usos	[49]	Si		
12	Tiempo de Finalización	[12],[54]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
13	respuestas correctas/incorrectas	[12],[11],[43],[47]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
14	Interacciones de pantalla	[12]	No	No	No
15	intentos/reintentos	[12],[53],[54]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
16	elecciones	[12]	No	No	No
17	inicio/final	[12],[11],[39]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
18	duración	[12],[14]	No	No	Si
19	contenidos a los que se accede	[12]	No	Si	
20	cambios de fase/nivel	[12]	No	No	No

21	elementos ganados	[12]	No	No	No
22	progreso	[12],[53],[57],[50],[14]	Si		
23	numero de los jugadores	[12]	No	No	No
24	Puntuación por nivel	[11]	Si		
25	Puntuación total	[11],[21]	Si		
26	Puntuación primer intento	[11],[21]	Si		
27	Máxima puntuación	[11],[21]	Si		
28	Repeticiones de nivel	[11],[50]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
29	Edad	[53],[43]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
30	Genero	[53],[43]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
31	Logro	[53]	No	No	Si
32	Recompensa	[53]	No	No	No
33	Numero de juegos Jugados	[53]	No	No	No
34	Tiempo activo	[56],[55],[54]	Si, pero no en todos los artículos en los que se usó la métrica		
35	Número de días de actividad	[56]	No	Si	
36	Número de chats de zona	[56]	No	No	No

37	Número de chats privados	[56]	No	No	No
38	Promedio de caracteres por mensaje de chat	[56]	No	No	No
39	Número de grupos	[56]	No	No	No
40	Porcentaje de zonas diferentes	[56]	No	Si	
41	Porcentaje de eventos de herramientas diferentes	[56]	No	No	No
42	Número de veces que se usó/interactuó un objeto/herramienta	[57]	No	No	No
43	Nivel más alto alcanzado	[50],[58],[55],[14]	No	Si	
44	Numero de eventos	[55]	No	No	Si
45	Numero de niveles iniciados	[14]	No	Si	
46	Número de sesiones de juego	[58]	No	No	Si
47	número de intentos de respuesta por ronda	[58]	No	Si	
48	Porcentaje de abandono	[55]	No	No	No

49	Tiempo promedio por nivel completado	[55]	No	Si	
50	Acciones por minuto	[55]	No	Si	
51	Mediana entre el inicio de un nivel y el abandono del mismo	[55]	No	No	No
52	user_id	[58]	No	No	No
53	Tiempo de persistencia en niveles sin resolver	[55]	No	No	No
54	game_id	[58]	No	No	Si
55	game_type	[58]	No	No	No
56	Clics sin acción	[58]	No	No	No
57	escapó	[58]	No	No	No
58	Porcentaje de tareas resueltas correctamente	[14]	No	No	No
59	Numero de clics en ayuda	[54]	Si		
60	consulta de mapa	[54]	Si		
61	Secuencias de navegación entre escenas	[39]	No	No	No



62	Frecuencia de navegación	[39]	No	No	No
63	Submit	[51]	No	Si	

TABLA 6 – METRICAS CAPTURADAS EN LOS DOCUMENTOS Y SU COBERTURA BAJO xAPI-SG

### 3.1.3. Fase de interpretación por núcleos temáticos

En esta fase, se analizaron los hallazgos encontrados previamente en la fase descriptiva de la metodología utilizada, referentes a las métricas utilizadas en los diferentes estudios.

A partir de la información obtenida en la Tabla 6, se puede observar que la mayoría de métricas mencionadas en los artículos, no se obtienen mediante el perfil xAPI-SG, como se muestra en la Figura 3, en donde el 58.7% (37) de las métricas encontradas en la literatura no son generadas mediante el perfil xAPI-SG, en comparación con el 41.3% (26) de las métricas que si fueron generadas utilizando el perfil, lo que indica una falta de adopción del perfil en el entorno de analíticas de aprendizaje aplicadas a juegos serios.

#### Recuento de ¿La métrica fue obtenida mediante xAPI-SG?

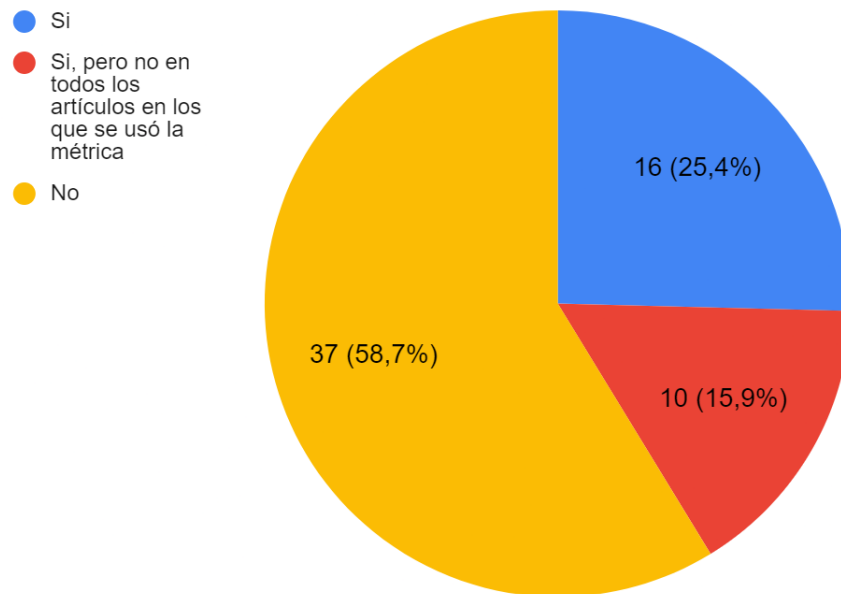
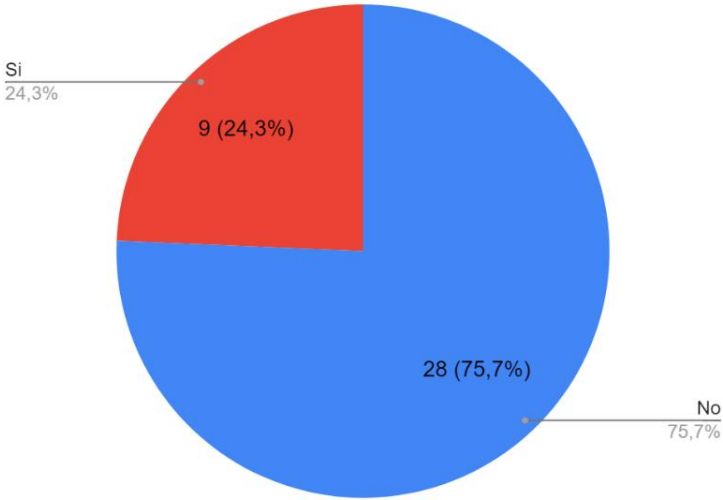


FIGURA 3 – CAPTURA DE METRICAS MEDIANTE xAPI-SG

Continuando con el análisis, al aplicar xAPI-SG a las métricas de los documentos que no hacían uso del estándar (37) se pudo observar que se podía cubrir el 24,3% de esas métricas (9), como se observa en la Figura 4, es decir, con la aplicación del estándar al total

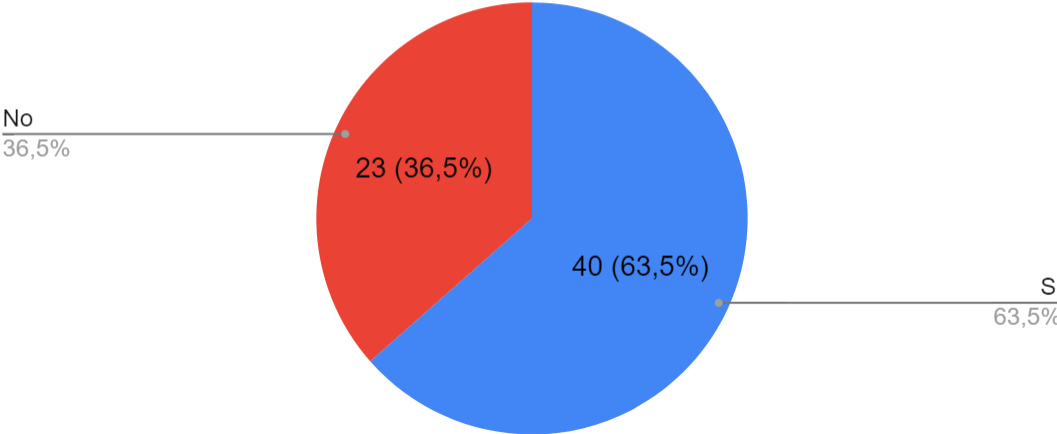
de métricas, se puede cubrir el 56% de todas las métricas encontradas en los documentos. Además, si se aplicara el vocabulario que se encuentra bajo consideración en el perfil xAPI-SG este porcentaje total se elevaría a 63% (40), como se observa en la Figura 5.

Recuento de En caso de que no utilice xApi ¿Se puede generar mediante el vocabulario base?



**FIGURA 4 - PORCENTAJE DE METRICAS GENERADAS SIN HACER USO DEL ESTANDAR XAPI-SG QUE PUEDEN SER GENERADAS POR EL VOCABULARIO BASE DE XAPI-SG**

¿Es posible abarcar la métrica mediante el perfil xAPI-SG y su vocabulario bajo consideración?



**FIGURA 5 – PORCENTAJE TOTAL DE METRICAS ABARCADAS MEDIANTE EL PERFIL XAPI-SG Y SU VOCABULARIO BAJO CONSIDERACION**

Generando de esta forma una serie de afirmaciones útiles para el presente trabajo de investigación:

- A pesar de que tanto el pretest y el post-test proporcionan información relevante para las analíticas de aprendizaje, no permiten su estandarización ya que cada una responde a necesidades específicas de cada juego serio. Es por eso que xAPI-SG es la propuesta más sólida de parametrización dentro de las analíticas de aprendizaje para juegos serios, ya que proporciona la definición de un vocabulario que permite capturar métricas dentro de los juegos.
- Aunque los trabajos que utilizan xAPI-SG lo han considerado útil, también existe una limitación en cuanto a los datos capturados que "pueden ignorar importantes detalles específicos del juego que podrían conducir a predicciones más precisas" [49]. Esto presenta una gran oportunidad para futuras investigaciones al intentar proponer nuevos estándares o tratar de ampliar el perfil xAPI-SG actual para obtener información más precisa y relevante.
- El estado actual del perfil xAPI-SG base no permite representar el 75.7% de las métricas encontradas en todos los estudios que no fueron generadas mediante el perfil. Para aumentar la utilidad y adopción de xAPI-SG como estándar, es fundamental incrementar la cantidad de métricas que puede abarcar, lo que favorecería su implementación en una mayor cantidad de aplicaciones de analíticas de aprendizaje en juegos serios, como se pudo observar en la Figura 4.
- Aumentar la cantidad de métricas que pueda abarcar xAPI-SG incrementa la posibilidad de que más aplicaciones de analíticas de aprendizaje en juegos serios lo utilicen como estándar.
- Contar con una mayor cantidad de información y datos disponibles en un mismo formato abre paso a nuevas oportunidades de investigación, ofreciendo una visión más completa y consistente de los juegos serios. Además, ayuda a que se puedan realizar más análisis exhaustivos y comparativos, lo que podría llevar a un mayor entendimiento y mejora de analíticas de aprendizaje aplicadas en juegos serios.
- La posibilidad de extender el perfil xAPI-SG con nuevo vocabulario para capturar métricas de interés general para los juegos serios, permite ampliar su alcance y encontrar una mayor diversidad de métricas relevantes que enriquecerían la investigación y la comprensión del rendimiento en los juegos serios.
- La ampliación del vocabulario base de xAPI-SG tiene un impacto positivo en la captura de métricas. Al incorporar el vocabulario que se encuentra bajo consideración en el perfil xAPI-SG para capturar métricas, se abarcan más, como se observa en la Figura 5, lo que sugiere que continuar añadiendo vocabulario contribuiría aún más a mejorar la captura y análisis de las mismas haciendo uso de analíticas de aprendizaje.

### 3.1.4. Fase de Construcción teórica global

En esta fase, se hace un análisis de los resultados obtenidos en la fase previa, donde se identificaron vacíos, limitaciones y oportunidades de mejora en el perfil xAPI-SG, proponiendo una extensión del perfil xAPI-SG que busca abordar las oportunidades de mejora encontradas.

El vocabulario actual del perfil xAPI-SG, que se tomó como base para la definición de extensión propuesta se resume en la Tabla 7.

<b>Vocabulario existente actualmente en xAPI-SG</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Verbo	accessed	Indica que el actor ha accedido al objeto
Verbo	completed	Siempre asociado a las actividades realizables
Verbo	initialized	Se utiliza cuando el jugador inicia un completable, por ejemplo, un juego serio o un nivel
Verbo	interacted	Se utiliza cuando el jugador interactúa con un objeto del juego. Interactuar puede ser hablar, usar, matar, etc.
Verbo	pressed	Indica que el actor hizo contacto físico con el objeto.
Verbo	progressed	Siempre se asocia a las actividades que se pueden completar, y contiene como resultado un valor de progreso.
Verbo	released	Indica que el actor soltó el objeto de su agarre o un estado específico.
Verbo	selected	Se utiliza cuando el jugador selecciona una opción en una alternativa (por ejemplo, un arma, una arena, un circuito, un mundo, una búsqueda, una respuesta en un diálogo).
Verbo	skipped	Se utiliza para indicar que el actor ha saltado hacia delante o hacia atrás mientras veía un vídeo.
Verbo	unlocked	Indica que el actor ha desbloqueado una opción que antes no estaba disponible.

Verbo	used	Indica que el actor ha utilizado un objeto virtual.
Objeto	area	Un área identificada dentro del mundo del juego
Objeto	controller	Un controlador de juego cuya entrada afecta la acción en una actividad.
Objeto	cutscene	Una escena no interactiva que se puede omitir.
Objeto	dialog-tree	Una alternativa presentada durante una conversación con un personaje no jugable.
Objeto	enemy	Un objeto de juego que representa una amenaza dentro del mundo del juego.
Objeto	item	Un objeto de juego coleccionable cuyo uso o interacción resulta en un efecto en un juego.
Objeto	keyboard	Un teclado cuyas pulsaciones afectan la acción en una actividad.
Objeto	level	Un nivel de un juego o de una plataforma de aprendizaje gamificada.
Objeto	menu	Un menú con varios botones/opciones cuya selección produce diferentes efectos.
Objeto	mouse	Un dispositivo de mouse cuyos clics y movimientos afectan la acción en una actividad.
Objeto	non-player-character	Un personaje que puede ofrecer una conversación u otro tipo de interacción dentro de un juego.
Objeto	quest	Un reto o misión realizable que se presenta dentro de un juego.
Objeto	question	Muchos juegos serios utilizan la mecánica de preguntas y respuestas para evaluar a los jugadores. Esta actividad lo cubre.
Objeto	screen	Una pantalla de juego donde se desarrolla una tarea de juego concreta.

Objeto	serious-game	Un juego diseñado con un objetivo principal distinto al del puro entretenimiento. Por ejemplo, un juego educativo o una simulación similar a un juego.
Objeto	touchscreen	Una pantalla táctil que el jugador puede presionar.
Objeto	zone	Una zona identificada dentro de un área del mundo del juego.
Objeto/Extensión	health	Se usa para representar la salud restante del jugador (por ejemplo, número de corazones, barra de energía).
Objeto/Extensión	position	Se utiliza para representar la posición actual del jugador dentro del mundo del juego.
Objeto/Extensión	progress	Indica el progreso en un completable.

*TABLA 7 - VOCABULARIO ACTUAL DEL PERFIL XAPI-SG*

Teniendo en cuenta el estado actual del perfil xAPI-SG, el vocabulario que no se encuentra definido como parte base del estándar, pero que xAPI-SG lo toma como bajo consideración [67], y las métricas no abarcadas dentro del perfil xAPI-SG, se definió un nuevo vocabulario que conforma la nueva extensión del perfil xAPI-SG y tiene como objetivo incrementar la cantidad de métricas que pueden ser generadas con el estándar propuesto, mejorando la aplicación de analíticas de aprendizaje a juegos serios.

El vocabulario añadido al vocabulario base se muestra en la Tabla 8

<b>Vocabulario xAPI-SG extendido</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Verbo	passed	Se tomo del vocabulario bajo consideración e indica que el actor completo correctamente una completable
Verbo	failed	Se tomo del vocabulario bajo consideración e indica que el actor completo erróneamente un completable
Verbo	joined	se utiliza cuando el jugador se une a una sesión de juego
Verbo	quited	se utiliza cuando el jugador abandona una sesión de juego o completable
Verbo	earned	Se utiliza para indicar que el jugador obtuvo como recompensa un objeto.

Verbo	leaved	se utiliza cuando el jugador sale de un área
Verbo	Wrote	Se utiliza cuando el jugador proporciona una respuesta en un dialogo o campo de texto
Verbo	Dragged	Se utiliza cuando el jugador da clic sobre un elemento y e intenta arrastrarlo hasta otra posición de la pantalla
Verbo	bought	Se utiliza cuando el jugador compra un ítem o elemento
Verbo	sold	Se utiliza cuando el jugador vende un ítem o elemento
Verbo	increased	Se utiliza para indicar que un objeto incrementó su valor o cantidad
Verbo	decreased	Se utiliza para indicar que un objeto decrementó su valor o cantidad
Objeto	Session	Se tomo del vocabulario bajo consideración y representa la sesión de juego
Objeto	Game-type	indica el tipo de juego serio
Objeto	tool	representa un objeto cuyo uso en el juego constituye una mecánica especial dentro del juego.
Objeto	currency	Se tomo del vocabulario bajo consideración y representa la moneda en el juego, la cual se puede usar para comprar elementos o ítems o recibir al vender elementos o ítems además de más interacciones que se permitan dentro de la economía del juego

TABLA 8 - VOCABULARIO XAPI-SG EXTENDIDO

El nuevo vocabulario que propone esta extensión del perfil xAPI-SG se puede usar como parte de las sentencias básicas que define el perfil, que constan de: actor, verbo y objeto [66]. Además, se añaden 3 campos a cada sentencia generada para enriquecer la información capturada del comportamiento del usuario dentro del juego serio y proporcionar datos adicionales relevantes para la generación de analíticas de aprendizaje. Estos campos son “timestamp”, “target” y “success”, y se explican en la Tabla 9.

<b>Campos añadidos en el perfil xAPI-SG extendido</b>	
timestamp	Representa el instante de tiempo en el que se generó la interacción.
target	Permite representar el receptor de la acción realizada.

success	Permite representar si una acción tuvo un resultado exitoso o no.
---------	---

TABLA 9 - CAMPOS AÑADIDOS EN LA EXTENSIÓN DEL PERFIL XAPI-SG

De esta forma, algunos ejemplos de sentencias generadas mediante la extensión del perfil xAPI-SG propuesto se mirarían de la siguiente manera. Para una mejor visualización de las sentencias se usó la herramienta VSCode.

- El usuario utilizó la azada sobre el terreno sin cultivar de forma exitosa.

```
{
  "actor": {"type": "user", "id": "1"},
  "verb": "used",
  "object": {"name": "hoe", "type": "tool"},
  "timestamp": "2023-07-22T10:30:15Z",
  "target": {"name": " uncultivated_ground", "type": " ground"},
  "success": true
}
```

- El usuario utilizó la azada sobre la mena de hierro de forma fallida.

```
{
  "actor": { "type": "user", "id": "1" },
  "verb": "use",
  "object": { "name": "hoe", "type": "tool" },
  "timestamp": "2023-07-22T11:15:30Z",
  "target": { "name": "iron ore", "type": "ore" },
  "success": false
}
```

- El usuario interactuó con la pantalla sobre el botón de salir de forma exitosa.

```
{
  "actor": { "type": "user", "id": "1" },
  "verb": "pressed",
  "object": { "name": "screen1", "type": "screen" },
  "timestamp": "2023-07-22T13:45:10Z",
  "target": { "name": "exit", "type": "button" },
  "success": true
}
```

- El usuario recibió como recompensa la herramienta legendaria de forma exitosa.

```
{
  "actor": {"type": "user", "id": "1" },
```



```

"verb": "earned",
"object": { "name": "legendary tool", "type": "tool" },
"timestamp": "2023-07-22T15:20:05Z",
"target": { "type": "user", "id": "1" },
"success": true
}

```

- El usuario se unió a la sesión de juego número 15 de forma exitosa.

```

{
"actor": { "type": "user", "id": "1" },
"verb": "joined",
"object": { "name": "session1", "type": "session" },
"timestamp": "2023-07-22T16:30:00Z",
"target": { "name": "game1", "type": "game" },
"success": true
}

```

- El usuario abandonó la granja de forma exitosa.

```

{
"actor": { "type": "user", "id": "1" },
"verb": "leaved",
"object": { "name": "farm", "type": "location" },
"timestamp": "2023-07-22T18:10:20Z",
"target": { "name": "city", "type": "location" },
"success": true
}

```

La nueva extensión del perfil xAPI-SG propuesta permite generar más métricas relevantes para la aplicación de analíticas de aprendizaje a juegos serios, al incorporar un nuevo vocabulario que amplía las posibilidades de capturar el comportamiento del usuario dentro del juego. Además, la extensión añade tres campos adicionales a cada sentencia generada, que enriquecen la información con detalles temporales, objetivos específicos y el éxito alcanzado por el usuario en cada interacción. Estos datos permiten obtener una visión más completa y profunda del desempeño y progreso de los usuarios en los juegos serios. Esto permitirá a los diseñadores, educadores y analistas obtener información más precisa y detallada sobre el proceso de aprendizaje, identificar áreas de mejora y optimizar la efectividad de los juegos serios como herramientas educativas.

### 3.1.5. Fase de extensión y publicación

A partir del mapeo realizado sobre la aplicación de analíticas de aprendizaje en juegos serios se creó un artículo científico titulado “Learning analytics in serious games A systematic mapping study” en el cual se presentan los hallazgos y conclusiones obtenidos

a partir de la investigación realizada. El artículo ofrece una revisión detallada sobre cómo las diferentes investigaciones aplican las analíticas de aprendizaje en el contexto de los juegos serios, abarcando aspectos clave como la recopilación y el procesamiento de datos, la razón detrás de su utilización y las técnicas de ciencia de datos empleadas para la generación de analíticas de aprendizaje.

## **Capítulo 4 – Prototipo de dashboard de seguimiento de analíticas de aprendizaje y recopilación mediante xAPI-SG**

En este capítulo se aborda la integración de la extensión del perfil xAPI-SG con el juego serio Tsiunas. Además, se describe el desarrollo realizado sobre el juego serio, que tenía dos objetivos principales: primero, el desarrollo del sistema de recopilación, que consiste en capturar las interacciones de los usuarios dentro del juego utilizando la extensión del perfil xAPI-SG; y segundo, mejorar la jugabilidad basándose en las experiencias previas de la aplicación del juego serio, explicando mecánicas y mejorando animaciones. Todo esto fue construido siguiendo el marco de trabajo Scrum [27]. A continuación, se describen los requisitos técnicos definidos, la asignación de los roles del proyecto, la creación del Product Backlog (listado de requerimientos construido a partir de historias de usuario), la creación de los Sprints y los eventos que componen los Sprints: (i) Sprint Planning, (ii) Sprint Execution, (iii) Sprint Review y (iv) Sprint Retrospective. En la asignación de roles, se establecieron las funciones que cada integrante asumiría durante el desarrollo de los prototipos, las cuales están especificadas por roles según el marco de trabajo. El Product Backlog contiene todos los requerimientos necesarios para completar el desarrollo del producto y la ejecución de cada Sprint se realiza de acuerdo con las siguientes etapas:

- Sprint Planning: etapa de definición del trabajo a realizar en el Sprint y selección de los requerimientos del Product Backlog que van a ser desarrollados en la iteración.
- Sprint Execution: etapa de trabajo para la realización del Sprint que permite generar el incremento del software de acuerdo con los requerimientos definidos en el evento anterior.
- Sprint Review: etapa de revisión de los incrementos alcanzados al finalizar el Sprint realizando adaptaciones al Product Backlog de ser necesarias.
- Sprint Retrospective: etapa de evaluación sobre el desempeño y generación de mejoras para aplicar en los próximos Sprints.

