

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## Escuela de Posgrado



Uso de las técnicas de gamificación en el aprendizaje de las habilidades para protegerse de ataques de ingeniería social por parte de un público lego en temas de ciberseguridad

Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que presenta:

*Jose Luis Urbina Bustíos*

Asesora:

*Rosa María Tafur Puente*