La integración de la extensión del perfil xAPI-SG permite realizar un seguimiento más completo de las acciones de los jugadores y como a través de estas se puede realizar una

evaluación del conocimiento adquirido por los estudiantes. Además, la extensión del perfil xAPI-SG permite a los líderes de la sesión de juego, mediante un dashboard que proporciona información de la sesión de juego y de los usuarios, guiar a aquellos que se vean en dificultades dentro del juego, ofreciéndoles retroalimentación personalizada y adaptativa según su desempeño y progreso. De esta manera, se busca mejorar la experiencia de aprendizaje y motivación de los estudiantes, así como facilitar el análisis de los datos generados por el juego serio. En las siguientes secciones, se describirá el diseño e implementación del prototipo llevado a cabo en los diferentes Sprint realizados.

#### **4.1. Prototipo a desarrollar**

Con el propósito de evaluar la extensión del perfil xAPI-SG, era necesario aplicar este estándar de captura desarrollado a un juego serio previamente validado. El juego serio seleccionado fue Tsiunas [35], [36], el cual se desarrolló dentro del grupo de investigación GICO de la Universidad del Cauca. Mediante la utilización de este juego con estudiantes de diversas instituciones, se adquirieron experiencias valiosas que resaltaron la importancia de mejorar la jugabilidad, específicamente enfocándose en animaciones, diálogos y explicaciones de las mecánicas del juego. Así, se buscó aumentar el nivel de inmersión, interacción y motivación de los usuarios, así como facilitar el proceso de aprendizaje y evaluación.

La integración del perfil xAPI-SG en el juego serio requería un sistema de recopilación capaz de traducir las acciones realizadas por los usuarios en sentencias basadas en la mencionada extensión del perfil. Además, era necesario capturar las sentencias de manera centralizada, con el fin de generar análisis de aprendizaje sin depender de conexión a internet. De esta forma, el juego podría funcionar adecuadamente en entornos con baja o nula conectividad. Para el análisis y seguimiento de las sesiones de juego, se hace necesario un dashboard que ofrezca al líder de sesión de juego una forma de fácil, rápida y confiable de visualizar el estado de la sesión de juego y las analíticas de aprendizaje generadas a partir de las acciones recopiladas de los usuarios.

Con esta integración de la extensión xAPI-SG en el juego Tsiunas, la implementación del sistema de recopilación junto con el dashboard y las mejoras añadidas al juego, se espera no solo evaluar la efectividad del estándar de captura en un contexto real, sino también mejorar significativamente la experiencia de los usuarios y potenciar los beneficios educativos del juego serio.

#### **4.2. Asignación de roles**

De acuerdo al marco de trabajo Scrum, se establecieron cuatro roles principales: Los Stakeholders, quienes son los interesados directamente con el resultado del proyecto, el Product Owner, quien es el encargado de comunicar los requerimientos del negocio priorizados al equipo, el Scrum Master, quien es el encargado de gestionar el proceso siguiendo el marco de trabajo y asegurar un entorno de trabajo adecuado para el equipo, y

el Scrum Team, donde se encuentran los profesionales que generan los entregables del proyecto. Con base en lo anterior, se realizó la asignación de los roles como se muestra en la Tabla 10.

Personas	Rol	Características
Yazmin Andrea Pabon Carolina González	Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa directamente durante las revisiones del Sprint.</li> <li>• Interesados directamente con el desarrollo del producto para su posterior uso.</li> </ul>
Carolina González	Product Owner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximizar el valor del producto.</li> <li>• Responsable del Product Backlog.</li> <li>• Definir claramente el Product Backlog.</li> <li>• Priorizar el Product Backlog.</li> </ul>
Brayan Andrés Pinzón Juan David Sotelo	Scrum Master	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica que los eventos SCRUM se realicen.</li> <li>• Es un guía para el equipo SCRUM.</li> <li>• Favorece la claridad y comprensión del Product Backlog.</li> <li>• Apoyar la gestión de recursos necesarios para el equipo.</li> <li>• Apoyar en la creación de valor al producto.</li> </ul>
Brayan Andrés Pinzón Juan David Sotelo	Scrum Team	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autogestionado</li> <li>• Auto organizado</li> <li>• Responsable directo del Sprint</li> </ul>

TABLA 10 - ROLES ESTABLECIDOS

### 4.3. Creación de historias de usuario

Para iniciar con el proceso de desarrollo se realizó el levantamiento de requisitos, definiendo las historias épicas (HE). En el Anexo A, se detalla las historias épicas con sus respectivos criterios de aceptación.

A partir de las historias épicas establecidas, se analizaron y definieron las historias de usuario con las cuales se guiaría el proceso de desarrollo, la Tabla 11 muestra un ejemplo de la estructura de las historias de usuario definidas, en donde se definieron campos relevantes para el proceso de desarrollo, tales como la identificación, el título, la prioridad de la historia de usuario, la estimación de puntos de historia de usuario que se realizó siguiendo la estrategia de Planning Poker [68], el riesgo para el proyecto, la descripción

detallada y los responsables asignados. Las historias de usuario se podrán ver en detalle en el Anexo B.

<b>Identificador:</b> HU-015	<b>Título:</b> Creación inicial del dashboard de seguimiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 8	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Se debe crear una aplicación que se encargue de mostrar la información relevante y permita realizar el seguimiento de sesiones de juego, se iniciará con la creación del tablero principal, procurando una navegación fluida entre las diferentes secciones que se añadirán posteriormente. El objetivo es proporcionar a los usuarios una visión completa de sus estadísticas, progreso y partidas anteriores de forma visual y entendible		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

TABLA 11 – EJEMPLO DE HISTORIA DE USUARIO

## 4.4. Product backlog

A partir de los requerimientos identificados, se construyó el artefacto denominado Product Backlog, el cual representa las tareas necesarias para el desarrollo del proyecto. El producto backlog se podrán ver en detalle en el Anexo C.

Una vez definida el listado de requerimientos del producto, se procedió a planear cada Sprint, para un total de cinco (6) Sprints con un tiempo de tres (3) semanas por cada uno.

## 4.5. Sprint 1

### 4.5.1. Sprint Planning

Para el primer Sprint se estableció que el primer paso para iniciar el desarrollo del prototipo es obtener y entender el código de Tsiunas e identificar las secciones de código que deben ser modificadas. En el Anexo B, se detalla los Sprint Backlog definido para cada iteración.

Las tareas abordadas en el Sprint fueron la obtención código fuente del videojuego y la interiorización del flujo del mismo, además de explorar la forma de adaptar el videojuego a diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos modernos, procurando que todos los elementos del juego y la interfaz se visualicen correctamente

### 4.5.2. Sprint Execution

Se trabajaron 2 historias de usuario, que se podrán observar en el Anexo E, entre las que se encuentran:

#### HU-001 – Familiarización con código fuente del videojuego Tsiunas

Este es un paso fundamental para el desarrollo del proyecto. Para el desarrollo de esta historia de usuario, se solicitó al anterior equipo de desarrollo de Tsiunas el código fuente de la aplicación y la información sobre la compilación y ejecución de este. Tsiunas está desarrollado en Unity, utilizando el lenguaje de programación C#, por lo que se tuvo que aprender a utilizar Unity y recordar C#. Se revisó de forma general el flujo del juego identificando los diferentes sistemas incluidos en él. Algunos de los más importantes fueron: el sistema de diálogos, el sistema de gestión de persistencia y el sistema de gestión general del juego.

#### **HU-008 – Adaptación a diferentes tamaños de dispositivo**

La adaptación de algunos elementos gráficos o de interfaz del videojuego Tisunas a diferentes pantallas era una de las principales preocupaciones del equipo de desarrollo anterior. Esto se debía a que entorpecía el entendimiento de algunas mecánicas, en el mejor de los casos, y en el peor impedía seguir con la sesión de juego al bloquear algunos diálogos o acciones necesarias para progresar. Por lo tanto, se realizaron los ajustes necesarios para que los elementos con problemas de redimensionamiento se ajustaran de forma correcta o aceptable a diferentes tamaños de pantalla.

##### **4.5.3. Sprint Review**

Las 2 historias de usuarios planeadas se desarrollaron completamente, logrando adecuar los elementos identificados para ajustar la interfaz a diferentes tipos de pantallas y el entendimiento del flujo general del juego y sus elementos principales.

##### **4.5.4. Sprint Retrospective**

En general, el desarrollo del sprint fue exitoso, ya que se pudo comenzar a trabajar en la comprensión del código y un primer acercamiento a la modificación de elementos para continuar con la creación del prototipo. Estos avances crearon una base para que el desarrollo se diera de manera correcta y poder realizar las modificaciones necesarias para que la visualización del juego se vea de manera correcta en diferentes dispositivos. Sin embargo, se consideró que se debía seguir explorando el código fuente para generar un desarrollo más fluido, ya que en varios momentos del sprint se estancó el desarrollo por no entender el flujo completo de todos los elementos de la interfaz, por lo que se consideró que la HU-001 se debe continuar desarrollando en el siguiente Sprint.

## **4.6. Sprint 2**

### **4.6.1. Sprint Planning**

Para el segundo Sprint se continuó entendiendo el código del juego y se realizaron ajustes referentes a la jugabilidad del juego, además se inició con la creación del sistema de recopilación de interacciones mediante la extensión del perfil xAPI-SG.

#### 4.6.2. Sprint Execution

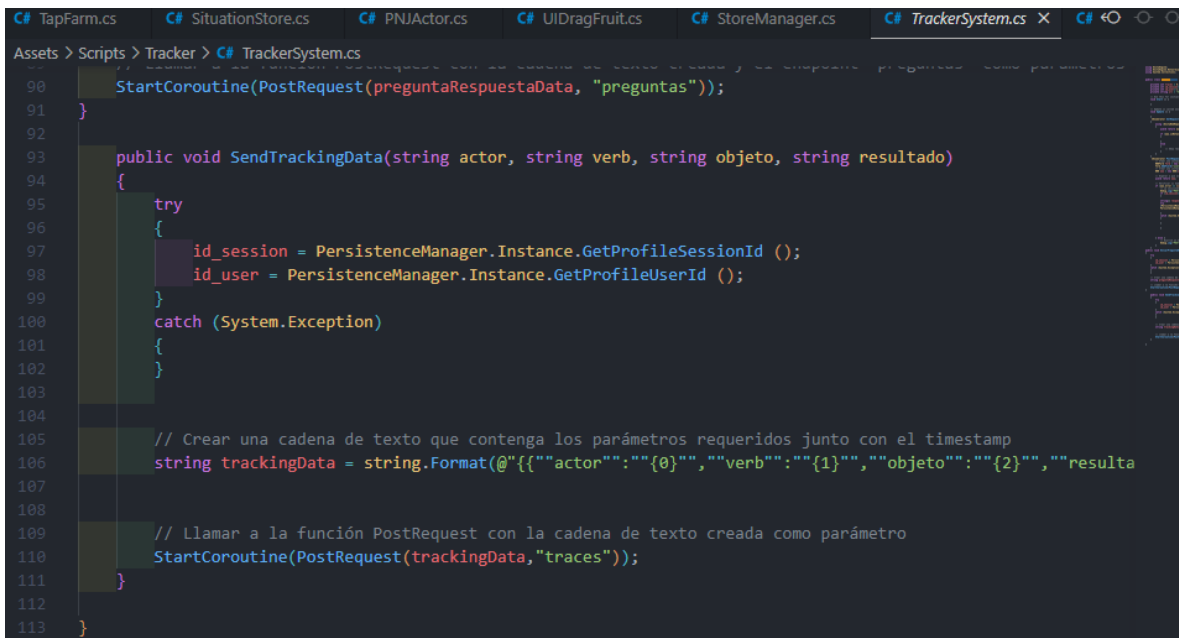
Para el segundo Sprint se trabajaron 6 historias de usuario, que se podrán observar en el Anexo E, de las cuales destacan:

##### HU-001 – Familiarización con código fuente del videojuego Tsiunas

A medida que se iba avanzando con el desarrollo se seguían encontrando módulos fundamentales que eran útiles para el desarrollo y mejora del prototipo, entre los que se encontraban el módulo de compra y venta de elementos y diferentes diálogos de personajes.

##### HU-016 – Creación del sistema de recopilación de acciones del usuario

Para el desarrollo del sistema de recopilación se hizo uso de la información extraída en la exploración y familiarización con el código fuente para determinar en qué lugares se realizaría el mapeo de acciones registradas por el juego a sentencias xAPI-SG. Se creó un controlador en C# que permitía registrar las acciones utilizando la estructura de sentencias que consistía de actor, verb, object, target y result. Además de lo anterior el controlador se encarga de enviar automáticamente cada una de las sentencias al dashboard donde se le asignaba una id a cada usuario, esta id junto con el id de la sesión de juego sirven para validar el correcto envío de sentencias.



```
Assets > Scripts > Tracker > C# TrackerSystem.cs
90 StartCoroutine(PostRequest(preguntaRespuestaData, "preguntas"));
91 }
92
93 public void SendTrackingData(string actor, string verb, string objeto, string resultado)
94 {
95     try
96     {
97         id_session = PersistenceManager.Instance.GetProfileSessionId ();
98         id_user = PersistenceManager.Instance.GetProfileUserId ();
99     }
100     catch (System.Exception)
101     {
102     }
103
104
105     // Crear una cadena de texto que contenga los parámetros requeridos junto con el timestamp
106     string trackingData = string.Format(@"{{""actor"":""{0}"",""verb"":""{1}"",""objeto"":""{2}"",""resulta
107
108
109     // Llamar a la función PostRequest con la cadena de texto creada como parámetro
110     StartCoroutine(PostRequest(trackingData,"traces"));
111 }
112
113 }
```

FIGURA 6 – SISTEMA DE RECOPIACIÓN DE ACCIONES DE USUARIO

##### HU-015 – Creación inicial del dashboard de seguimiento

El desarrollo inicial para el dashboard consistió en la creación del proyecto por medio de Electron y NextJs, con el fin de poder realizar una aplicación de escritorio que también podría funcionar como aplicativo web con una mínima cantidad de configuraciones extra. Se inició con la creación de las diferentes secciones en las cuales se dividiría el dashboard,

generando para cada una de ellas el correcto enrutamiento y redireccionamiento. Posteriormente, se definieron los estilos básicos para los diferentes componentes de la interfaz, utilizando la librería Material UI.

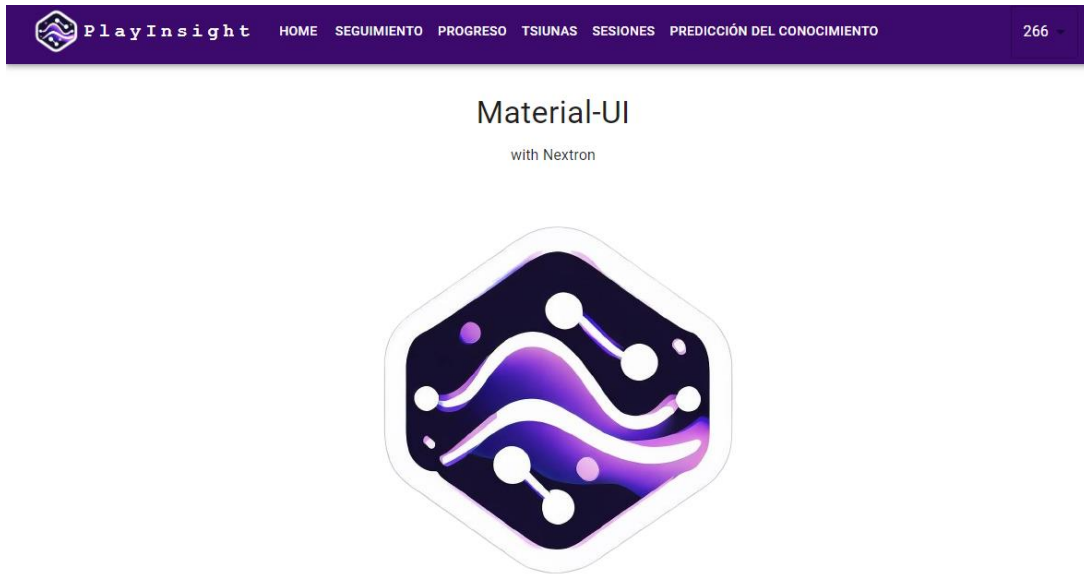


FIGURA 7 – DASHBOARD DE SEGUIMIENTO INICIAL

### HU-018 – Seguimiento de Progreso de los Estudiantes

Algunas de las primeras acciones mapeadas se enfocaron en el seguimiento del progreso de los jugadores por medio de una de las mecánicas principales de Tsiunas, la cual consiste en la obtención de “Flamas de la armonía” a través de acciones que ayuden a disminuir el machismo en “Pueblo Nuevo”. Como resultado de este mapeo, se realizó una vista en la cual se visualiza el progreso de cada uno de los jugadores de la sesión de juego.

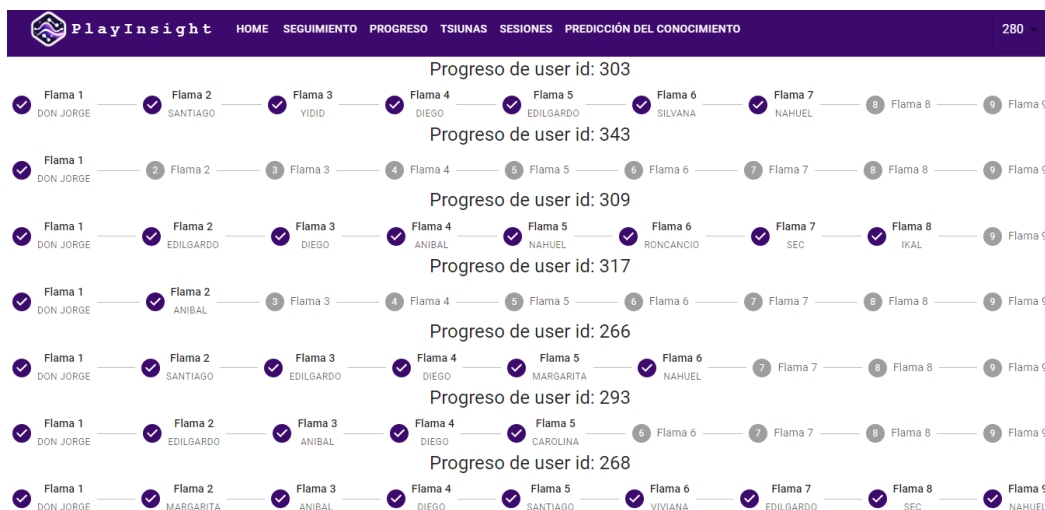


FIGURA 8 – MÓDULO DE SEGUIMIENTO DE PROGRESO



### **4.6.3. Sprint Review**

Las 7 historias de usuarios planeadas se desarrollaron completamente, obteniendo una primera versión del sistema de recopilación de acciones de usuario dentro del juego, junto con la interfaz gráfica capaz de visualizar uno de los aspectos relevantes en el juego, como lo es el progreso, además de realizar ajustes de navegación en el mapa del pueblo y explicar cómo obtener semillas de Tsiunas hablando con mamá Tule.

### **4.6.4. Sprint Retrospective**

Si bien el proceso de seguimiento se estaba realizando correctamente, la visualización del progreso para cada usuario presentó algunas dificultades relacionadas con el orden en el que se mostraba la información, dando una idea equivocada sobre el progreso que había realizado el usuario durante el juego. Sin embargo, se logró ajustar la interfaz para que la visualización sea correcta. Además, determinar todas las acciones dentro del juego es un proceso largo que se debe seguir desarrollando a lo largo de los próximos Sprints con sus respectivas historias de usuario relacionadas para enviar la información mediante el sistema de seguimiento en el formato de la extensión de xAPI-SG.

## **4.7. Sprint 3**

### **4.7.1. Sprint Planning**

Para el tercer Sprint se continuaron realizando ajustes al juego para la mejora en la jugabilidad y el entendimiento de las mecánicas mejorando los tutoriales. Además, se avanzó en el mapeo de diferentes acciones dentro del juego para su captura en el formato de la extensión de xAPI-SG.

### **4.7.2. Sprint Execution**

Para el tercer Sprint se trabajaron 4 historias de usuario, que se podrán observar en el Anexo E, de las cuales se destaca el registro de decisiones o acciones de los jugadores:

#### **HU-007 – Explicación del nivel de amistad**

Una de las mecánicas que no contaban con una correcta explicación era la de nivel de amistad. Esta mecánica es de suma importancia para entender cómo se relacionan los usuarios con los habitantes de “Pueblo Nuevo”, sin embargo, no se explicaba de forma explícita. Se añadieron nuevos diálogos para “Mama Tule” que permitían explicar qué implicaba cada uno de los niveles de amistad.



FIGURA 9 – EXPLICACIÓN DE LOS NIVELES DE AMISTAD

### HU-0017 – Registro de Decisiones de los Jugadores

El desarrollo de esta historia de usuario consistía en ampliar la cantidad de acciones mapeadas dentro del juego hasta poder obtener una perspectiva general de cómo se iba desarrollando la sesión de juego utilizando el dashboard. Con las diferentes sentencias que se obtenían dentro del juego, se realizaron diferentes componentes que permitían visualizar las acciones y decisiones tomadas por los jugadores. Se creó una vista para las diferentes acciones, así como gráficas que permitieran representar la distribución de acciones realizadas en cada sesión.

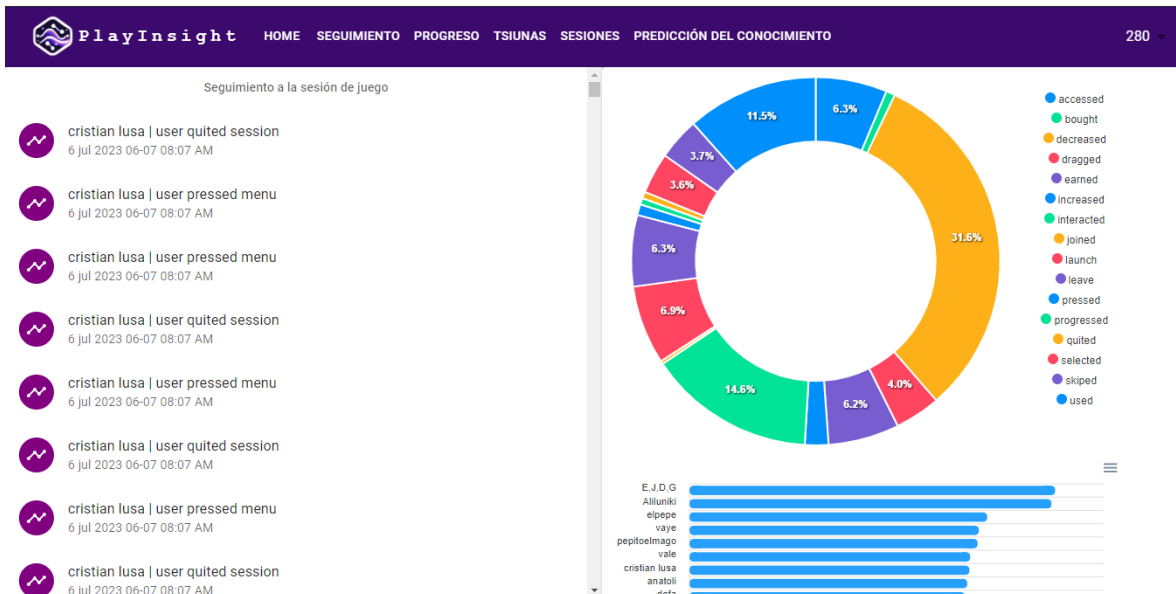


FIGURA 10 – MÓDULO DE REGISTRO DE DECISIONES

### **4.7.3. Sprint Review**

Las 4 historias de usuarios planeadas se desarrollaron completamente, eliminando acciones innecesarias, corrigiendo animaciones para la entrega de Tsiunas, explicando la mecánica del nivel de amistad y creando el módulo de registro de decisiones de los usuarios. Se realizó un primer diseño del módulo de registro de decisiones de los jugadores, que se va a evaluar para determinar si es entendible para los líderes de sesión.

### **4.7.4. Sprint Retrospective**

Las correcciones realizadas presentaron una mejoría en el flujo del juego, ya que permiten entender algunas mecánicas que previamente no eran explicadas como el nivel de amistad, el cual es de gran ayuda para determinar que personajes del juego pueden tener comportamientos machistas.

## **4.8. Sprint 4**

### **4.8.1. Sprint Planning**

Para el cuarto sprint, y ya conociendo un poco más a profundidad el código del videojuego, se decidió abordar las diferentes HU que tenían que ver con la explicación clara de las mecánicas del videojuego, enriqueciendo los diálogos tutoriales, como la siembra de Tsiunas, el proceso de pérdida de cultivos, como evitar morir de hambre, compra y venta, entre otros. Además, ya teniendo en cuenta que se estaba recopilando información de las sesiones de juego, se decidió implementar las alertas en el dashboard principal.

### **4.8.2. Sprint Execution**

Dentro del actual Sprint se desarrollaron 9 historias de usuario, que se podrán observar en el Anexo E, entre las que se encontraban las siguientes:

#### **HU-002 - Mejora de Tutorial de Siembra de Tsiunas mejor experiencia de juego**

Se encuentra dentro del primer tutorial que muestra el juego, los diálogos relacionados con el proceso de sembrar Tsiunas y su importancia son correctos, sin embargo, la animación que indica como arrastrar las semillas de Tsiunas no es correcta y causa confusión entre los usuarios.

Entonces se buscó la manera de cambiar la posición inicial desde donde salía la mano y se la adaptó de manera correcta, para representar de manera clara la acción que se debería realizar.

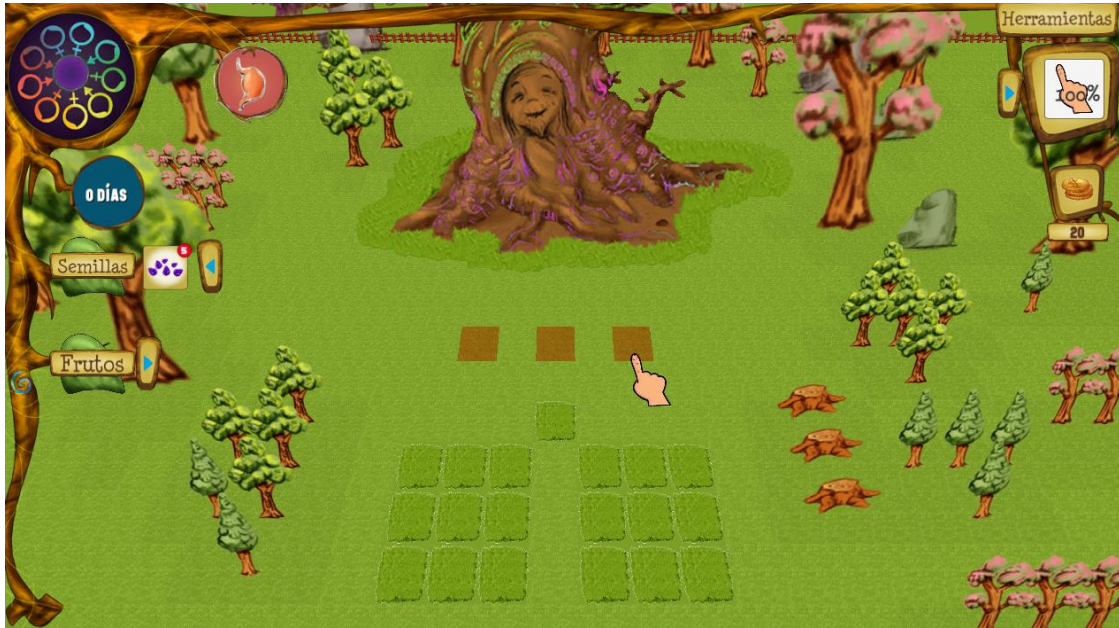


FIGURA 11 - ANIMACIÓN CORRECTA DE SIEMBRA DE TSIUNAS

### HU-003 - Tutorial de Compra y Venta en la tienda de Don Jorge

Dentro del videojuego se puede realizar compra y ventas de artículos, herramientas, frutos y algunas semillas de frutos. Sin embargo, este proceso no se explica de manera clara en los tutoriales iniciales, por lo que se decidió que en el primer instante en el que se acceda a la tienda de don Jorge, se explique cómo es el proceso de compra y venta mediante diferentes diálogos que muestra mamá Tule.



FIGURA 12 - EJEMPLO DE DIALOGO DE EXPLICACIÓN DE COMPRA Y VENTA



#### HU-004 - Aclarar el proceso de entrega de múltiples Tsiunas

Dentro del juego, hay personajes machistas a los cuales se les debe entregar más de una Tsiuna, como es el caso de don Jorge, pero en ningún punto se explica esto, causando confusión por parte de los usuarios y que en ocasiones se queden estancados en un mismo punto, por lo que se decidió que en el tutorial de entrega de Tsiunas en la tienda de don Jorge, añadir diálogos que aclaren esta situación. Además, se modificó la animación de la mano que arrastra las Tsiunas, para que sea más entendible para los usuarios.



FIGURA 13 - ACLARACIÓN DE LA ENTREGA DE MÁS DE UNA TSIUNA A UN PERSONAJE

#### HU-005 - Explicación del proceso de morir de hambre y como evitarlo

En el juego se tiene implementado una estrategia de morir o desmayarse de hambre, en donde se tiene una imagen de un estómago y se asemeja a los niveles de vida que suelen tener los personajes en otros videojuegos. A medida que pasa el tiempo y se realizan acciones, el indicador de hambre va disminuyendo y si llega al mínimo el personaje muere y se pierde el progreso en el juego, sin embargo, en el tutorial inicial no se explica este proceso ni cómo evitarlo, por lo que se decidió añadir diálogos en el tutorial inicial que expliquen todo este proceso y como evitar morir de hambre.



FIGURA 14 - EXPLICACIÓN DE MUERTE POR HAMBRE

#### HU-006 - Explicación de la pérdida de cultivos

En el videojuego hay momentos en los que los cultivos se pierden, si no se cosechan a tiempo, lo que causaba que los usuarios no lograran obtener Tsiunas, ni semillas, lo que los estancaba y generaba desconocimiento sobre la causa de perdida de cultivos. Por lo que se decidió añadir diálogos explicando esta situación en el tutorial inicial del juego.



FIGURA 15 - EXPLICACIÓN DE LA PERDIDA DE CULTIVOS



### HU-006 - Mensajes Educativos y Consejos de Mamá Tule

Cuando el jugador se encuentre en el huerto de Mamá Tule y dé clic sobre ella, se mostrarán diferentes mensajes de concientización y tips para el juego. Estos mensajes pueden incluir información relevante sobre el entorno del juego, la importancia de cuidar el medio ambiente y otros consejos útiles para avanzar en la aventura.



FIGURA 16 - MENSAJES EDUCATIVOS Y CONSEJOS DE MAMÁ TULE

### HU-021 – Alerta de inactividad

Es importante que los líderes de la sesión de juego estén atentos a los usuarios, para apoyarlos y ayudarlos a superar algunas dificultades del juego cuando sea necesario, es por eso que tener un sistema de alertas que le indique al líder de la sesión de juego cuando los usuarios están estancados o simplemente dejaron de jugar. Entonces se decidió establecer alertas que se mostraran en el dashboard principal del líder cuando se determine que un usuario haya permanecido inactivo durante más de 5 minutos.

### HU-022 - Alerta por entrega de Tsiuna fallida

Con el fin de fomentar el avance en juego y que la entrega de Tsiunas no se haga de manera aleatoria entre los personajes, sin importar los mensajes de cada personaje sino dar las Tsiunas usando una estrategia de prueba y error, se decidió establecer una alerta que se muestra en el dashboard principal del líder de sesión cuando se determine que el jugador haya dado unas Tsiuna de manera fallida, para poder observar el comportamiento del usuario y proporcionar retroalimentación al usuario en caso de que sea necesario.

### HU-023 - Alerta por retraso en el avance del juego

Con el fin de fomentar el avance en juego y evitar que los usuarios se estancuen y no puedan avanzar, se decidió establecer una alerta que se muestra en el dashboard principal

del líder de sesión cuando se determine que el jugador no haya entregado una Tsiuna correctamente en 8 minutos, lo que sería un claro indicio de que el usuario no está entendiendo el flujo del juego y el líder de sesión pueda proporcionar retroalimentación al usuario.



FIGURA 17- ALERTAS EN EL DASHBOARD DEL LÍDER DE SESIÓN

#### 4.8.3. Sprint Review

Se desarrollaron todas las historias de usuario planeadas para el sprint, modificando diálogos, animaciones y creando el sistema de alertas para el dashboard del líder de sesión.

#### 4.8.3. Sprint Retrospective

Al realizar las modificaciones en el juego se observó una mejora en el flujo del mismo, ya que hasta este punto ya se desarrollaron las historias épicas HE-001 y HE-002, que correspondían a añadir explicaciones y realizar mejoras de animaciones para que los usuarios puedan entender completamente la dinámica del juego. Además, añadir alertas en el dashboard del líder de sesión fue algo relevante para que este pudiera dar soporte y ayuda de manera oportuna a los usuarios que lleguen a tener problemas con el juego.

### 4.9. Sprint 5

#### 4.9.1. Sprint Planning

Para el quinto sprint, se decidió enfocarse en realizar el modelo de predicción de conocimiento y visualizarlo en el dashboard. Además de mostrar la información general de la sesión de juego.

#### 4.9.2. Sprint Execution

Dentro del actual Sprint se desarrollaron 3 historias de usuario, que se podrán observar en el Anexo E, entre las que se encontraban las siguientes:

#### HU-024 - Información General de la sesión de juego

El seguimiento de la sesión de juego en general es de mucha importancia para el líder de sesión ya que puede observar el estado global de la sesión de juego y determinar cómo va



avanzando el proceso, por eso se decidió crear el módulo de “Sesiones” en donde se muestra toda la información general de la sesión incluyendo el tiempo de juego transcurrido y el número total de estudiantes que han participado. Además de proporcionar controles funcionalidades para la gestión de sesiones.

ID Session	Inicio	Final	Cantidad de usuarios	Duración	Acciones
280	6/7/2023, 7:33:57 a. m.		94	582:42:10	TERMINAR SESIÓN
279	4/7/2023, 3:41:02 p. m.	6/7/2023, 7:33:55 a. m.	17	39:52:53	
278	4/7/2023, 3:40:52 p. m.	4/7/2023, 3:42:04 p. m.	0	00:01:12	
277	3/7/2023, 10:23:55 a. m.	4/7/2023, 3:40:48 p. m.	63	29:16:53	
276	14/6/2023, 4:43:38 p. m.	3/7/2023, 10:23:51 a. m.	27	449:40:13	
275	13/6/2023, 4:59:02 p. m.	14/6/2023, 4:43:31 p. m.	0	23:44:29	
274	16/5/2023, 2:48:11 p. m.	13/6/2023, 4:59:00 p. m.	0	674:10:49	
273	16/5/2023, 2:47:25 p. m.	16/5/2023, 2:47:46 p. m.	0	00:00:21	

Rows per page: 100 1-15 of 15

INICIAR NUEVA SESIÓN DE JUEGO

FIGURA 18 - MÓDULO DE GESTIÓN DE LA SESIÓN DE JUEGO

### HU-025 - Predicción de Conocimiento a partir de los registros recopilados

Cada registro obtenido en el juego, se enviaba mediante el sistema de seguimiento y llegaba al computador del líder de sesión, donde se almacenaba la información en una base de datos. Entonces se procedió a estudiar cual es la mejor forma de determinar el conocimiento de los usuarios a partir de los registros obtenidos mediante la extensión del estándar xAPI-SG y se determinó que utilizar clustering era la mejor forma para segmentar los grupos de usuarios según las decisiones y acciones tomadas en el juego. La información recopilada se usaba con un algoritmo de clustering, que utilizaba k-means para determinar el comportamiento de los usuarios y asignarlos a diferentes grupos con el fin de poder categorizarlos identificando que grupos tenían mejor desempeño y adquisición de conocimiento, entonces se iba generando un archivo con los resultados obtenidos. La elección tanto del método de clustering como del algoritmo de k-means se fundamentó en las investigaciones recopiladas en el estado del arte. Durante esta revisión, se observó que el método de clustering con el algoritmo k-means fue uno de los enfoques más comúnmente utilizados en la generación de análisis de aprendizaje, ocupando el segundo lugar en frecuencia de uso, solo superado por el análisis estadístico.

Después de establecer que el método que se iba a utilizar era el de k-means, se llevó a cabo un proceso de ajuste de dicho algoritmo, con el objetivo de identificar la configuración adecuada para la agrupación correcta de usuarios en un conjunto de datos de trazas de interacciones, generadas dentro de la sesión de juego.

Para esto, se utilizó el lenguaje de programación Python, haciendo uso de las librerías pandas, numpy, scikit-learn. Inicialmente, se realizó una exploración de los datos generados en sesiones de prueba, que incluyó la carga de información desde un archivo CSV y una revisión inicial de las características disponibles. Se identificaron algunas variables, como acciones específicas ("dragged" y "selected") y características categóricas que requerían codificación para su procesamiento en el algoritmo.

La normalización de los datos obtenidos fue una etapa esencial, donde se aplicaron técnicas de codificación, incluyendo el uso de LabelEncoder y One-Hot Encoding, para transformar las características categóricas en representaciones numéricas. Esto permitió que todas las características fueran comparables en escala y adecuadas.

Una vez que los datos estuvieron preparados, se procedió a la creación de características agregadas por usuario. Esto implicó calcular la frecuencia de interacciones totales, la frecuencia de acciones específicas y la frecuencia de eventos catalogados como "machista." Estas características se utilizaron como base para la agrupación de usuarios.

Para la selección del número de clústeres (k), se asignó un valor de k igual a 3 de acuerdo a la cantidad de usuarios con los que se contaría en la sesión de juego del estudio de caso. Este valor de k puede llegar a variar dependiendo de la cantidad de usuarios con los que se cuente.

Además de la selección de k, se llevaron a cabo ajustes en otros parámetros de k-means, como el número máximo de iteraciones ("max\_iter"), la inicialización de los centroides ("n\_init"), la semilla aleatoria ("random\_state") y la métrica de distancia ("metric"). Estos ajustes se realizaron con el fin de mejorar la convergencia del algoritmo y su capacidad para representar adecuadamente el comportamiento de los estudiantes teniendo en cuenta además el tiempo de ejecución del algoritmo.

Una vez ajustado el algoritmo, se integró al prototipo dashboard haciendo uso del backend, el cual mediante una tarea programada para ejecutarse cada 5 minutos generaba un archivo CSV que contenía todas las interacciones generadas durante la sesión de juego, posteriormente ejecutaba el algoritmo en Python obteniendo como resultado de salida un segundo objeto JSON que contiene los diferentes clusters generados y los usuarios pertenecientes cada uno de ellos. El diagrama que representa este proceso, se puede observar en el Anexo D.

### **HU-026 - Visualización de la predicción de conocimiento**

Poder visualizar de forma clara y rápida el progreso de los estudiantes es de gran ayuda para el líder de sesión, sobre todo visualizar los diferentes grupos que se creaban a medida que la sesión de juego iba avanzando y así determinar que estudiantes estaban entendiendo el juego e interiorizando el objetivo del juego que es concientizar sobre la violencia basada en género. Para esta visualización la aplicación del dashboard leía el

archivo que el modelo de predicción de conocimiento iba generando, para poder representar la información de manera visual en el dashboard del líder de sesión.

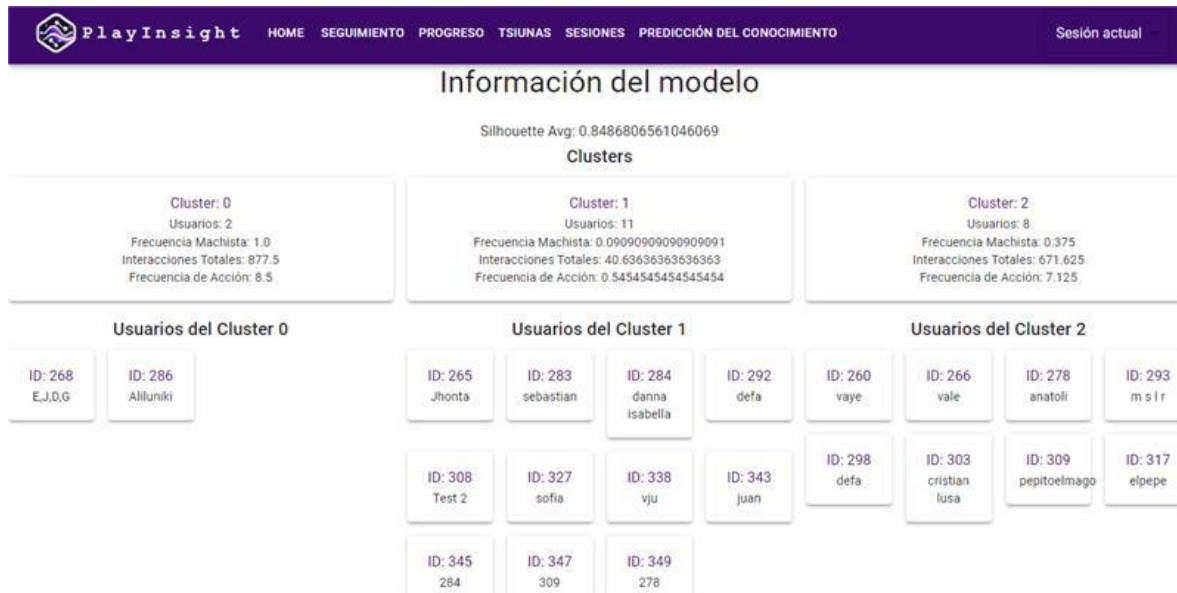


FIGURA 19 - MÓDULO DE VISUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTO

#### 4.9.3. Sprint Review

Se desarrollaron todas las historias de usuario planeadas para el sprint, creando el modelo de predicción de conocimiento y mostrando en el dashboard del líder de sesión la información de la predicción de conocimiento y la información de la sesión de juego.

#### 4.9.4. Sprint Retrospective

Se decidió utilizar el modelo de k-means ya que permite segmentar a los usuarios de manera adecuada sin requerir de datos etiquetados. Además, el resultado del mapeo sistemático realizado en el estado del arte, evidenció que es la técnica de modelos de aprendizaje más utilizada en la aplicación de analíticas de aprendizaje en juegos serios. Sin embargo, en los casos en los que la información pueda ser etiquetada, sería valioso la exploración de modelos más enfocados en aprendizaje supervisado.

### 4.10. Sprint 6

#### 4.10.1. Sprint Planning

Para el último sprint, se procuró finalizar todos los detalles del juego, y se realizó el envío de sugerencias, además de implementar el pre-test y el post-test en el juego. Finalmente se procedió a generar y probar el funcionamiento de los ejecutables del juego.

#### 4.10.2. Sprint Execution

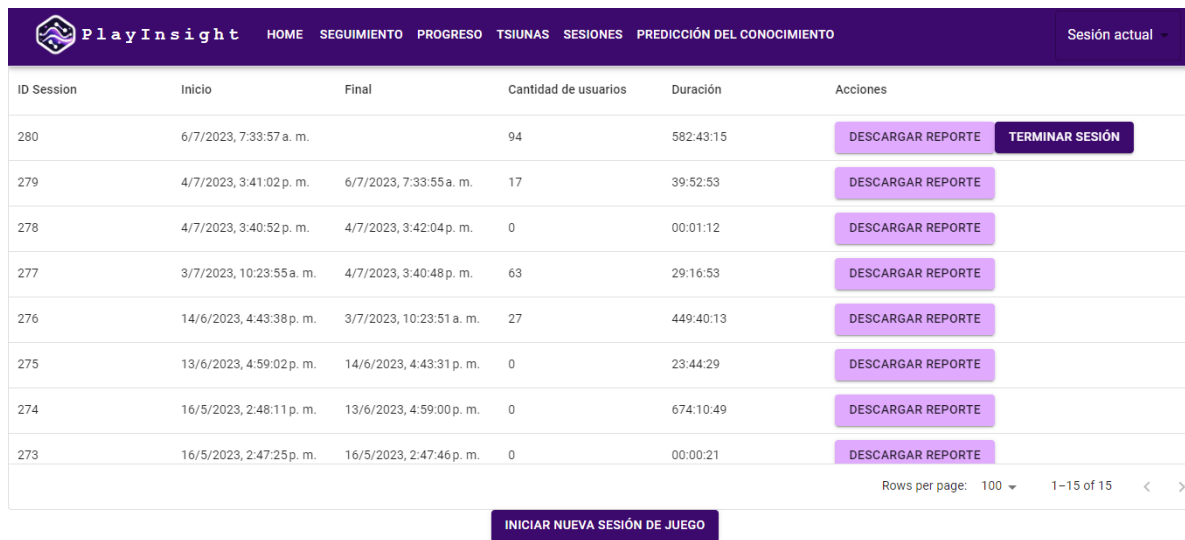
Dentro del Sprint se desarrollaron 4 historias de usuario, que se podrán observar en el Anexo E, entre las que se encontraban las siguientes:

### HU-014 – Envío de sugerencia

Para el envío de sugerencia se determinó que se haría junto con el post-test, cuando se finalice el juego o cuando se finalice la sesión. Se habilitó un campo para que los usuarios pudieran compartir sus sugerencias, opiniones y cualquier problema que hayan encontrado durante el juego o en la sesión de juego.

### HU-020 - Reporte Descargable

Se habilitó una opción para que se pueda descargar la información de todas las acciones que los usuarios realizaron durante el juego, lo que permite que se puedan analizar los datos en caso de ser necesario.



ID Session	Inicio	Final	Cantidad de usuarios	Duración	Acciones
280	6/7/2023, 7:33:57 a. m.		94	582:43:15	DESCARGAR REPORTE TERMINAR SESIÓN
279	4/7/2023, 3:41:02 p. m.	6/7/2023, 7:33:55 a. m.	17	39:52:53	DESCARGAR REPORTE
278	4/7/2023, 3:40:52 p. m.	4/7/2023, 3:42:04 p. m.	0	00:01:12	DESCARGAR REPORTE
277	3/7/2023, 10:23:55 a. m.	4/7/2023, 3:40:48 p. m.	63	29:16:53	DESCARGAR REPORTE
276	14/6/2023, 4:43:38 p. m.	3/7/2023, 10:23:51 a. m.	27	449:40:13	DESCARGAR REPORTE
275	13/6/2023, 4:59:02 p. m.	14/6/2023, 4:43:31 p. m.	0	23:44:29	DESCARGAR REPORTE
274	16/5/2023, 2:48:11 p. m.	13/6/2023, 4:59:00 p. m.	0	674:10:49	DESCARGAR REPORTE
273	16/5/2023, 2:47:25 p. m.	16/5/2023, 2:47:46 p. m.	0	00:00:21	DESCARGAR REPORTE

Rows per page: 100 1-15 of 15

INICIAR NUEVA SESIÓN DE JUEGO

FIGURA 20 - MÓDULO DE GESTIÓN DE SESIONES CON POSIBILIDAD DE DESCARGAR REPORTES DE SESIÓN

### HU-027 – Pre-test

Al iniciar el juego, se muestra un test previo al juego, en el cual los usuarios deben responder algunas preguntas con respecto a la violencia basada en género y su opinión ante distintos enunciados. El pre-test se creó teniendo en cuenta los pre-test que se habían utilizado previamente para validar el juego, por lo que las preguntas añadidas ya estaban previamente validadas, sin embargo, se desarrolló un módulo con el cual las preguntas pueden ser cargadas a través de un archivo JSON, permitiendo tener un mayor control y poder cambiar las preguntas o el test completo.

```

{} pretestjson > [ ] preguntas > {} > pregunta
1
2 {
3   "preguntas": [
4     {
5       "pregunta": "Estimado/a estudiante: Hoy has participado en una jornada de sensibilización para la prevención de violencias basadas en género",
6       "esSoloTexto": true
7     },
8     {
9       "pregunta": "¿Qué edad tienes?",
10      "respuestas": []
11    },
12    {
13      "pregunta": "¿Cómo te identificas en términos de sexo/género?",
14      "respuestas": [
15        "Masculino",
16        "Femenino",
17        "Diverso",
18        "Prefiero no contestar"
19      ]
20    },
21    {
22      "pregunta": "¿Temes sufrir discriminación o violencia por ser hombre o mujer?",
23      "respuestas": ["Sí", "No"],
24      "respuestaCorrecta": 0
25    },
26    {
27      "pregunta": "¿Sabes si en tu institución educativa se realizan actividades de detección, ayuda y/o seguimiento a víctimas de violencia basa",
28      "respuestas": ["Sí", "No"],
29      "respuestaCorrecta": 0
30    },
31    {
32      "pregunta": "En caso de que tu institución sí realice ese tipo de actividades, ¿cuáles realiza?",
33      "respuestas": []
34    }
35  ]
36 }

```

FIGURA 21 - PRE-TEST

### HU-027 – Post-test

Al finalizar el juego o la sesión de juego, se muestra un test, en el cual los usuarios, después de haber jugado, responderán preguntas que tienen que ver con la violencia basada en género y su opinión ante distintos enunciados. El post-test, al igual que el pre-test, se creó teniendo en cuenta los post-test que se habían utilizado previamente en la validación el juego, por lo que las preguntas añadidas ya estaban previamente validadas y se realiza mediante el módulo de carga de preguntas a través de JSON.

```

{} posttestjson > ...
1
2 {
3   "preguntas": [
4     {
5       "pregunta": "¡Felicitaciones por llegar al final del juego! ¡Completa nuestro cuestionario y comparte tu experiencia!",
6       "esSoloTexto": true
7     },
8     {
9       "pregunta": "¿Cuántas Flamas de la Armonía lograste encontrar?",
10      "respuestas": []
11    },
12    {
13      "pregunta": "¿Qué te gustaría cambiar de Tsiunas?",
14      "respuestas": []
15    },
16    {
17      "pregunta": "¿Qué fue lo que más te gustó de Tsiunas?",
18      "respuestas": []
19    },
20    {
21      "pregunta": "¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas de Pueblo Nuevo me hicieron reflexionar sobre lo que pasa en",
22      "respuestas": ["No estoy de acuerdo", "No lo sé", "Estoy de acuerdo"],
23      "respuestaCorrecta": 0
24    },
25    {
26      "pregunta": "¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Resolver los problemas de Pueblo Nuevo fue interesante y divertido'",
27      "respuestas": ["No estoy de acuerdo", "No lo sé", "Estoy de acuerdo"],
28      "respuestaCorrecta": 0
29    },
30    {
31      "pregunta": "¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Leí completamente cada uno de los mensajes brindados por MamaTule'",
32      "respuestas": ["No estoy de acuerdo", "No lo sé", "Estoy de acuerdo"],
33      "respuestaCorrecta": 0
34    }
35  ]
36 }

```

FIGURA 22 - POST-TEST

### **4.10.3. Sprint Review**

Con el sprint 6 se terminó el desarrollo e implementación del prototipo, completando todas las historias de usuario propuestas para el desarrollo.

### **4.10.4. Sprint Retrospective**

El módulo realizado para la aplicación del pre-test y post-test fue de bastante utilizada ya que permitió hacer bastantes pruebas modificando preguntas de manera sencilla por medio del archivo JSON, sin tener que hacer modificaciones extra sobre la interfaz de juego.

## **4.11. Conclusiones**

La aplicación de la metodología Scrum fue una base sólida para el desarrollo en donde se realizaron 6 Sprints para ir entregando incrementos funcionales del producto. Cada Sprint tuvo una duración de tres semanas y al final de cada Sprint se realizaba una retrospectiva para evaluar el trabajo realizado, identificar fortalezas y debilidades, y proponer acciones de mejora para los siguientes Sprints, lo que permitió un constante avance lo que ayudó a satisfacer los requerimientos de desarrollo identificados al inicio del proceso.

Sin embargo, cabe resaltar que la curva de adaptación y aprendizaje para un proyecto previamente desarrollado fue bastante retardadora, siendo la mayor causante de estancamientos en el proceso de desarrollo, ya que realizar modificaciones sobre el código fuente generaba errores imprevistos cuya naturaleza hacía que solucionarlos requiriera un entendimiento más profundo del que se necesitaba para añadir las nuevas funcionalidades.

Por otro lado, la integración de la extensión del perfil xAPI-SG se realizó sin inconvenientes, reforzando la idea de que es posible integrar el estándar de forma fácil a todo tipo de juegos serios, independiente de su naturaleza u objetivo de enseñanza. Finamente, realizar el análisis de la información recolectada con el estándar es posible realizarse sin necesidad de tener conexión a internet, ya que no se hace uso de ningún servidor de almacenamiento o análisis externo, sino que puede realizarse en el computador del líder de la sesión de juego. El análisis de los datos recopilados puede hacerse de distintas formas dando la posibilidad de adecuarse a las necesidades particulares de cada investigación o juego serio, en este caso se usó un modelo de clustering que se adecuaba a la naturaleza del juego.

## **Capítulo 5 – Estudio de caso**

En este capítulo se presenta la evaluación realizada del prototipo para el seguimiento de analíticas de aprendizaje y recopilación mediante xAPI-SG. Para llevar a cabo esta evaluación, se empleó un enfoque de estudio de caso que combinó métodos cuantitativos y cualitativos, siguiendo la metodología definida por [69]. Mediante este enfoque, se pudo resaltar el potencial y las oportunidades de mejora que ofrece la solución propuesta en este proyecto.

De acuerdo a las consideraciones definidas en [69], el estudio de caso se llevó a cabo en varias etapas, que incluyeron la definición de preguntas de investigación, el diseño, constructos y definiciones operacionales, proposiciones teóricas, unidad de análisis,

fuentes e instrumentos de recolección de datos, así como la ejecución del estudio, la recolección y el análisis de los resultados, y las conclusiones.

Al finalizar el capítulo, se presentan una sección de lecciones aprendidas, donde se documenta tanto los aspectos positivos como aquellos que necesitan mejora en la solución propuesta. El objetivo es optimizarla y ampliarla para futuras iniciativas en el campo de las analíticas de aprendizaje aplicadas a juegos serios.

## 5.2. Definición de las preguntas de investigación

Para el estudio del caso, se definieron 3 preguntas que abarcaban los objetivos de la presente investigación, las preguntas definidas son:

Pregunta	Descripción
P1	¿Fue posible llevar a cabo la predicción del conocimiento de los estudiantes mediante la aplicación de analíticas de aprendizaje con xAPI-SG?
P2	¿Se logró realizar exitosamente la sesión de juego sin requerir acceso a internet?
P3	¿La extensión del perfil xAPI-SG tuvo mejor desempeño que el perfil base?

TABLA 12 - PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

## 5.3. Diseño

De acuerdo las categorías definidas en [69] este estudio se enmarcaría en la dimensión de propósito como exploratorio y en la dimensión del diseño como holístico, siendo realizado en una sola sesión de prueba en una única institución educativa. Este estudio buscó responder a las preguntas de investigación planteadas a través de la información recopilada en los pre-test, post-test e interacciones de los estudiantes con el juego.

El estudio de caso se llevó a cabo en la institución educativa Normal Superior de Popayán, la cual se encuentra ubicada en la carrera 11b #23-20, Santa Teresa de la ciudad de Popayán, Colombia. La institución cuenta con diferentes niveles educativos y ofrece programas de formación en diversas áreas del conocimiento. Sin embargo, al momento de realizar las pruebas, solo se seleccionaron los estudiantes del grado octavo, pertenecientes al grado 8C.

## 5.3. Constructos y definiciones operacionales

Constructos	Definición	Operacionalización
Categorización del conocimiento de los estudiantes	La categorización del conocimiento de los estudiantes es la capacidad de agrupar a los estudiantes en diferentes clases o niveles según el grado de	Análisis de la categorización realizada por la aplicación de analíticas

	comprensión y dominio que tienen sobre un determinado tema o contenido, basándose en los datos recogidos durante su proceso de aprendizaje.	de aprendizaje con la extensión del perfil xAPI-SG, comparada con los resultados de los pretest y post-test realizados a los estudiantes.
Funcionamiento offline de la aplicación mediante una red local	El funcionamiento offline de la aplicación mediante una red local es la capacidad de ejecutar la aplicación sin necesidad de tener conexión a internet, utilizando una red local para enviar las trazas de interacción al computador del líder de la sesión que se encarga de almacenar y analizar las interacciones	Errores o incidencias ocurridas durante la sesión de juego sin acceso a internet, y brechas de tiempo entre el envío de los datos recopilados.
Desempeño de la extensión del perfil xAPI-SG	El desempeño de la extensión del perfil xAPI-SG es la eficacia y eficiencia de la extensión desarrollada para recoger y analizar los datos sobre el aprendizaje y el comportamiento de los estudiantes en el juego serio, en comparación con el perfil base.	Cantidad de los datos recogidos y analizados por la extensión del perfil xAPI-SG, respecto al perfil base, y grado de cumplimiento de los requisitos y objetivos definidos para la extensión.

TABLA 13 - CONSTRUCTOS Y DEFINICIONES OPERACIONALES

## 5.4. Propositiones teóricas

El prototipo desarrollado permite:

- Categorizar a los estudiantes de acuerdo a su nivel de conocimiento utilizando las interacciones dentro del juego capturados mediante la extensión del perfil xAPI-SG de forma precisa y consistente con los resultados de los pre-test y post-test.
- Realizar la sesión de juego sin requerir acceso a internet, utilizando una red local que garantiza la captura y recopilación de datos y la generación de analíticas de aprendizaje.
- Mejorar el desempeño de la recopilación y análisis de los datos utilizando la extensión del perfil xAPI-SG, respecto al perfil base.

## 5.5. Fuentes de datos

Los datos pertinentes para este estudio se obtienen de fuentes primarias, incluyendo el test de conocimiento aplicado antes y después de la experiencia, con el propósito de determinar el nivel de conocimiento adquirido. También se recopilaron datos de las interacciones llevadas a cabo por los estudiantes dentro del juego, con su respectiva marca de tiempo, para determinar el funcionamiento de la aplicación offline y la categorización del conocimiento y el progreso de los estudiantes.



## 5.6. Unidad de análisis

Para la presente investigación, la unidad de análisis fueron estudiantes del grado 8C de la institución educativa Normal Superior de Popayán, con rangos de edad entre 13 y 15 años, los cuales fueron organizados en grupos para que todos pudieran participar en la sesión, debido a la limitación de equipos de cómputo.

### 5.6.1. Muestra

Se utilizó muestreo intencional el cual es un procedimiento no probabilístico que permitió seleccionar un grupo de individuos para la muestra cumpliendo con un conjunto de criterios específicos prescritos, como se describe en la Tabla 14. Este tipo de muestreo fue seleccionado ya que se utiliza en investigaciones exploratorias o estudios piloto en los que las limitaciones presupuestarias estrictas impiden el uso del muestreo representativo aleatorio tradicional [70].

Etiqueta	Descripción
Número de estudiantes	31
Número de grupos	10
Nivel de formación	Educación Básica Secundaria (Grado 8º)
Institución	Institución educativa Normal Superior de Popayán
Rango de edad	13 a 15 años
Porcentaje de genero	48,4% mujeres y 51,6% hombres

TABLA 14 – INFORMACIÓN SOBRE LA MUESTRA DEL ESTUDIO DE CASO

## 5.7. Instrumentos de recolección de datos y recursos de apoyo

### 5.7.1. Instrumentos de recolección de datos

#### Cuantitativos

Las encuestas son una técnica que implica la recolección de los datos de una muestra de elementos extraídos de una población bien definida mediante el uso de cuestionarios. Los cuestionarios de pre-test y post-test corresponden a los cuestionarios previamente utilizados para la validación del juego serio Tsiunas [36]. Las herramientas cuantitativas utilizadas se describen a continuación:

- **Pre-test:** Corresponde a la encuesta sobre conceptos generales respecto a la violencia basada en género, la cual fue diligenciada por los estudiantes al inicio de la sesión de juego, mediante el sistema de recopilación diseñado para Tsiunas, que permitió recolectar evidencias sobre el conocimiento previo que tenían los estudiantes sobre el tema y cuál era su nivel de concientización sobre el mismo.

- **Post-test:** Encuesta que fue diligenciada por los estudiantes al finalizar la sesión de juego y permitió recolectar evidencia sobre el conocimiento adquirido durante la experiencia y evaluar si su nivel de concientización sobre el tema incrementó con la solución propuesta.
- **Sentencias en formato de la extensión del perfil xAPI-SG:** Representaron las acciones dentro del juego realizadas por los estudiantes mediante las sentencias de la extensión del perfil xAPI-SG, que permitieron calcular indicadores o métricas sobre el aprendizaje y el comportamiento de los usuarios, para posteriormente predecir el conocimiento adquirido y validar el funcionamiento de la aplicación offline.

### Cualitativos

Los instrumentos cualitativos utilizados se describen a continuación:

- **Preguntas de retroalimentación sobre la sesión de juego:** Se consideraron preguntas que buscaron obtener retroalimentación de parte de los estudiantes para identificar posibles mejoras en el juego las cuales se incluyeron dentro del post-test realizado al finalizar la sesión de juego.

Los anteriores instrumentos podrán ser revisados en detalle en el Anexo F.

### 5.7.2 Recursos de apoyo

Los recursos de tipo software y materiales usados para la aplicación de la prueba se observan en la Tabla 15.

Recursos	Propósito
1 computador para el líder de sesión	Hacer el seguimiento de la sesión de juego mediante el prototipo dashboard. Cumple la función de recopilar, almacenar y analizar los datos capturados mediante la extensión del perfil xAPI-SG.
10 laptops	Permitir a los estudiantes ejecutar el juego Tsiunas con la integración del prototipo de recopilación.
1 router	Crear una red para conectar los diferentes computadores y poder enviar la información sin necesidad de acceso a internet- También es posible hacerlo con un celular.
2 celulares	Recolectar evidencia multimedia de la sesión de juego
1 proyector	Proyectar la presentación inicial sobre la violencia basada en

	género, para contextualizar a los estudiantes, antes de que comiencen a jugar.
--	--

TABLA 15 - RECURSOS DE APOYO UTILIZADOS EN LA EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE CASO

## 5.8 Ejecución del estudio de caso

Considerando la estrategia metodológica [69], para la ejecución del presente estudio de caso se siguieron las etapas de preparación, ejecución y seguimiento las cuales se describen en detalle en esta sección.

### 5.8.1 Preparación

1. Instalación en la sala de cómputo: Los investigadores y colaboradores recibieron la sala de cómputo y esperaron a que los estudiantes se organizaran en la sala.
2. Introducción: Los investigadores, en su rol de líderes de sesión contextualizaron a los estudiantes sobre la violencia basada en género y el objetivo de la sesión, mediante una exposición sobre el tema.
3. Entrega de Laptops y formación de grupos: Se entregaron las 10 laptops disponibles, solicitando a los participantes se organizaran en grupos para hacerlos partícipes de la sesión.
4. Verificación de conexión: Se hace una verificación inicial de conexión de los dispositivos en la red local.
5. Instalación del juego: Los investigadores y colaboradores instalaron el juego en cada laptop y realizaron la configuración correspondiente para garantizar la captura de información, verificando que el juego funcionara correctamente.
6. Creación de la sesión de juego: El líder de sesión creó una nueva sesión de juego desde el dashboard.
7. Inicio de la sesión de juego: Se dio la indicación para que los estudiantes pudieran comenzar con la sesión.
8. Pre-test: Los estudiantes diligenciaron el pre-test dentro del juego.
9. Seguimiento de la sesión: una vez finalizado el pre-test los estudiantes comenzaron a jugar y los líderes de sesión se encargaron de verificar que el envío de interacciones de juego se estaba realizando de manera correcta, apoyándose del dashboard principal. Además, a medida que transcurría la sesión los líderes de sesión hacían acompañamiento a los estudiantes resolviendo dudas y preguntas y dando atención a las alertas generadas en el dashboard.
10. Post-test: Los estudiantes diligenciaron el post-test.
11. Retroalimentación por parte de los estudiantes: Los líderes de sesión realizaron preguntas sobre el juego, la sesión de juego y la violencia basada en género para que los estudiantes que quisieran respondieran las preguntas y dieran su opinión.

12. Finalización de la sesión de juego: Los líderes de sesión finalizaron la sesión de juego mediante el dashboard y agradecieron a los estudiantes por su participación.
13. Recibir laptops: Los investigadores y colaboradores recibieron las laptops que se prestaron a los estudiantes.
14. Entrega de la sala de cómputo al profesor encargado: Los investigadores y colaboradores se encargaron de entregar la sala de cómputo al profesor encargado.

### **5.8.2 Ejecución**

El estudio de caso inició con los líderes de sesión realizando una exposición sobre la violencia basada en género y explicando el objetivo y el procedimiento de la sesión. Después se creó una sesión de juego desde el dashboard. Los estudiantes jugaron al juego serio y respondieron al pre-test y al post-test dentro del juego. Finalmente se realizó una retroalimentación de la sesión, se finalizó la sesión y se entregó la sala de cómputo.

### **5.8.3 Seguimiento**

Durante la realización del estudio de caso, los líderes de sesión monitorearon la sesión, verificando las interacciones de juego, atendiendo las dudas de los estudiantes y alertas generadas en el dashboard. Además, fueron verificando que las interacciones de los usuarios estuvieran llegando de manera correcta al computador del líder de sesión.

Todo el proceso desarrollado puede observarse en las evidencias fotográficas que se encuentran en el Anexo G.

## **5.9. Recolección de Datos**

Para el proceso de recolección, el pre-test, post-test y las interacciones de los estudiantes se utilizó el módulo de recopilación creado para el prototipo, el cual permitía almacenar la información previamente dicha en una base de datos MySQL en el computador del líder de sesión. Los estudiantes respondieron tanto el pre-test como el post-test en un tiempo entre 8 y 15 minutos. La información obtenida fue autorizada por los participantes mediante un consentimiento informado (Ver Anexo H), estos consentimientos se encuentran bajo custodia de los investigadores del proyecto y los resultados de los test obtenidos en la sesión se organizaron y se pueden ver en el Anexo I.

## **5.10. Análisis de resultados**

La presente sección describe los análisis de los datos recopilados en la sesión teniendo en cuenta las preguntas de investigación planteadas.

### **5.10.1. ¿Fue posible llevar a cabo la predicción del conocimiento de los estudiantes mediante la aplicación de analíticas de aprendizaje con xAPI-SG?**

Mediante el prototipo de dashboard, implementando analíticas de aprendizaje en forma de gráficas sobre el comportamiento de los estudiantes, alertas de ayuda para estudiantes con dificultades en el juego y categorización de estudiantes mediante una agrupación de

acuerdo a su comportamiento, fue posible identificar de manera adecuada el nivel de conocimiento de los estudiantes y su desempeño en el juego.

### 5.10.1.1. Dashboard de analíticas

Durante la sesión de juego, el dashboard de analíticas de aprendizaje fue una parte crucial para poder identificar el progreso de los estudiantes y como estos estaban interactuando dentro del juego, sin embargo, no todas las gráficas generadas ni elementos implementados dentro del prototipo tuvieron la misma relevancia al momento de predecir el desempeño de los estudiantes durante la sesión de juego.

Se identificó que los elementos que más ayudaron a la predicción de desempeño fueron las gráficas de progreso (Figura 23) y de entrega de Tsiunas (Figura 24), que se basaban en la mecánica del juego relacionada con la entrega de Tsiunas para la obtención de “Flamas de la Armonía”. Esta mecánica estaba directamente relacionada con objetivo final del juego, el cual era obtener 9 “Flamas de la Armonía” a medida que se fomentaba el respeto y la igualdad de género en el juego, y el proceso de adquisición de conocimiento de los estudiantes.

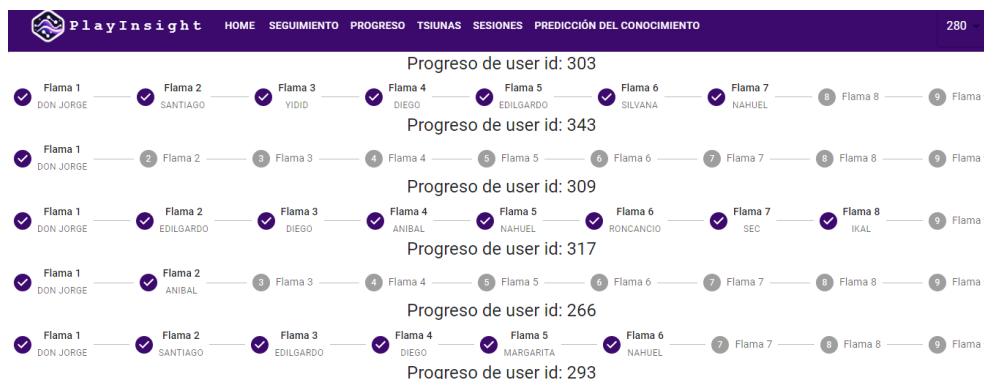


FIGURA 23 - PROGRESO EN EL JUEGO

Las gráficas generadas dentro del dashboard permitían no solo identificar el estado actual de los estudiantes dentro del juego, sino también el proceso de entrega de Tsiunas que los había llevado hasta ahí, permitiendo ver las interacciones con los diferentes personajes dentro del juego y los intentos fallidos de entrega de Tsiunas a los mismos. lo cual ofrecía una visión del entendimiento de los estudiantes sobre la violencia basada en género, manifestándose en estas interacciones con los personajes del juego al momento de entregar Tsiunas.

y Insight HOME SEGUIMIENTO PROGRESO TSIUNAS SESIONES PREDICCIÓN DEL CONOCIMIENTO										
NAHUEL	DON JORGE	SILVANA	EDILGARDO	IKAL	SEC	RONCANCIO	DIEGO	YIDID	ANIBAL	CAROLINA
Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 1 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0
Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0
Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 1 Fallidas:0	Exitosas: 1 Fallidas:0	Exitosas: 1 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0
Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0
Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:1	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 2 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0	Exitosas: 0 Fallidas:0

FIGURA 24 – ENTREGA DE TSIUNAS

Otro elemento del prototipo que ayudó a realizar una predicción sobre el estado del conocimiento de los jugadores, fueron las alertas que se generaron dentro del juego, como se puede observar en la Figura 25, las cuales permitieron ver en tiempo real acciones realizadas por los estudiantes que evidenciaban que se encontraban en situaciones de estancamiento, dando la posibilidad a los líderes de sesión de ofrecerles retroalimentación y ayuda temprana a los estudiantes con problemas.

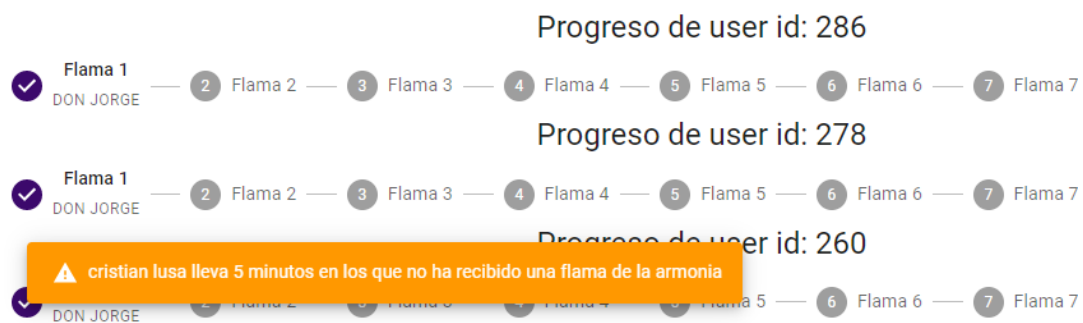


FIGURA 25 - ALERTA EN EL DASHBOARD DEL LIDER DE SESIÓN

### 5.10.1.2. Agrupamiento de estudiantes de acuerdo a su comportamiento mediante la técnica de clustering

Además de las gráficas y la visualización del comportamiento de los estudiantes, se complementó con un análisis de las interacciones dentro del juego mediante la técnica de clustering permitiendo identificar 3 grupos diferentes, los cuales, junto con la información obtenida en las gráficas previamente mencionadas, ayudó a clasificar a los estudiantes de acuerdo al desempeño dentro del juego y el conocimiento adquirido.

Dentro del dashboard se creó un módulo llamado “Predicción del conocimiento” en el cual se visualizaba el resultado que generaba la técnica de clustering, como se observa en la Figura 26. El algoritmo creado para realizar la técnica de clustering hizo uso de k-means y de las interacciones dentro del juego capturadas mediante la extensión del perfil xAPI-SG, con las cuales se generaron tres métricas relacionadas con las mecánicas del juego, las cuales fueron: frecuencia de acciones machistas, la cual evidenciaba la frecuencia con la que los estudiantes respondían a las situaciones planteadas dentro del juego con respuestas clasificadas como “machistas” o negativas hacia las mujeres; interacciones totales promedio, que representa la cantidad promedio de interacciones realizadas por los estudiantes dentro del mismo cluster; y frecuencia de entrega de Tsiunas, que representa la frecuencia de interacción promedio de entrega de Tsiunas dentro del cluster.



FIGURA 26 - PREDICCIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES PARA EL JUEGO TSIUNAS

Se analizaron los resultados del modelo de clustering durante la sesión de juego. Los clusters obtenidos se muestran en la siguiente tabla (Tabla 16):

	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2
Cantidad de Usuarios	7	1	2
Frecuencia de acciones machistas	0.4285	0	1
Interacciones totales promedio	665	110	877.5
Frecuencia de entrega de Tsiunas	7.571	2	8.5

TABLA 16 - RESULTADOS DE LA TÉCNICA DE CLUSTERING DURANTE LA SESIÓN DE JUEGO

A partir de estos resultados y las gráficas del dashboard, se hizo una suposición inicial sobre las características de cada cluster:

- El cluster 0 correspondería a estudiantes con un desempeño medio en el juego, que habrían cometido algunas acciones machistas, pero que también habrían aprendido de ellas.

- El cluster 1 correspondería a estudiantes con poco progreso en el juego, pero que habrían adquirido una mayor conciencia sobre la violencia basada en género, ya que no realizaron ninguna acción machista.
- El cluster 2 correspondería a estudiantes con muchas interacciones en el juego, pero que no habrían desarrollado un conocimiento suficiente sobre la violencia basada en género para evitar las acciones machistas.

Así, en términos de conocimiento adquirido en el juego, el cluster 1 tendría el mayor grado, el cluster 0 tendría un grado medio y el cluster 2 tendría el menor grado.

Para validar la predicción del conocimiento basada en la suposición inicial sobre los clusters, se analizaron los resultados obtenidos por los estudiantes en el pre-test y post-test. Estos resultados se obtuvieron a partir de las puntuaciones obtenidas en preguntas diseñadas para medir el nivel de tolerancia de la violencia contra las mujeres entre los estudiantes. Cada pregunta iba acompañada de las siguientes opciones de respuesta:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo en parte
- De acuerdo en parte
- Totalmente de acuerdo

Las respuestas de los estudiantes recibieron una puntuación entre 1 y 4, dependiendo del tipo de frase a medir, para las frases con un tono machista las respuestas se calificaban de 4 a 1 donde “Totalmente en desacuerdo” correspondía a 4 y “Totalmente de acuerdo” correspondía a 1. Por otro lado, las frases que no contenían un tono machista, sino que incitaban a la conciencia sobre la violencia basada en género se calificaban de 4 a 1 donde “Totalmente de acuerdo” correspondía a 4 y “Totalmente en desacuerdo” correspondía a 1. De esta forma la diferencia de puntos entre el pre-test y el post-test permitía determinar el grado de impacto del juego en el conocimiento de los estudiantes, como se muestra en la Tabla 17. Los resultados individuales del pre-test y el post-test se encuentran en el Anexo I.

Grupos	Pre-test	Post-test	Diferencia	Cluster al que pertenece
Grupo 1	80	85	5	0
Grupo 2	72	79	7	0
Grupo 3	66	64	-2	2
Grupo 4	73	79	6	0
Grupo 5	71	82	11	1
Grupo 6	77	78	1	2
Grupo 7	77	84	7	0
Grupo 8	75	80	5	0



Grupo 9	72	72	0	0
Grupo 10	74	79	5	0

TABLA 17 - PUNTUACIÓN DE LOS PRE-TEST Y POST-TEST Y CLASIFICACIÓN DEL CLUSTER

Al relacionar los resultados obtenidos por los estudiantes con la clasificación realizada, como se muestra en la Tabla 18, se pudo determinar que las suposiciones realizadas sobre los clusters fueron en gran medida acertadas, debido a que el grupo con mayor adquisición de conocimiento fue correctamente categorizado en el cluster 1, el cual se había supuesto que contendría a los estudiantes con mayor adquisición de conocimientos durante la sesión de juego. Dentro de la categoría 0, la cual pretendía clasificar a los estudiantes con un nivel medio de conocimiento, se encontraron estudiantes cuyo valor de conocimiento adquirido fue medio, a excepción del “Grupo 9” cuya adquisición de conocimiento fue nula. Por último, la categoría 2 acertó en predecir que los grupos 6 y 3 obtendrían una baja adquisición de conocimientos. Estos resultados sugieren que la clasificación realizada fue adecuada para predecir el nivel de aprendizaje de los estudiantes durante la sesión de juego.

Grupos	Diferencia	Cluster al que pertenece
Grupo 5	11	1
Grupo 2	7	0
Grupo 7	7	0
Grupo 4	6	0
Grupo 1	5	0
Grupo 8	5	0
Grupo 10	5	0
Grupo 6	1	2
Grupo 9	0	0
Grupo 3	-2	2

TABLA 18 - DIFERENCIA ENTRE PRE-TEST Y POST-TEST Y CLUSTER AL QUE PERTENECE

### 5.10.3. ¿Se logró realizar exitosamente la sesión de juego sin requerir acceso a internet?

La sesión de juego fue realizada de forma exitosa, sin ningún incidente relacionado con la conexión entre los diferentes dispositivos. El funcionamiento del módulo de recopilación de interacciones del juego por medio de la extensión del perfil xAPI-SG no evidenció fallas o problemas de conexión, esto gracias a la utilización de laptops, que pudieron ser configuradas de forma correcta y rápida al inicio de la sesión de juego.

#### 5.10.2.1. Conectividad local sin necesidad de acceso a internet

Para realizar la sesión de juego sin necesidad de requerir acceso a internet se optó por crear una red local entre los dispositivos destinados a participar en la sesión de juego, entre los que se encontraban los dispositivos destinados para que los estudiantes interactúen con el juego y el computador del líder de sesión que era el encargado de recibir toda la información de pre-test, post-test e interacciones de los estudiantes en el juego.

La configuración requerida para que las laptops pudieran enviar información al computador del líder de sesión consistía en añadir dentro de la carpeta del juego el pre-test y post-test en formato JSON, que sería posteriormente utilizado por el juego para cargar las preguntas correspondientes a cada test y un archivo que contenida la dirección IP y el puerto dentro de la red local que utilizaría el prototipo desarrollado para recibir y almacenar todas las respuestas y datos generados por los estudiantes. Con lo anterior se eliminó la necesidad de utilización la red de internet o el uso de servidores externos para la recopilación, almacenamiento y análisis, no solo de las interacciones de los jugadores sino de todos los posibles cuestionarios que fueran requeridos realizar en la sesión de juego.

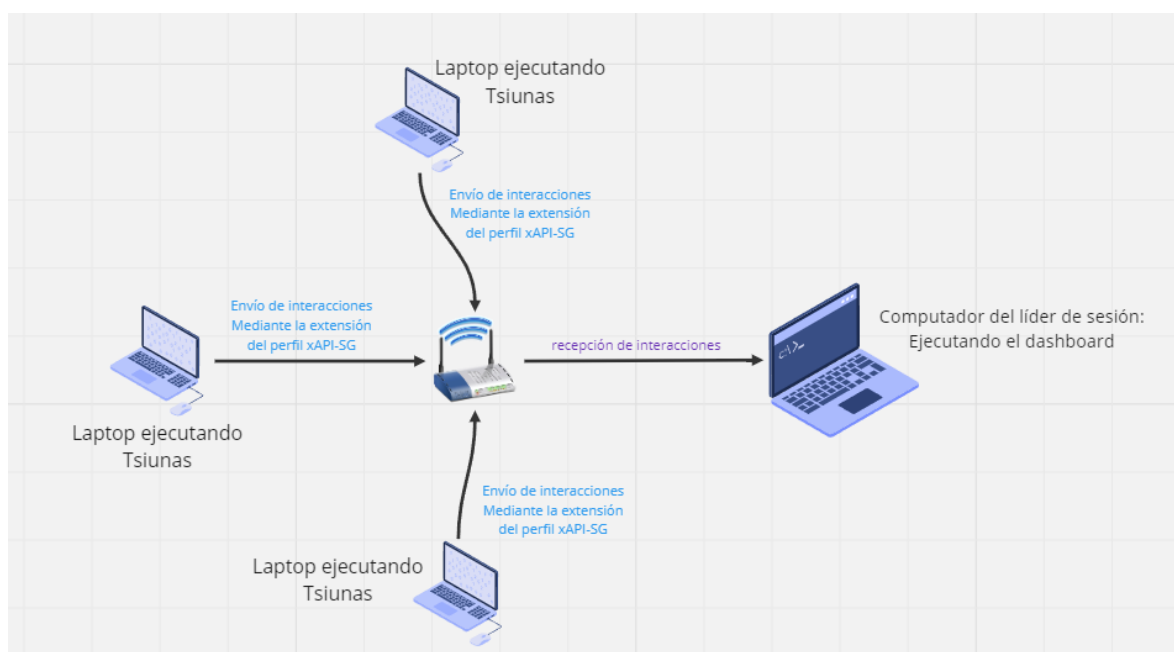


FIGURA 27 - REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA ESTRATEGIA UTILIZADA

#### 5.10.2.1. Análisis de las interacciones de los estudiantes en Tsiunas

Posterior a la sesión se analizaron todos los datos recopilados para determinar si existían brechas de tiempo que pudieran indicar fallas en el envío o captura de los datos generados dentro de la sesión. Para realizar este análisis se calculó la diferencia de tiempo entre un registro y el siguiente, obteniendo un tiempo promedio entre interacciones de 0.6 segundos con una diferencia de tiempo máximo de 283 segundos, esta cantidad máxima fue un caso aislado sucedido al inicio de la sesión de juego, que pudo deberse a una explicación extra realizada por los líderes de sesión de juego. Esto ayudó a fortalecer la idea de que es posible realizar una sesión de juego aplicando analíticas de aprendizaje sin necesidad de contar con una conexión a internet, ya que no se encontraron brechas de tiempo en las cuales se haya podido perder información relevante para el análisis de las interacciones de los estudiantes con el juego.

### 5.10.3. ¿La extensión del perfil xAPI-SG tuvo mejor desempeño que el perfil base?

Con el fin de determinar el desempeño de la extensión del perfil xAPI-SG en comparación con el perfil base, se analizaron dos diferentes aspectos directamente relacionados con el desempeño de la recopilación de métricas de juegos serios para analíticas de aprendizaje, encontrando que la extensión del perfil xAPI-SG, permitió no solo capturar una mayor cantidad de datos sino además aumentar la cantidad de métricas encontradas en la literatura que pueden ser abarcadas con la extensión del perfil xAPI-SG propuesta.

#### 5.10.3.1. Cantidad de datos recopilados

Al analizar todas las interacciones dentro del juego realizadas por los estudiantes se pudo determinar que la cantidad de información obtenida dentro del juego mediante la extensión del perfil xAPI-SG fue sustancialmente mayor a la cantidad de información que habría sido recopilada utilizando únicamente el perfil base, como se puede observar en la Figura 28.

Después de finalizar la sesión de juego, se almacenó un total de 7.575 registros en la base de datos del computador del líder de sesión. De ellos, 4.566 registros, que equivalen al 72% del total de datos capturados, correspondieron a registros generados que tuvieron en cuenta vocabulario agregado para la extensión del perfil xAPI-SG, ya sea verbos, objetos o una combinación de ambos. A partir de lo anterior, se pudo determinar que si solo se hubiera utilizado el perfil xAPI-SG base, se habrían obtenido 3.009 registros, lo que indica que la utilización de la extensión del perfil xAPI-SG para el videojuego Tsiunas resultó en un aumento del 151.7% de los datos obtenidos en comparación con el perfil base, lo que puede ayudar a realizar un análisis más completo de las interacciones de los estudiantes con el juego.

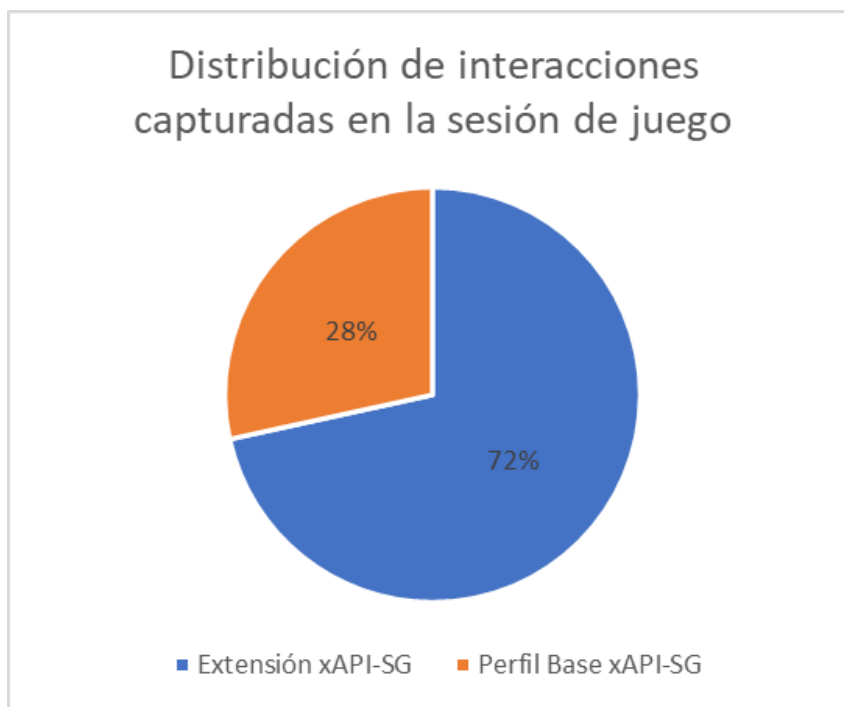


FIGURA 28 - INTERACCIONES CAPTURADAS POR CADA PERFIL EN EL JUEGO TSIUNAS

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió analizar el impacto del aumento de vocabulario agregado para los verbos y para los objetos, obteniendo que el aumento en el vocabulario de los verbos tuvo mayor impacto que el aumento del vocabulario en los objetos. Al agrupar todos los registros capturados según el verbo utilizado, se determinó que el 52% (3.959) pertenecía a verbos agregados a la extensión de un total de 7.575 interacciones generadas dentro del juego, como se muestra en la Figura 29, donde los verbos agregados a la extensión se identifican con (E) al final del nombre. Por otro lado, al agrupar de acuerdo al objeto la cantidad de interacciones que contenían objetos añadidos en la extensión del perfil corresponde al 45% (3.374) de un total de 7.575 interacciones generadas dentro del juego, como se muestra en la Figura 30, donde los objetos agregados a la extensión se identifican con (E) al final del nombre.

Cabe mencionar que, tras el análisis realizado, se identificó que en el videojuego Tsiunas la mecánica de salud del jugador tuvo un impacto mayor al esperado que contribuyó a la gran diferencia en cantidad de interacciones entre la extensión del perfil xAPI y el perfil base, debido a que esta mecánica fue mapeada con el nuevo vocabulario del perfil xAPI-SG, específicamente con el verbo “decreased” junto con el objeto “health”.

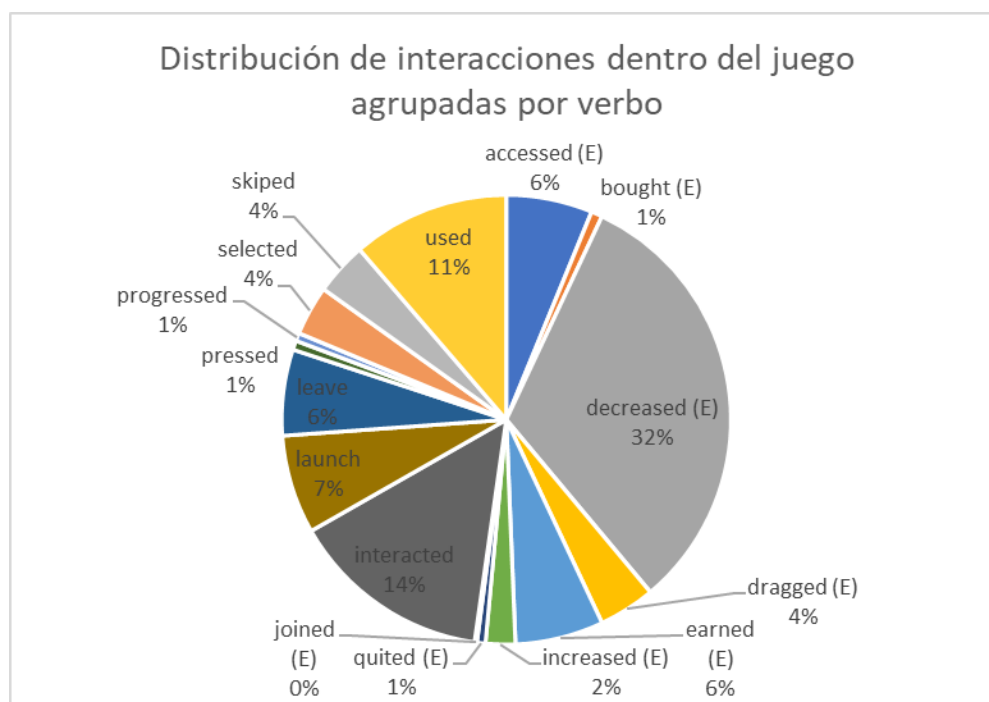


FIGURA 29 – DISTRIBUCIÓN DE INTERACCIONES REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN EL JUEGO TSIUNAS AGRUPADAS POR VERBO

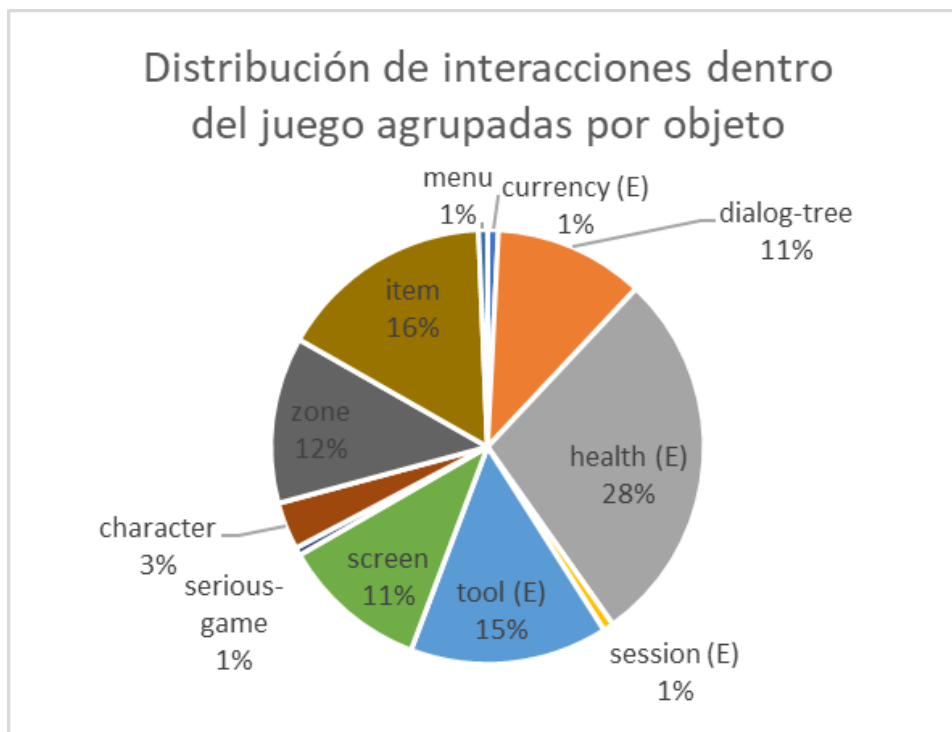


FIGURA 30 - DISTRIBUCIÓN DE INTERACCIONES REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN EL JUEGO TSIUNAS AGRUPADAS POR OBJETO

### 5.10.3.2. Cobertura de métricas

A partir de las métricas encontradas en la literatura, se analizó la cobertura de la extensión del perfil xAPI-SG. Para ello, se determinó si el perfil base y su vocabulario eran suficientes o no para generar cada métrica. En caso de no hacerlo, se evaluó la posibilidad de generarla con la extensión del perfil desarrollada y se plantearon los elementos necesarios para ello. Este análisis puede observarse en la Tabla 19.

No	Métrica	¿Se puede generar a partir del perfil base de xAPI-SG y su vocabulario bajo consideración?	¿Se puede generar con la extensión del perfil xAPI-SG?
1	Accedido	Si	Si
2	Omitido	Si	Si
3	Duración	Si	Si
4	Progreso en el tiempo	Si	Si
5	Completado	Si	Si
6	Puntuación	Si	Si
7	Respuesta correcta	Si	Si
8	Respuesta a dialogo	Si	Si
9	Selección en menú	Si	Si
10	Interacciones	Si	Si
11	Usos	Si	Si

12	Tiempo de Finalización	Si	Si
13	respuestas correctas/incorrectas	Si	Si
14	Interacciones de pantalla	No	Si, con la combinación de verbos dragged, interacted, pressed; y el objeto screen
15	intentos/reintentos	Si	Si
16	elecciones	No	Si, con la combinación de verbos passed, failed, wrote, selected; y objetos dialog tree, menu
17	inicio/final	Si	Si
18	duración	Si	Si, con la combinación de verbos joined, quited o leaved; y objetos session, serious-game. Junto con el timestamp añadido
19	contenidos a los que se accede	Si	Si
20	cambios de fase/nivel	No	Si, con la combinación de verbos passed, failed, leaved, quited; y objetos level, zone, area.
21	elementos ganados	No	Si, con la combinación del verbo earned; y objetos item, tool, currency.
22	progreso	Si	Si
23	numero de los jugadores	No	Si, con la combinación de verbos joined, leaved; y el objeto session.
24	Puntuación por nivel	Si	Si
25	Puntuación total	Si	Si
26	Puntuación primer intento	Si	Si
27	Máxima puntuación	Si	Si
28	Repeticiones de nivel	Si	Si
29	Edad	Si	Si
30	Genero	Si	Si
31	Logro	Si	Si
32	Recompensa	No	Si, con la combinación del verbo earned; y objetos item, tool, currency.
33	Numero de juegos Jugados	No	Si, con la combinación de verbos joined, leaved; y el objeto session.
34	Tiempo activo	Si	Si
35	Número de días de actividad	Si	Si
36	Número de chats de zona	No	No
37	Número de chats privados	No	No

38	Promedio de caracteres por mensaje de chat	No	No
39	Número de grupos	No	No
40	Porcentaje de zonas diferentes	Si	Si
41	Porcentaje de eventos de herramientas diferentes	No	Si, con la combinación de verbos interacted, used; y el objeto tool.
42	Número de veces que se usó/interactuó un objeto/herramienta	No	Si, con la combinación de verbos interacted, used; y el objeto tool.
43	Nivel más alto alcanzado	Si	Si
44	Numero de eventos	Si	Si
45	Numero de niveles iniciados	Si	Si
46	Número de sesiones de juego	Si	Si
47	número de intentos de respuesta por ronda	Si	Si
48	Porcentaje de abandono	No	Si, con la combinación de verbos quited, leaved; y el objeto session.
49	Tiempo promedio por nivel completado	Si	Si
50	Acciones por minuto	Si	Si
51	Mediana entre el inicio de un nivel y el abandono del mismo	No	Si, con la combinación de verbos joined, quited, leaved; y el objeto level, area, zone.
52	user_id	No	Si, con la integración del módulo de recopilación
53	Tiempo de persistencia en niveles sin resolver	No	Si, con la combinación de verbos joined, quited, leaved; y el objeto level.
54	game_id	Si	Si
55	game_type	No	Si, con el objeto game-type
56	Clics sin acción	No	Si, con la combinación de verbos dragged, interacted, pressed; y el objeto screen. Junto con el result añadido
57	escapó	No	Si, con la combinación de verbos quited, leaved; y el objeto session.
58	Porcentaje de tareas resueltas correctamente	No	Si, con la combinación de verbos passed, failed, wrote, selected; y objetos dialog tree, menu.
59	Numero de clics en ayuda	Si	Si
60	consulta de mapa	Si	Si

61	Secuencias de navegación entre escenas	No	Si, con la combinación de verbos joined, leaved, quited; y objetos level, zone, area.
62	Frecuencia de navegación	No	Si, con la combinación de verbos joined, leaved, quited; y objetos level, zone, area.
63	Submit	Si	Si

TABLA 19 - ANÁLISIS DE COBERTURA DE MÉTRICAS ENCONTRADAS EN LA LITERATURA

De lo anterior, se pudo concluir que, gracias a la extensión del perfil, se logró una cobertura de métricas del 95%, como se muestra en la Figura 32, lo que significa que se pudieron generar 79 de las 83 métricas propuestas en la literatura. Las únicas cuatro métricas que no se pudieron cubrir fueron las relacionadas con las mecánicas de chat dentro de un juego serio. Comparando la cobertura de la extensión del perfil con la cobertura del perfil base, las cuales se pueden observar en la Figura 31 y en la Figura 32, se puede afirmar que la extensión del perfil xAPI-SG logró un aumento del doble de la cobertura anterior.

Cobertura de métricas encontradas en la literatura por el perfil xAPI-SG y su vocabulario bajo consideración

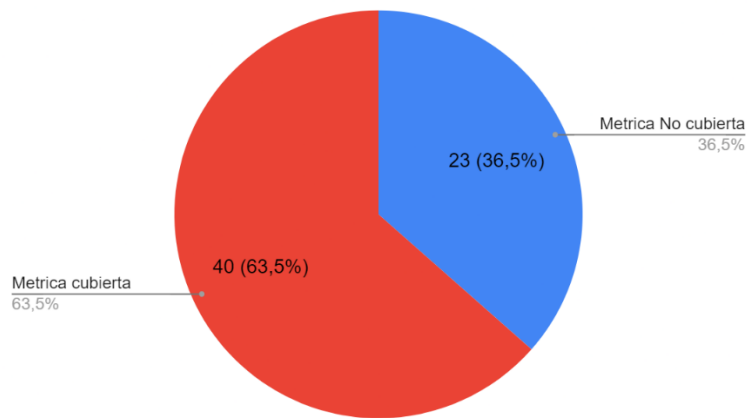


FIGURA 31 - COBERTURA DE MÉTRICAS POR EL PERFIL XAPI-SG BASE Y SU VOCABULARIO BAJO CONSIDERACIÓN

Cobertura de métricas encontradas en la literatura por la extensión de perfil xAPI-SG desarrollada

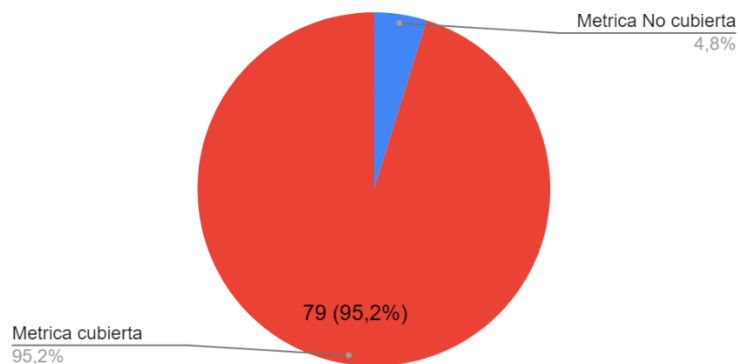


FIGURA 32 - COBERTURA DE MÉTRICAS POR LA EXTENSIÓN DEL PERFIL XAPI-SG DESARROLLADA



## 5.11. Limitantes

- El número de grupos con los que se realizó el estudio de caso podría ser insuficiente para generalizar los resultados obtenidos.
- Se pudo haber hecho un análisis más en profundidad si cada estudiante hubiese contado con un dispositivo laptop para realizar la sesión de juego.
- El paro nacional afectó la comunicación con la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, en la que se realizó el estudio de caso. Esto generó retraso en el diseño y puesta en marcha de los procesos necesarios para llevar a cabo el estudio de caso.
- El día del estudio de caso se contó con una menor cantidad de laptops disponibles a la presupuestada inicialmente y a la coordinada con el colegio.

## 5.12. Lecciones Aprendidas

- Se encontró que en el juego serio Tsiunas, la mecánica de hambre limitaba el progreso de los estudiantes, ya que muchos se centraban más en que su personaje no se desmaye por hambre que en explorar el pueblo y entregar Tsiunas a los personajes que lo requerían.
- La implementación de un dashboard de seguimiento fue de gran ayuda para identificar a estudiantes que estaban teniendo problemas con el juego y poder proporcionar ayuda temprana para que pudieran avanzar en el juego.
- La estrategia adoptada para la recopilación y análisis de datos mediante una red local permitió que los líderes de sesión se centraran más en proporcionar ayuda y retroalimentación y no a verificar que la red sea estable para el envío de información.

# Capítulo 6 – Conclusiones y trabajo futuro

El presente trabajo fue elaborado a raíz de una exploración sobre la literatura existente referente a la aplicación de analíticas de aprendizaje en juegos serios, donde se encontraron algunas brechas de las cuales esta investigación pretendía resolver, entre las que se encuentran la falta de adopción de un estándar unificado de captura y recopilación de métricas dentro de los juegos serios, ya que a pesar de que existe xAPI-SG y es una propuesta sólida para este fin, tiene algunas limitaciones y oportunidades de mejora, ya que se encontró que no era capaz de representar la totalidad de las métricas encontradas en los estudios revisados, lo que implica que se pierden detalles específicos del juego que podrían ser relevantes para el análisis. Además, las estrategias de recolección y análisis de las métricas dentro de los estudios revisados evidenciaron un problema generalizado referente a la necesidad de conexión a internet.

Es por eso que en este trabajo de grado se ha propuesto la extensión del perfil xAPI-SG con el fin de ser aplicado en analíticas de aprendizaje para juegos serios, logrando abarcar casi por completo las métricas encontradas en la literatura. Además de la creación de un prototipo de recopilación y análisis de interacciones dentro de un juego serio que permite mediante un módulo de seguimiento capturar, mediante la extensión del perfil planteada,

las acciones de los jugadores, hacer seguimiento a las sesiones de juego mediante un dashboard que ofrece la posibilidad de generar analíticas de aprendizaje y visualizar el desempeño de los usuarios y predecir mediante el método de clustering el conocimiento de los usuarios. La extensión del perfil xAPI-SG y el prototipo desarrollado fueron validados mediante un estudio de caso, utilizando el juego serio Tsiunas, en donde se encontró que tanto el envío de interacciones de los usuarios mediante la extensión del estándar propuesto sin necesidad de contar con conexión a internet, como las analíticas de aprendizaje generadas a partir de las acciones tuvieron un desempeño satisfactorio.

Adicionalmente, con el fin de divulgar el presente trabajo de investigación se han escrito 2 artículos:

- *“Learning analytics in serious games: A systematic mapping study”* el cual ha sido enviado a la revista **Campus Virtuales**, categoría B y que se encuentra en revisión.
- *“Extension of the xAPI-SG profile for the collection and analysis of metrics in serious games without internet connection”*, el cual está en proceso de envío a una revista.

Este capítulo se presenta las conclusiones obtenidas a partir del trabajo de investigación presentado, algunas recomendaciones y sugerencias sobre posibles trabajos futuros.

## Conclusiones

- El mapeo sistemático realizado no solo permitió identificar brechas en el campo de las analíticas de aprendizaje en juegos serios, sino que también permitió la posibilidad de identificar las diferentes métricas que se utilizaron en la literatura, lo cual sirvió de ayuda para poder proponer una extensión del perfil xAPI-SG que cubriera la mayor cantidad de métricas posibles.
- En el estado del arte actual del área de las analíticas de aprendizaje aplicadas a juegos serios se evidencio la falta de adopción de un estándar para la recopilación y captura de métricas, siendo xAPI-SG la única propuesta solida existente en el campo, sin embargo, su uso no cubre todas las investigaciones realizadas.
- El campo de las analíticas de aprendizaje en juegos serios se ve limitada por la necesidad de conexión a internet, siendo este un problema encontrado en gran parte de la literatura, el cual no cuenta con una propuesta de solución sólida.
- La implementación de un dashboard para visualizar las analíticas de aprendizaje permitió no solo realizar un seguimiento adecuado de la sesión de juego y de los estudiantes dentro del juego, sino que también ayudó a determinar situaciones especiales o que requerían de la atención de los lideres de sesión.
- El uso de analíticas de aprendizaje generadas a partir de sentencias utilizando la extensión del perfil xAPI-SG, permitió predecir el conocimiento obtenido por los estudiantes al utilizar el juego serio y determinar el desempeño de los estudiantes durante la sesión.
- La implementación del prototipo de recopilación de trazas mediante la extensión del perfil xAPI-SG dentro del juego serio Tsiunas fue posible en gran medida a la documentación realizada por el anterior equipo de desarrollo y los diferentes comentarios en el código, que permitió entender las mecánicas necesarias para el mapeo de acciones o mecánicas.

- Las mejoras realizadas al videojuego Tsiunas ayudaron en gran medida a que los estudiantes entendieran mejor las mecánicas del juego.
- La extensión del perfil xAPI-SG demostró un mejor desempeño que el perfil base a la hora de representar las diferentes métricas halladas en la literatura y obtener una mayor cantidad de datos de las interacciones de los estudiantes, como se comprobó mediante el estudio de caso.
- Gracias al estudio de caso fue posible comprobar que es posible realizar la aplicación de analíticas de aprendizaje en juegos serios sin necesidad de contar con una conexión a internet, puesto que todo el proceso de recopilación, almacenamiento y análisis de la información generada en la sesión de juego puede realizarse mediante una red local menos susceptible a fallos e inconvenientes de transmisión de información.

## **Trabajo Futuro**

- Realizar una integración de la extensión del perfil xAPI-SG con diferentes juegos serios para estudiar el desempeño del perfil en distintos entornos y tipos de juegos que contengan mecánicas variadas y diferentes.
- Agregar una mayor variedad de gráficas al dashboard de seguimiento para profundizar aún más en el comportamiento de los estudiantes durante la sesión de juegos y proporcionar más herramientas al líder de sesión para llevar un mejor seguimiento de la sesión de juego.
- Estudiar el desempeño de diferentes modelos de Machine Learning o de análisis de datos con las sentencias generadas a partir de la extensión del perfil xAPI-SG para predecir el conocimiento adquirido dentro de las sesiones de juego.
- Implementar una estrategia de encolamiento de trazas o de sentencias generadas a partir de la extensión del perfil xAPI-SG, que añada robustez al sistema de recopilación offline.
- Realizar estudios de caso con diferentes grupos de estudiantes y con una cantidad mayor de dispositivos para reforzar la solución propuesta y validar su escalamiento.

## Bibliografía

- [1] C. Alonso-Fernández, I. J. Pérez-Colado, A. Calvo-Morata, M. Freire, I. M. Ortiz, and B. F. Manjón, “Applications of Simva to Simplify Serious Games Validation and Deployment,” *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 15, no. 3, pp. 161–170, 2020, doi: 10.1109/RITA.2020.3008117.
- [2] S. M. Massa and F. D. Kühn, “Learning Analytics in Serious Games: a systematic review of literature,” in *2018 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)*, 2018, pp. 1–5. doi: 10.1109/ARGENCON.2018.8646166.
- [3] N. A. A. Zaki, N. Z. M. Zain, N. A. Z. M. Noor, and H. Hashim, “Developing a conceptual model of learning analytics in serious games for stem education,” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol. 9, no. 3, pp. 330–339, 2020, doi: 10.15294/jpii.v9i3.24466.
- [4] D. J. Gagnon, E. Harpstead, and S. Slater, “Comparison of off the shelf data mining methodologies in educational game analytics,” P. L. and R. C., Eds., University of Wisconsin-Madison, Madison, WI, United States: CEUR-WS, 2020, pp. 38–43. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083302098&partnerID=40&md5=92e04991947946bc37c6b75a95d60291>
- [5] M. J. Gomez, J. A. Ruipérez-Valiente, P. A. Martinez, and Y. J. Kim, “Exploring the Affordances of Sequence Mining in Educational Games,” in *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM), Oct. 2020, pp. 648–654. doi: 10.1145/3434780.3436562.
- [6] D. B. Clark, E. E. Tanner-Smith, and S. S. Killingsworth, “Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis,” *Rev Educ Res*, vol. 86, no. 1, pp. 79–122, Mar. 2016, doi: 10.3102/0034654315582065/ASSET/IMAGES/LARGE/10.3102\_0034654315582065-FIG2.JPEG.
- [7] A. Calvo-Morata, C. Alonso-Fernández, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Making Understandable Game Learning Analytics for Teachers,” vol. 11007 LNCS. Springer Verlag, Facultad de Informática, Complutense University of Madrid, C/Profesor José García Santesmases 9, Madrid, 28040, Spain, pp. 112–121, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-96565-9\_11.
- [8] A. Calvo-Morata, C. Alonso-Fernández, M. Freire-Morán, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Game Learning Analytics, Facilitating the Use of Serious Games in the Class,” *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 14, no. 4, pp. 168–176, 2019, doi: 10.1109/RITA.2019.2952296.
- [9] A. C. Morata, C. A. Fernandez, M. Freire, I. Martinez-Ortiz, and B. Fernandez-Manjon, “Game Learning Analytics for Educators,” in *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2019, pp. 1436–1442. doi: 10.1109/EDUCON.2019.8725089.
- [10] C. Alonso-Fernández, I. Pérez-Colado, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Improving serious games analyzing learning analytics data: Lessons learned,” vol. 11385 LNCS. Springer Verlag, Facultad de Informática,

- Complutense University of Madrid, C/Profesor José García Santesmases 9, Madrid, 28040, Spain, pp. 287–296, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-11548-7\_27.
- [11] C. Alonso-Fernández, A. R. Cano, A. Calvo-Morata, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Lessons learned applying learning analytics to assess serious games,” *Comput Human Behav*, vol. 99, pp. 301–309, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.chb.2019.05.036.
- [12] C. Alonso-Fernández, A. Calvo-Morata, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Applications of data science to game learning analytics data: A systematic literature review,” *Comput Educ*, vol. 141, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.compedu.2019.103612.
- [13] A. Streicher and S. W. Pickl, “Characterization and analysis with xAPI based graphs for adaptive interactive learning environments,” C. N.C., H. S., P. B., and S. B., Eds., Fraunhofer IOSB, Karlsruhe, Germany: International Institute of Informatics and Systemics, IIS, 2020, pp. 115–120. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096568180&partnerID=40&md5=8917747cea209e04a2fe8c20fba24c06>
- [14] K. Kiili, K. Moeller, and M. Ninaus, “Evaluating the effectiveness of a game-based rational number training - In-game metrics as learning indicators,” *Comput Educ*, vol. 120, pp. 13–28, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.012>.
- [15] I. J. Perez-Colado, A. Calvo-Morata, C. Alonso-Fernández, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Simva: Simplifying the scientific validation of serious games,” C. M., S. D.G., H. R., G. A.S., C. N.-S., B. I.I., K. K., D. D., and B. I.M., Eds., Computer Science Faculty, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019, pp. 113–115. doi: 10.1109/ICALT.2019.00033.
- [16] I. J. Pérez-Colado, V. M. Pérez-Colado, I. Martínez-Ortiz, M. Freire, and B. Fernández-Manjón, “A Scalable Architecture for One-Stop Evaluation of Serious Games,” vol. 12517 LNCS. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, Department of Software Engineering and Artificial Intelligence, Complutense University of Madrid, C/Profesor José García Santesmases, 9, Madrid, 28040, Spain, pp. 69–78, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-63464-3\_7.
- [17] P. C. I. Jose, P. C. V. Manuel, M. O. Ivan, F. M. Manuel, and F. M. Baltasar, “Simplifying serious games authoring and validation with uadventure and SIMVA,” *Proceedings - IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020*, pp. 106–108, Jul. 2020, doi: 10.1109/ICALT49669.2020.00039.
- [18] C. Alonso-Fernández, A. Calvo-Morata, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Evidence-based evaluation of a serious game to increase bullying awareness,” *Interactive Learning Environments*, 2020, doi: 10.1080/10494820.2020.1799031.
- [19] Á. Serrano-Laguna, B. Manero, M. Freire, and B. Fernández-Manjón, “A methodology for assessing the effectiveness of serious games and for inferring player learning outcomes,” *Multimed Tools Appl*, vol. 77, no. 2, pp. 2849–2871, 2018, doi: 10.1007/s11042-017-4467-6.

- [20] V. M. Perez-Colado, D. C. Rotaru, M. Freire, I. Martinez-Ortiz, and B. Fernandez-Manjon, "Learning analytics for location-based serious games," in *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2018, pp. 1192–1200. doi: 10.1109/EDUCON.2018.8363365.
- [21] C. Alonso-Fernández, I. Martínez-Ortiz, R. Caballero, M. Freire, and B. Fernández-Manjón, "Predicting students' knowledge after playing a serious game based on learning analytics data: A case study," *J Comput Assist Learn*, vol. 36, no. 3, pp. 350–358, 2020, doi: 10.1111/jcal.12405.
- [22] I. Perez-Colado, C. Alonso-Fernandez, M. Freire, I. Martinez-Ortiz, and B. Fernandez-Manjon, "Game learning analytics is not informagic!," in *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2018, pp. 1729–1737. doi: 10.1109/EDUCON.2018.8363443.
- [23] "Experience API (xAPI) Standard | ADL Initiative." <https://adlnet.gov/projects/xapi/> (accessed Jul. 18, 2023).
- [24] Á. Serrano-Laguna, I. Martínez-Ortiz, J. Haag, D. Regan, A. Johnson, and B. Fernández-Manjón, "Applying standards to systematize learning analytics in serious games," *Comput Stand Interfaces*, vol. 50, pp. 116–123, Feb. 2017, doi: 10.1016/J.CSI.2016.09.014.
- [25] V. M. Pérez-Colado, I. J. Pérez-Colado, I. Martínez-Ortiz, M. Freire-Morán, and B. Fernández-Manjón, "Democratizing Game Learning Analytics for Serious Games," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 13134 LNCS, pp. 164–173, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-92182-8\_16/COVER.
- [26] A. Finkelstein and J. Kramer, "Software Engineering: a Roadmap," 2000.
- [27] J. Highsmith and A. Cockburn, "Agile software development: The business of innovation," *Computer (Long Beach Calif)*, vol. 34, no. 9, pp. 120–122, Sep. 2001, doi: 10.1109/2.947100.
- [28] M. C. en Roberto Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, D. Pilar Baptista Lucio, and M. de la Luz Casas Pérez, "METODOLOGÍA DELA INVESTIGACIÓN," 1991.
- [29] R. B. Johnson and A. J. Onwuegbuzie, "Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come," *Educational Researcher*, vol. 33, no. 7, pp. 14–26, 2004, doi: 10.3102/0013189X033007014.
- [30] J. E. McLaughlin, A. A. Bush, and J. M. Zeeman, "Mixed methods: Expanding research methodologies in pharmacy education," *Curr Pharm Teach Learn*, vol. 8, no. 5, pp. 715–721, Sep. 2016, doi: 10.1016/J.CPTL.2016.06.015.
- [31] G. Siemens, "Learning Analytics: The Emergence of a Discipline." <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0002764213498851>
- [32] M. Wegmann, D. Zipperling, J. Hillenbrand, and J. Fleischer, "A review of systematic selection of clustering algorithms and their evaluation," Jun. 2021, Accessed: Jul. 19, 2023. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2106.12792v1>
- [33] M. Z. Rodriguez *et al.*, "Clustering algorithms: A comparative approach," *PLoS One*, vol. 14, no. 1, p. e0210236, Jan. 2019, doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0210236.

- [34] “Ley 1257 (Prevención y Sanción de formas de Violencia y Discriminación contra la Mujeres).” <https://evaw-global-database.unwomen.org/en/countries/americas/colombia/2008/ley-1257-del-2008-por-la-cual-se-dictan-normas-de> (accessed Mar. 09, 2022).
- [35] A. Pabon-Guerrero, H. Tobar-Munozt, and C. Gonzalez, “Tsiunas: A videogame for increasing gender-based violence awareness,” *Proceedings - 2019 International Conference on Virtual Reality and Visualization, ICVRV 2019*, pp. 189–192, Nov. 2019, doi: 10.1109/ICVRV47840.2019.00044.
- [36] C. Gonzalez, M. Mera-Gaona, H. Tobar, A. Pabón, and N. Muñoz, “TSIUNAS: A Videogame for Preventing Gender-Based Violence,” *Games Health J*, vol. 11, no. 2, pp. 117–131, Apr. 2022, doi: 10.1089/G4H.2021.0091.
- [37] E. V Petrov, J. Mustafina, M. Alloghani, L. Galiullin, and S. Y. Tan, “Learning Analytics and Serious Games: Analysis of Interrelation,” in *2018 11th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE)*, 2018, pp. 153–156. doi: 10.1109/DeSE.2018.00037.
- [38] J. Seaton, S. Graf, M. Chang, and A. Farhmand, “Incorporating Learning Analytics in an Educational Game to Provide Players with Information about how to Improve Their Performance,” in *2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2018, pp. 229–230. doi: 10.1109/ICALT.2018.00121.
- [39] A. Nguyen, L. A. Gardner, and D. Sheridan, “A framework for applying learning analytics in serious games for people with intellectual disabilities,” *British Journal of Educational Technology*, vol. 49, no. 4, pp. 673–689, Jul. 2018, doi: 10.1111/bjet.12625.
- [40] Y. Chaudy and T. Connolly, “Specification and evaluation of an assessment engine for educational games: Integrating learning analytics and providing an assessment authoring tool,” *Entertain Comput*, vol. 30, p. 100294, May 2019, doi: 10.1016/j.entcom.2019.100294.
- [41] “Overview of Docker Compose | Docker Documentation.” <https://docs.docker.com/compose/> (accessed Jun. 27, 2022).
- [42] N. Vidakis, A. K. Barianos, A. M. Trampas, S. Papadakis, M. Kalogiannakis, and K. Vassilakis, “Generating education in-game data: The case of an ancient theatre serious game,” L. H., Z. S., and U. J., Eds., Department of Informatics Engineering, Technological Educational Institute of Crete, Heraklion, Crete, Greece: SciTePress, 2019, pp. 36–43. doi: 10.5220/0007810800360043.
- [43] A. Calvo-Morata, C. Alonso-Fernández, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Creating awareness on bullying and cyberbullying among young people: Validating the effectiveness and design of the serious game Conectado,” *Telematics and Informatics*, vol. 60, p. 101568, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101568>.
- [44] C. Enrique. Serrano Castaño, “Modelo integral para el profesional en ingeniería,” 2005.
- [45] K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, and M. Mattsson, “Systematic Mapping Studies in Software Engineering”, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: [www.splc.net](http://www.splc.net)

- [46] B. Kitchenham, "Procedures for Performing Systematic Reviews," 2004.
- [47] G. C. da Silva, R. L. Rodrigues, A. N. Amorim, R. F. Mello, and J. R. O. Neto, "Game learning analytics can unpack Escribo play effects in preschool early reading and writing," *Computers and Education Open*, vol. 3, p. 100066, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100066>.
- [48] P. Kosmas, A. Ioannou, and P. Zaphiris, "Implementing embodied learning in the classroom: effects on children's memory and language skills.," *EMI Educ Media Int*, vol. 56, no. 1, pp. 59–74, 2019, [Online]. Available: <https://search-ebsochost-com.acceso.unicauca.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=135587595&lang=es&site=ehost-live>
- [49] C. Alonso-Fernández, M. Freire, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, "Improving evidence-based assessment of players using serious games.," *Telematics & Informatics*, vol. 60, p. N.PAG, 2021, [Online]. Available: <https://search-ebsochost-com.acceso.unicauca.edu.co/login.aspx?direct=true&db=ufh&AN=150229734&lang=es&site=ehost-live>
- [50] V. Sharma, K. K. Bhagat, H.-H. Huang, and N.-S. Chen, "The design and evaluation of an AR-based serious game to teach programming," *Comput Graph*, vol. 103, pp. 1–18, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cag.2022.01.002>.
- [51] J. A. Ruipérez-Valiente, M. J. Gomez, P. A. Martínez, and Y. J. Kim, "Ideating and Developing a Visualization Dashboard to Support Teachers Using Educational Games in the Classroom," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 83467–83481, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3086703.
- [52] Y. Chaudy and T. Connolly, "Specification and evaluation of an assessment engine for educational games: Empowering educators with an assessment editor and a learning analytics dashboard," *Entertain Comput*, vol. 27, pp. 209–224, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2018.07.003>.
- [53] M. Zapata-Cáceres and E. Martín-Barroso, "Applying Game Learning Analytics to a Voluntary Video Game: Intrinsic Motivation, Persistence, and Rewards in Learning to Program at an Early Age," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 123588–123602, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3110475.
- [54] A. R. Cano, Á. J. García-Tejedor, C. Alonso-Fernández, and B. Fernández-Manjón, "Game Analytics Evidence-Based Evaluation of a Learning Game for Intellectual Disabled Users," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 123820–123829, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2938365.
- [55] J. A. Ruipérez-Valiente and Y. J. Kim, "Effects of solo vs. collaborative play in a digital learning game on geometry: Results from a K12 experiment," *Comput Educ*, vol. 159, p. 104008, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104008>.
- [56] J. A. Ruipérez-Valiente, M. Gaydos, L. Rosenheck, Y. J. Kim, and E. Klopfer, "Patterns of Engagement in an Educational Massively Multiplayer Online Game: A Multidimensional View," *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 13, no. 4, pp. 648–661, Oct. 2020, doi: 10.1109/TLT.2020.2968234.
- [57] L. Rosenheck, M.-T. Cheng, C.-Y. Lin, and E. Klopfer, "Approaches to illuminate content-specific gameplay decisions using open-ended game data.," *Educational*



- Technology Research & Development*, vol. 69, no. 2, pp. 1135–1154, 2021, [Online]. Available: <https://search-ebSCOhost-com.acceso.unicauca.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=150150227&lang=es&site=ehost-live>
- [58] C. Brom, L. Kolek, J. Lukavský, F. Děchtěrenko, and K. Volná, “To Quiz or to Shoot When Practicing Grammar? Catching and Holding the Interest of Child Learners: A Field Study.,” *Front Psychol*, vol. 13, p. 856623, 2022, [Online]. Available: <https://search-ebSCOhost-com.acceso.unicauca.edu.co/login.aspx?direct=true&db=mnh&AN=35496196&lang=es&site=ehost-live>
- [59] M. J. Gomez, J. A. Ruipérez-Valiente, P. A. Martínez, and Y. J. Kim, “Applying learning analytics to detect sequences of actions and common errors in a geometry game,” *Sensors (Switzerland)*, vol. 21, no. 4, pp. 1–16, 2021, doi: 10.3390/s21041025.
- [60] B. Hollerit *et al.*, “Implementation and Analytics of the Distributed Eco-Driving Simulation iCO<sub>2</sub>,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 36252–36265, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3062325.
- [61] M. C. Gombolay, R. E. Jensen, and S.-H. Son, “Machine Learning Techniques for Analyzing Training Behavior in Serious Gaming,” *IEEE Trans Games*, vol. 11, no. 2, pp. 109–120, 2019, doi: 10.1109/TCIAIG.2017.2754375.
- [62] P. Khatri, K. Raina, C. Wilson, and M. Kickmeier-Rust, “Towards mapping competencies through learning analytics: real-time competency assessment for career direction through interactive simulation,” *Assess Eval High Educ*, vol. 45, no. 6, pp. 875–887, 2020, doi: 10.1080/02602938.2019.1689382.
- [63] M. D. Kickmeier-Rust, “Predicting learning performance in serious games,” vol. 11243 LNCS. Springer Verlag, Institute for Educational Assessment, University of Teacher Education, St. Gallen, Switzerland, pp. 133–144, 2018. doi: 10.1007/978-3-030-02762-9\_14.
- [64] A. B. Hernández-Lara, A. Perera-Lluna, and E. Serradell-López, “Applying learning analytics to students’ interaction in business simulation games. The usefulness of learning analytics to know what students really learn.,” *Comput Human Behav*, vol. 92, pp. 600–612, 2019, [Online]. Available: <https://search-ebSCOhost-com.acceso.unicauca.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=134185570&lang=es&site=ehost-live>
- [65] A. Calvo-Morata, D. C. Rotaru, C. Alonso-Fernández, M. Freire-Morán, I. Martínez-Ortiz, and B. Fernández-Manjón, “Validation of a Cyberbullying Serious Game Using Game Analytics,” *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 13, no. 1, pp. 186–197, 2020, doi: 10.1109/TLT.2018.2879354.
- [66] “xAPI SG Profile · e-ucm/rage-analytics Wiki.” <https://github.com/e-ucm/rage-analytics/wiki/xAPI-SG-Profile> (accessed Jul. 21, 2023).
- [67] “e-ucm/xapi-seriousgames.” <https://github.com/e-ucm/xapi-seriousgames> (accessed Jul. 21, 2023).

- [68] U. Kuchhal, A. Bhardwaj, S. Goel, and A. Tiwari, "PLANNING POKER," *International journal of multidisciplinary advanced scientific research and innovation*, vol. 1, no. 10, pp. 374–382, Dec. 2021, doi: 10.53633/IJMASRI.2021.1.10.020.
- [69] R. K. Yin and D. T. (Donald T. Campbell, "Case study research and applications : design and methods," p. 319.
- [70] M. de Souza Laretto, F. Nakano, C. A. de Bragança Pereira, and J. M. Stern, "Intentional sampling by goal optimization with decoupling by stochastic perturbation," *AIP Conf Proc*, vol. 1490, no. 1, pp. 189–201, Oct. 2012, doi: 10.1063/1.4759603.

## Anexo A

Enunciado de la historia				
Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	
HE-01	Como un Estudiante	Quiero realizar un tutorial	Que me permita entender las diferentes dinámicas del juego	
Criterios de aceptación				
Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Siembra de Tsiunas	Cuando se esté realizando el tutorial inicial	al dar clic sobre la ventana emergente del tutorial de siembra de Tsiunas.	Se muestre una animación correcta que permita entender el funcionamiento de la siembra de Tsiunas.
2	Compra y venta	Cuando se encuentre en el mapa del pueblo	al dar clic sobre la tienda de don Jorge para ingresar por primera vez.	Entra a la tienda y se explica el funcionamiento de la compra y venta de productos, así como su utilidad a lo largo del juego.
3	Entregar más de una Tsiuna	Cuando se esté en la tienda y se decida darle Tsiunas para corregir el comportamiento machista de don Jorge.	al dar la primera Tsiuna a don Jorge.	Se explica que algunos personajes del juego requieren más de una Tsiuna para cambiar su comportamiento.
4	Morir de hambre	Cuando Mamá Tule esté explicando el objetivo del juego	al dar clic sobre la ventana emergente que indica que se deben conseguir las 9 flamas de la armonía.	Se explica que el juego puede terminar por morir de hambre y como se puede dar alimento para tener el estómago lleno.
5	Perdida de cultivos	Cuando se esté realizando el tutorial de siembra	al sembrar la última tsiuna	Se explica que si no se cosecha las Tsiunas a tiempo, se secan y no podrán ser cultivadas.

6	Información adicional	Cuando se esté realizando el tutorial	al terminarlo	Se dan recomendaciones adicionales que se encuentran en el manual.
---	-----------------------	---------------------------------------	---------------	--

**Enunciado de la historia**

Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
-----------------------------------	-----	--------------------------------	-------------------

HE-02	Como un Estudiante	Quiero poder interactuar el juego correctamente	Para tener una experiencia de juego satisfactoria
-------	--------------------	---	---

**Criterios de aceptación**

Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Diferentes tamaños de dispositivo	Cuando se esté utilizando el juego en dispositivos modernos, con diferentes tamaños de pantalla	durante el juego	se puede visualizar correctamente todos los elementos del juego y de la interfaz
2	Animaciones incorrectas	Cuando se solicite entregarle una Tsiuna a don Jorge	al dar clic sobre la ventana emergente que pide arrastrar la Tsiuna a don Jorge	Se debe mostrar una animación correcta que represente el movimiento que debe realizar el estudiante
3	Eliminar acciones innecesarias	Cuando exista un elemento, paso o secuencia que afecte negativamente el entendimiento o desarrollo del juego	Al determinar que el elemento no tiene relevancia y puede ser omitido	Se omite o elimina.
4	Mensajes de Mamá Tule	Cuando se encuentre en el huerto de Mamá Tule	al dar clic sobre Mamá Tule	Se muestran diferentes mensajes de concientización y tips para el juego.
5	Semillas de Tsiunas	Cuando no se tengan Tsiunas, ni ninguna forma de conseguirlas	al dar clic sobre el mensaje de sugerencia de Mamá Tule	Se puedan obtener semillas de Tsiunas gratis.
6	Navegación adecuada	Cuando se encuentre en el mapa del pueblo	Al dar clic sobre el botón "Regresar con Mamá Tule"	Se redirige al huerto donde se encuentra Mamá Tule

**Enunciado de la historia**

Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	
HE-03	Como estudiante	Quiero poder dar mi opinión y sugerencias al finalizar el juego	Con el fin de proporcionar retroalimentación a los líderes de la sesión de juego.	
Criterios de aceptación				
Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Envío de sugerencia	Cuando finalice la sesión de juego	al escribir el comentario y dar clic sobre el botón de enviar	El comentario se envía a los líderes de sesión
Enunciado de la historia				
Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	
HE-04	Como líder de sesión de juego	Necesito visualizar el progreso y los eventos relacionados con los estudiantes que están realizando la sesión de juego	Con la finalidad de comprender el comportamiento de los estudiantes y poder realizar acciones de ayuda o de seguimiento.	
Criterios de aceptación				
Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Seguimiento de decisiones	Cuando se encuentre en la sección de "Seguimiento de sesión de juego"	al dar clic sobre "Decisiones tomadas"	Se visualizan todas las respuestas que los estudiantes han dado a los diálogos
2	Progreso	Cuando se encuentre en la sección de "Seguimiento de sesión de juego"	al dar clic sobre "Progreso del juego"	Se visualizan todo el progreso general de los estudiantes en el juego, así como el progreso individual de cada estudiante
3	Entrega de Tsiunas	Cuando se encuentre en la sección de "Seguimiento de sesión de juego"	al dar clic sobre "Tsiunas entregadas"	Se visualizan todas las veces que un estudiante arrastro una Tsiuna a un personaje, ya sea de forma exitosa o no.

4	Reporte descargable	Cuando se encuentre en la sección de "Resultados de la sesión"	al dar clic sobre "Descargar reporte"	Se descarga un reporte con toda la información de la sesión y los estudiantes.
5	Alertas	Cuando se encuentre en la sección de "Seguimiento de sesión de juego"	Al presentarse un comportamiento anómalo por parte de un estudiante	Se muestra una alerta indicando la situación y su información correspondiente
6	Información general	Cuando se encuentre en la sección de "Seguimiento de sesión de juego"		Se visualiza la información general de la sesión: tiempo de juego, total de estudiantes.

#### Enunciado de la historia

Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
HE-05	Como lidera de sesión de juego	Necesito saber si los estudiantes adquirieron los conocimientos que se querían impartir en la sesión.	Con la finalidad de entender el impacto de la sesión en los usuarios

#### Criterios de aceptación

Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Predicción de Conocimiento	Durante la sesión de juego	al tener suficientes datos sobre el comportamiento de los estudiantes dentro del juego	Se genera una predicción sobre el conocimiento adquirido
2	Visualización de conocimiento	Cuando se encuentre en la sección de "Resultados de la sesión"	al dar clic sobre la sección de "Predicción de conocimiento"	Se muestra los resultados de la predicción de conocimiento.

#### Enunciado de la historia

Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
HU-06	Como estudiante	Necesito realizar test previos y posteriores a la sesión de juego	Con el fin de evaluar la efectividad del juego serio.

Criterios de aceptación				
Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Pretest	Cuando se termine de realizar el test previo a la sesión de juego	al dar clic sobre enviar	las respuestas al test se envían al líder de la sesión de juego.
2	Post-test	Cuando se termine de realizar el test posterior a la sesión de juego	al dar clic sobre enviar	las respuestas al test se envían al líder de la sesión de juego.

## Anexo B

### Historias de Usuario

<b>Identificador:</b> HU-001	<b>Título:</b> Familiarización con código del videojuego Tsiunas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 13	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Obtener el código base del videojuego e interiorizar el flujo del juego, además de entender las mecánicas desarrolladas, leer la documentación necesaria y analizar los requisitos obtenidos para determinar el alcance del desarrollo.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-002	<b>Título:</b> Mejora de Tutorial de Siembra de Tsiunas mejor experiencia de juego	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando un jugador esté realizando el tutorial inicial del juego, al leer y dar clic sobre el mensaje que explica la mecánica de siembra de Tsiunas, se mostrará una animación correcta y clara que explicará el funcionamiento de la siembra de Tsiunas, ya que la animación actual del juego no es clara y crea confusión en los jugadores.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-003	<b>Título:</b> Tutorial de Compra y Venta en la tienda de Don Jorge	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b>		

Cuando un jugador se encuentre en el mapa del pueblo y realice su primera visita a la tienda de don Jorge, al dar clic en la tienda, se permitirá el acceso a su interior. Allí, se explicará de manera clara y detallada el funcionamiento del sistema de compra y venta de productos, así como la utilidad que tienen estos intercambios a lo largo del juego.

**Responsable:** Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

<b>Identificador:</b> HU-004	<b>Título:</b> Aclarar el proceso de entrega de múltiples Tsiunas	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando un jugador esté en la tienda y decida darle una Tsiuna a don Jorge para corregir su comportamiento machista, al dar la primera Tsiuna, Mamá tule mostrará una explicación clara de que algunos personajes del juego pueden necesitar más de una Tsiuna para que su comportamiento cambie.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-005	<b>Título:</b> Explicación de el proceso de morir de hambre y como evitarlo	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Durante el momento en que Mamá Tule esté explicando el objetivo del juego, después de dar clic sobre el mensaje emergente que indica la necesidad de conseguir las 9 flamas de la armonía, se proporcionará una explicación clara y detallada sobre cómo el juego puede terminar si el personaje muere de hambre. Se mostrará cómo obtener alimento y cómo mantener el estómago lleno para evitar esta situación.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-006	<b>Título:</b> Explicación de la pérdida de cultivos	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Durante el tutorial de siembra, cuando el jugador esté sembrando la última Tsiuna, se explicará que, si no se cosechan las Tsiunas a tiempo, estas se secarán y no podrán ser cultivadas nuevamente. Se enfatizará la importancia de la cosecha oportuna para mantener el progreso en el juego.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-007	<b>Título:</b> Explicación del nivel de amistad	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 3	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b>		



Durante el tutorial, al terminarlo, se explicará los diferentes niveles de amistad que se puede tener con los personajes del videojuego y otros aspectos que se encuentran en el manual del juego para enriquecer la comprensión y disfrute de la aventura.

**Responsable:** Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

<b>Identificador:</b> HU-008	<b>Título:</b> Adaptación a Diferentes Tamaños de Dispositivos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 8	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> El juego debe poder adaptarse a diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos modernos, procurando que todos los elementos del juego y la interfaz se visualicen correctamente en todas las resoluciones y tamaños de pantalla.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-009	<b>Título:</b> Corrección de Animaciones para Entrega de Tsiunas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando se solicite entregar una Tsiuna a don Jorge, al dar clic sobre el dialogo que pide arrastrar la Tsiuna a don Jorge, se asegurará que la animación sea correcta y represente con precisión el movimiento que el estudiante debe realizar para entregar la Tsiuna.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-010	<b>Título:</b> Optimización de Flujo y Experiencia del Jugador mediante Eliminación de Acciones	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 3	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando exista un elemento, paso o secuencia que se determine que no es relevante y puede afectar negativamente el entendimiento o desarrollo del juego, se procederá a eliminarlo o simplificarlo para mejorar el flujo y la experiencia general del jugador.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-011	<b>Título:</b> Mensajes Educativos y Consejos de Mamá Tule	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando un jugador se encuentre en el huerto de Mamá Tule y dé clic sobre ella, se mostrarán diferentes mensajes de concientización y tips para el juego. Estos mensajes pueden incluir información relevante sobre el entorno del juego, la importancia de cuidar el medio ambiente y otros consejos útiles para avanzar en la aventura.		

**Responsable:** Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

<b>Identificador:</b> HU-012	<b>Título:</b> Entrega de semillas de Tsiunas cuando el jugador hable con mamá Tule	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 3	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando un jugador no tenga Tsiunas ni ninguna forma de conseguirlas, al dar clic sobre Mamá Tule, ella le dará un mensaje de concientización y además le entregará semillas de Tsiunas de forma gratuita para que pueda seguir cultivando y progresar en el juego.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-013	<b>Título:</b> Mejora de Navegación para Regresar a la granja	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un jugador se encuentre en el mapa del pueblo y desee regresar a la granja, al dar clic sobre el botón "Regresar con Mamá Tule", será redirigido a la granja.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-014	<b>Título:</b> Envío de Sugerencia y Comentarios	
<b>Prioridad:</b> Medio	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un jugador finalice la sesión de juego, al escribir un comentario y dar clic sobre el botón de enviar, el comentario se enviará automáticamente a los líderes de la sesión y el equipo de desarrollo. Esto permitirá que los jugadores compartan sus sugerencias, opiniones y cualquier problema que hayan encontrado durante el juego. Este proceso deberá hacerse desde el juego y no acudiendo a plataformas externas para realizarlo.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-015	<b>Título:</b> Creación inicial del dashboard de seguimiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 8	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Se debe crear una aplicación que se encargue de mostrar la información relevante y permita realizar el seguimiento de sesiones de juego, se iniciará con la creación del tablero principal, procurando una navegación fluida entre las diferentes secciones que se añadirán posteriormente. El objetivo es proporcionar a los usuarios una visión completa de sus estadísticas, progreso y partidas anteriores de forma visual y entendible		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-016	<b>Título:</b> Creación del sistema de recopilación de acciones del usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 8	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Utilizando xAPI-SG, se capturan las acciones realizadas por el usuario en el videojuego y se recolectan para que sean analizadas posteriormente.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-017	<b>Título:</b> Registro de Decisiones de los Jugadores	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego acceda a la sección de "Seguimiento de sesión de juego" y dé clic sobre "Decisiones tomadas", se visualizarán todas las respuestas que los estudiantes han dado a los diálogos durante el juego. Esto permitirá una visualización de las elecciones y decisiones de los jugadores.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-018	<b>Título:</b> Seguimiento de Progreso de los Estudiantes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego acceda a la sección de "Seguimiento de sesión de juego" y dé clic sobre "Progreso del juego", se visualizará el progreso general de los estudiantes en el juego, así como el progreso individual de cada estudiante. Esto proporcionará información valiosa sobre el desempeño y avance de los jugadores.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-019	<b>Título:</b> Entrega de Tsiunas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego acceda a la sección de "Seguimiento de sesión de juego" y dé clic sobre "Tsiunas entregadas", se visualizarán todas las veces que un estudiante arrastra una Tsiuna a un personaje, ya sea con éxito o sin éxito. Esto proporcionará información importante sobre cómo los estudiantes interactúan con la mecánica de entregar Tsiunas.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-020	<b>Título:</b> Reporte Descargable	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 3	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego acceda a la sección de gestión de sesiones y dé clic sobre "Descargar reporte", se descargará un reporte completo con toda la información relevante de la sesión y los estudiantes. Este reporte será útil para realizar análisis posteriores y realizar mejoras en futuras sesiones.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-021	<b>Título:</b> Alerta de inactividad	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 3	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego se encuentre dentro del dashboard se mostrarán alertas en caso de que se detecte que un estudiante ha permanecido sin actividad en 5 minutos. Estas alertas brindarán información sobre la necesidad de ayuda a el estudiante en cuestión.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-022	<b>Título:</b> Alerta por Tsiuna fallida	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Bajo
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego se encuentre dentro del dashboard se mostrarán alertas en caso de que se detecte que un estudiante ha dado una Tsiuna de forma incorrecta. Estas alertas brindarán información sobre la necesidad de ayuda a el estudiante en cuestión.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-023	<b>Título:</b> Alerta por retraso en el avance del juego	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Moderado
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego se encuentre dentro del dashboard se mostrarán alertas en caso de que se detecte que un estudiante no haya dado correctamente una Tsiuna en 8 minutos. Estas alertas brindarán información sobre la necesidad de ayuda a el estudiante en cuestión.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-024	<b>Título:</b> Información General de la sesión de juego	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 2	<b>Riesgo:</b> Moderado

<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego acceda a la sección de "Seguimiento de sesión de juego", se mostrará la información general de la sesión, incluyendo el tiempo de juego transcurrido y el número total de estudiantes que han participado. Esta información proporcionará una visión rápida del progreso general de la sesión.
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

<b>Identificador:</b> HU-025	<b>Título:</b> Predicción de Conocimiento a partir de los registros recopilados	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 8	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> Durante la sesión de juego, cuando se hayan recopilado suficientes datos sobre el comportamiento de los estudiantes, se generará una predicción sobre el conocimiento adquirido por ellos durante el juego. Esta predicción será basada en el desempeño y elecciones de los jugadores, lo que permitirá una evaluación más precisa del aprendizaje		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-026	<b>Título:</b> Visualización de la predicción de conocimiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> Cuando un líder de sesión de juego acceda a la sección de " Predicción de conocimiento " se mostrarán los resultados de la predicción de conocimiento generada durante la sesión de juego. Esto proporcionará una visión general del nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes y ayudará al equipo de desarrollo a evaluar la efectividad del juego en términos de aprendizaje		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-027	<b>Título:</b> Pre-test	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Alto
<b>Descripción:</b> Antes de iniciar la sesión de juego, se realizará un pretest en el que se presentarán preguntas y cuestionamientos relacionados con el tema del juego. Al finalizar el pretest y dar clic sobre enviar, las respuestas serán enviadas al líder de la sesión de juego. Esto permitirá recopilar información sobre el nivel de conocimiento previo de los estudiantes.		
<b>Responsable:</b> Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo		

<b>Identificador:</b> HU-028	<b>Título:</b> Post-test	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Estimación de puntos de historia:</b> 5	<b>Riesgo:</b> Alto

**Descripción:**

Al finalizar la sesión de juego, se realizará un post-test en el que se presentarán preguntas y cuestionamientos relacionados con el tema del juego, para evaluar el conocimiento adquirido durante la experiencia. Al dar clic sobre enviar, las respuestas del post-test serán enviadas al líder de la sesión de juego y al equipo de desarrollo.

**Responsable:** Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

## Anexo C

### Product Backlog

Product Backlog				
Identificador	Descripción	Prioridad	Puntos de Historia	Responsables
HU-001	Familiarización con código del videojuego Tsiunas	Alta	13	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-002	Mejora de Tutorial de Siembra de Tsiunas mejor experiencia de juego	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-003	Tutorial de Compra y Venta en la tienda de Don Jorge	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-004	Aclarar el proceso de entrega de múltiples Tsiunas	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-005	Explicación del proceso de morir de hambre y como evitarlo	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-006	Explicación de la pérdida de cultivos	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-007	Explicación del nivel de amistad	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-008	Adaptación a Diferentes Tamaños de Dispositivos	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-009	Corrección de Animaciones para Entrega de Tsiunas	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-010	Optimización de Flujo y Experiencia del Jugador mediante Eliminación de Acciones	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

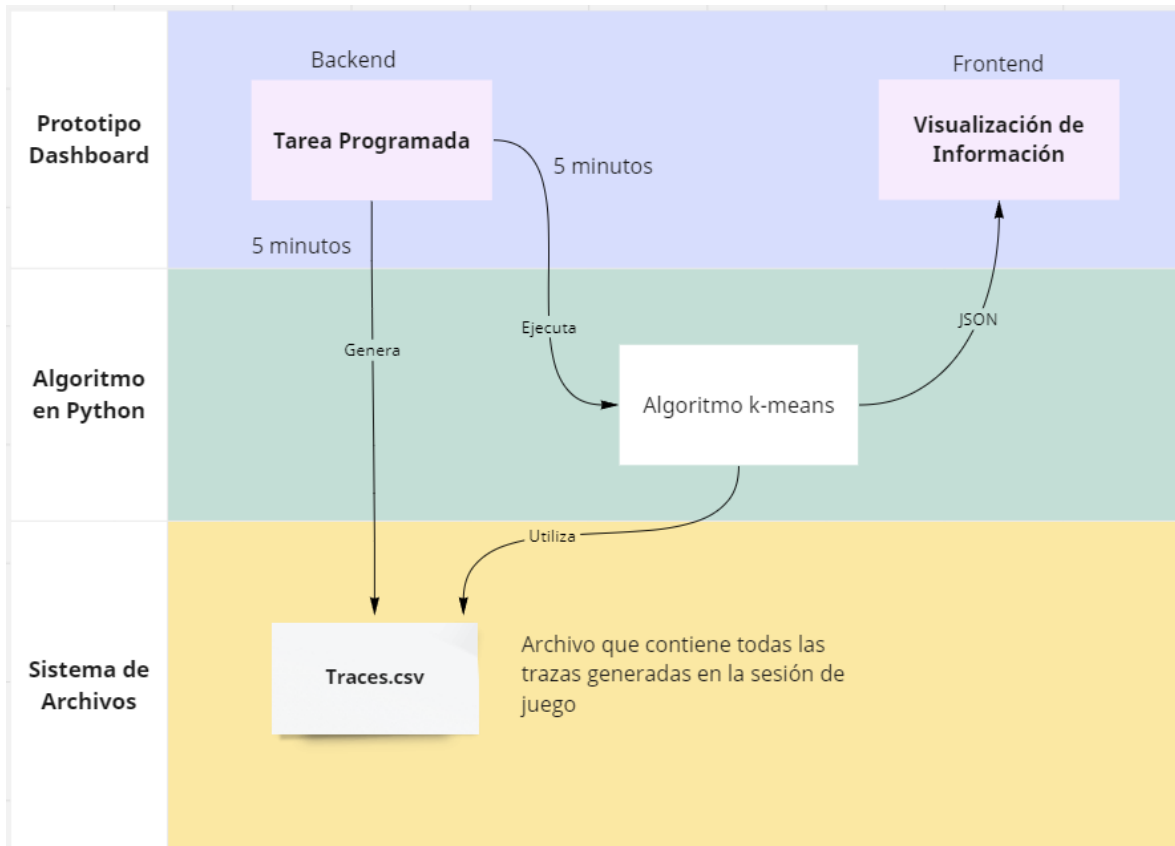
HU-011	Mensajes Educativos y Consejos de Mamá Tule	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-012	Entrega de semillas de Tsiunas cuando el jugador hable con mamá Tule	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-013	Mejora de Navegación para Regresar a la granja	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-014	Envío de Sugerencia y Comentarios	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-015	Creación inicial del dashboard de seguimiento	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-016	Creación del sistema de recopilación de acciones del usuario	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-017	Registro de Decisiones de los Jugadores	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-018	Seguimiento de Progreso de los Estudiantes	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-019	Entrega de Tsiunas	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-020	Reporte Descargable	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-021	Alerta de inactividad	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo



HU-022	Alerta por entrega de Tsiuna fallida	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-023	Alerta por retraso en el avance del juego	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-024	Información General de la sesión de juego	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-025	Predicción de Conocimiento a partir de los registros recopilados	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-026	Visualización de la predicción de conocimiento	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-027	Pre-test	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-028	Post-test	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

## Anexo D

### Diagrama de integración del algoritmo k-means con el prototipo desarrollado



# Anexo E

## Sprints Backlog

Sprint 1				
Identificador	Descripción	Prioridad	Puntos de Historia	Responsables
HU-001	Familiarización con código del videojuego Tsiunas	Alta	13	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-008	Adaptación a Diferentes Tamaños de Dispositivos	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

Sprint 2				
Identificador	Descripción	Prioridad	Puntos de Historia	Responsables
HU-012	Entrega de semillas de Tsiunas cuando el jugador hable con mamá Tule	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

HU-013	Mejora de Navegación para Regresar a la granja	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-015	Creación inicial del dashboard de seguimiento	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-016	Creación del sistema de recopilación de acciones del usuario	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-018	Seguimiento de Progreso de los Estudiantes	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-019	Entrega de Tsiunas	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

<b>Sprint 3</b>				
<b>Identificador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Puntos de Historia</b>	<b>Responsables</b>
HU-007	Explicación del nivel de amistad	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

HU-009	Corrección de Animaciones para Entrega de Tsiunas	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-010	Optimización de Flujo y Experiencia del Jugador mediante Eliminación de Acciones	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-017	Registro de Decisiones de los Jugadores	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

<b>Sprint 4</b>				
<b>Identificador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Puntos de Historia</b>	<b>Responsables</b>
HU-002	Mejora de Tutorial de Siembra de Tsiunas mejor experiencia de juego	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-003	Tutorial de Compra y Venta en la tienda de Don Jorge	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

HU-004	Aclarar el proceso de entrega de múltiples Tsiunas	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-005	Explicación del proceso de morir de hambre y como evitarlo	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-006	Explicación de la pérdida de cultivos	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-011	Mensajes Educativos y Consejos de Mamá Tule	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-021	Alerta de inactividad	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-022	Alerta por entrega de Tsiuna fallida	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-023	Alerta por retraso en el avance del juego	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

## Sprint 5

Identificador	Descripción	Prioridad	Puntos de Historia	Responsables
HU-024	Información General de la sesión de juego	Media	2	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-025	Predicción de Conocimiento a partir de los registros recopilados	Alta	8	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-026	Visualización de la predicción de conocimiento	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

Sprint 6				
Identificador	Descripción	Prioridad	Puntos de Historia	Responsables
HU-014	Envío de Sugerencia y Comentarios	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-020	Reporte Descargable	Media	3	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

HU-027	Pre-test	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo
HU-028	Post-test	Alta	5	Brayan Andrés Pinzón – Juan David Sotelo

## Anexo F

### Pre-test

Estimado/a estudiante: Hoy has participado en una jornada de sensibilización para la prevención de violencias basadas en género desde el ámbito escolar. Por favor, ayúdanos llenando esta encuesta de la manera más crítica y sincera.

1. ¿Qué edad tienes?  
[Escribe tu respuesta aquí]
2. ¿Cómo te identificas en términos de sexo/género?
  - a) Masculino
  - b) Femenino
  - c) Diverso
  - d) Prefiero no contestar
3. ¿Temes sufrir discriminación o violencia por ser hombre o mujer?
  - a) Sí
  - b) No
4. ¿Sabes si en tu institución educativa se realizan actividades de detección, ayuda y/o seguimiento a víctimas de violencia basada en género (VBG)?
  - a) Sí
  - b) No
5. En caso de que tu institución sí realice ese tipo de actividades, ¿cuáles realiza?



- a) Actividades de detección
  - b) Actividades de ayuda
  - c) Actividades de seguimiento
  - d) Ninguna
6. ¿Crees que existen grandes desigualdades entre hombres y mujeres?
- a) No, no existen desigualdades entre hombres y mujeres
  - b) Sí, existen desigualdades entre hombres y mujeres
  - c) No estoy seguro o no sé
7. ¿Conoces los tipos de violencia contra la mujer?
- a) Sí
  - b) No
8. Si los conoces, ¿cuáles son los tipos de violencia contra la mujer?
- a) Física, psicológica, sexual y económica
  - b) Verbal, emocional, laboral y familiar
  - c) Simbólica, estructural, institucional y mediática
  - d) Todas las anteriores
9. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
10. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo

11. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
12. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
13. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
14. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
15. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo

16. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
17. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
18. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejen salir sola a su pareja'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
19. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
20. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo

21. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
22. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
23. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
24. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
25. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo

26. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
27. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
28. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
29. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
30. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo

# Post-test

¡Felicitaciones por llegar al final del juego! ¡Completa nuestro cuestionario y comparte tu experiencia!

1. ¿Cuántas Flamas de la Armonía lograste encontrar?  
[Escribe tu respuesta aquí]
2. ¿Qué te gustaría cambiar de Tsiunas?  
[Escribe tu respuesta aquí]
3. ¿Qué fue lo que más te gustó de Tsiunas?  
[Escribe tu respuesta aquí]
4. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas de Pueblo Nuevo me hicieron reflexionar sobre lo que pasa en mi casa o escuela'
  - a) No estoy de acuerdo
  - b) No lo sé
  - c) Estoy de acuerdo
5. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Resolver los problemas de Pueblo Nuevo fue interesante y divertido'
  - a) No estoy de acuerdo
  - b) No lo sé
  - c) Estoy de acuerdo
6. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Leí completamente cada uno de los mensajes brindados por Mamá Tule'
  - a) No estoy de acuerdo
  - b) No lo sé
  - c) Estoy de acuerdo
7. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'
  - a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte

- d) Totalmente de acuerdo
8. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
9. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
10. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
11. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
12. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte

d) Totalmente de acuerdo

13. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo en parte
- c) De acuerdo en parte
- d) Totalmente de acuerdo

14. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo en parte
- c) De acuerdo en parte
- d) Totalmente de acuerdo

15. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo en parte
- c) De acuerdo en parte
- d) Totalmente de acuerdo

16. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejen salir sola a su pareja'

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo en parte
- c) De acuerdo en parte
- d) Totalmente de acuerdo

17. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo en parte
- c) De acuerdo en parte



d) Totalmente de acuerdo

18. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'

a) Totalmente en desacuerdo

b) En desacuerdo en parte

c) De acuerdo en parte

d) Totalmente de acuerdo

19. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'

a) Totalmente en desacuerdo

b) En desacuerdo en parte

c) De acuerdo en parte

d) Totalmente de acuerdo

20. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'

a) Totalmente en desacuerdo

b) En desacuerdo en parte

c) De acuerdo en parte

d) Totalmente de acuerdo

21. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'

a) Totalmente en desacuerdo

b) En desacuerdo en parte

c) De acuerdo en parte

d) Totalmente de acuerdo

22. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'

a) Totalmente en desacuerdo

b) En desacuerdo en parte

c) De acuerdo en parte

d) Totalmente de acuerdo

23. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
24. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
25. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
26. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo
27. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'
- a) Totalmente en desacuerdo
  - b) En desacuerdo en parte
  - c) De acuerdo en parte
  - d) Totalmente de acuerdo

28. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo en parte
- c) De acuerdo en parte
- d) Totalmente de acuerdo

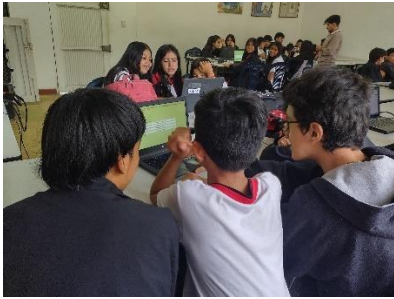
29. ¡Nos encantaría conocer tus comentarios! Cuéntanos cómo te sentiste y si tienes alguna sugerencia para mejorar.

[Escribe tus comentarios aquí]

## Anexo G

### Registro Fotográfico





## Anexo H

# Consentimiento Informado Parental

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARENTAL

**Título del proyecto:** Evaluación del conocimiento en Juegos Serios con uso de Analíticas de Aprendizaje.

**Director del proyecto:** Phd. Carolina González Serrano

**Investigador principal:** Brayan Andres Pinzón – Juan David Sotelo

**JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Para evaluar la efectividad de las Analíticas de Aprendizaje usadas en Juegos Serios en un entorno real, es necesario aplicar el prototipo desarrollado en instituciones educativas, por lo que es necesaria la participación de estudiantes de dicha institución.

## **METODOLOGÍA**

Los estudiantes serán sometidos a test para evaluar el nivel de conciencia con respecto a la violencia basada en género, posteriormente se tendrán sesiones en las cuales los estudiantes interactuarán con un Juego Serio llamado Tsiunas, el cual está enfocado en aumentar la conciencia con respecto a la violencia basada en género. Finalmente se realizará un último test para evaluar el impacto del juego de los estudiantes.

## **BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

- Ayudar a los estudiantes a alcanzar un nivel mayor de conciencia con respecto a la violencia de género.
- Poner a los estudiantes en contacto con tecnologías de aprendizaje en desarrollo, que pueden ser útiles en el proceso de aprendizaje.
- Llevar a conocer a los profesores nuevas alternativas de enseñanza.
- Validar la eficacia de las Analíticas de Aprendizaje en Juegos Serios.

Investigador encargado de la custodia de resultados: PhD. Carolina González Serrano, cc:37512055, docente Programa de Ingeniería de Sistemas. Tel. 3014313069.

## **RESPONSABILIDAD DE LOS PARTICIPANTES EN LAS PRUEBAS U OBSERVACIONES Y REGISTROS**

**COMPENSACIÓN:** No habrá ningún tipo de retribución económica por participar en la investigación, los resultados de la misma serán utilizados para el mejoramiento de las metodologías de los procesos enseñanza – aprendizaje.

**VOLUNTARIEDAD:** Usted está siendo invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado, Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para su hijo, en caso de no aceptar la invitación.
- La participación es libre y voluntaria; si decide que su hijo participe en el estudio, puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado se muestra a continuación.

La información obtenida solamente será utilizada para la investigación mencionada en el presente documento y ante cualquier inquietud favor comunicarse con: Brayan Andrés Pinzón Benavides, CC: 1061816749, Diagonal 16D#6E-80 (Pasto, Nariño), 3153577263 o Juan David Sotelo Molano, CC:1002955685, Cra 13 # 11 - 72 Casa 7, Popayán, 3126033536.

## CONSTANCIA DEL PADRE

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos respetando la privacidad del estudiante. Convengo participar en este estudio de investigación. Como representante legal del menor: \_\_\_\_\_ . Autorizo la toma de edad, nombre, género e interacciones con el juego.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del padre o tutor del niño

\_\_\_\_\_  
Firma del menor

## Anexo I

### Resultados de los pre-test y post-test

Grupo 1 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios					
		pre-test		post-test	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social,	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4



	que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'				
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	De acuerdo en parte	2	Totalmente en desacuerdo	4
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	En desacuerdo en parte	2	En desacuerdo en parte	2
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3

14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	80	Total	85

<b>Grupo 2 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4



	la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'				
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4

12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	Totalmente de acuerdo	1	En desacuerdo en parte	3
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	1
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	De acuerdo en parte	2	En desacuerdo en parte	3
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	De acuerdo en parte	2	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	72	Total	79

### Grupo 3 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios

No.	Pregunta	pre-test		post-test	
		Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	En desacuerdo en parte	1	De acuerdo en parte	2
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	De acuerdo en parte	2	Totalmente de acuerdo	1
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	De acuerdo en parte	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejen salir sola a su pareja'	En desacuerdo en parte	3	De acuerdo en parte	2

11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	De acuerdo en parte	2	Totalmente de acuerdo	1
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4

		Total	66	Total	64
--	--	-------	----	-------	----

<b>Grupo 4 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	En desacuerdo en parte	2	Totalmente de acuerdo	4
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	En desacuerdo en parte	2	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	De acuerdo en parte	2	Totalmente en desacuerdo	4
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4

10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	En desacuerdo en parte	3
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	En desacuerdo en parte	3
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	De acuerdo en parte	3
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	De acuerdo en parte	2	Totalmente en desacuerdo	4
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3

22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	De acuerdo en parte	2
		Total	73	Total	79

<b>Grupo 5 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	Totalmente en desacuerdo	1	Totalmente de acuerdo	4
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	De acuerdo en parte	3	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	4
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4

9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	1
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4



21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	71	Total	82

<b>Grupo 6 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	Totalmente en desacuerdo	1	En desacuerdo en parte	2
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	De acuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	1
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo en parte	2
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4

8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	De acuerdo en parte	3
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	De acuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4

20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	77	Total	78

<b>Grupo 7 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	En desacuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	3
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3

7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejen salir sola a su pareja'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4

19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	77	Total	84

<b>Grupo 8 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	De acuerdo en parte	2	En desacuerdo en parte	3
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	De acuerdo en parte	2	En desacuerdo en parte	3

6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	De acuerdo en parte	2	Totalmente en desacuerdo	4
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4

18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	En desacuerdo en parte	2	Totalmente de acuerdo	4
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	75	Total	80

<b>Grupo 9 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	Totalmente en desacuerdo	1	De acuerdo en parte	3
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia".'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "'Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3

5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	De acuerdo en parte	2	De acuerdo en parte	2
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	En desacuerdo en parte	3	De acuerdo en parte	2
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	Totalmente en desacuerdo	4	En desacuerdo en parte	3



17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	De acuerdo en parte	3
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente de acuerdo	4
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	72	Total	72

<b>Grupo 10 - Respuestas y puntuación en los cuestionarios</b>					
		<b>pre-test</b>		<b>post-test</b>	
No.	Pregunta	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor
1	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres deben darse la oportunidad de ser más expresivos con sus sentimientos y emociones: Ejemplo Llorar sin sentir vergüenza'	De acuerdo en parte	3	Totalmente de acuerdo	4
2	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las violencias contra las mujeres es un problema político y social, que se debe prevenir y erradicar para una sana convivencia.'	Totalmente de acuerdo	4	Totalmente de acuerdo	4
3	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? '“Los hombres tienen la responsabilidad de ser los proveedores absolutos de la familia”.'	En desacuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3

4	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? "Las mujeres son de la casa, las reinas del hogar, las responsables de la crianza y el cuidado".'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
5	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Se justifica pegarle a una mujer cuando ha sido infiel'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
6	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los problemas familiares sólo deben discutirse con miembros de la familia'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
7	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres violentos con las mujeres son así porque tienen que hacerse respetar y demostrar quién manda en la casa'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
8	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un verdadero hombre no se la deja montar'	De acuerdo en parte	3	En desacuerdo en parte	3
9	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Una mujer debe aguantar la violencia del marido para mantener su familia unida'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
10	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Es normal que los hombres no dejan salir sola a su pareja'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
11	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los borrachos no saben lo que hacen, por eso violan a las mujeres'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
12	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'A veces está bien que los hombres golpeen a sus parejas'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
13	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'El que pone la plata manda en la casa'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
14	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Está bien que un hombre le diga a la mujer que es inútil, tonta o fea cuando ha hecho algo malo'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
15	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Cuando las mujeres trabajan les están quitando oportunidades de empleo a los hombres'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4

16	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Para ser hombre es preciso ser aguerrido y valiente'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
17	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que se visten de manera provocativa se exponen a que las violen'	En desacuerdo en parte	3	Totalmente en desacuerdo	4
18	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si un hombre maltrata a su esposa, otras personas ajenas a la familia deben intervenir'	Totalmente de acuerdo	4	De acuerdo en parte	3
19	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Las mujeres que siguen con sus parejas después de ser golpeadas es porque les gusta'	En desacuerdo en parte	3	De acuerdo en parte	2
20	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Si una mujer no se resiste, realmente no se puede decir que fue violación'	En desacuerdo en parte	3	De acuerdo en parte	2
21	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Los hombres son la cabeza del hogar'	Totalmente en desacuerdo	4	De acuerdo en parte	2
22	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente frase? 'Un hombre puede golpear a su mujer si ella no quiere tener sexo con él'	Totalmente en desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	4
		Total	74	Total	79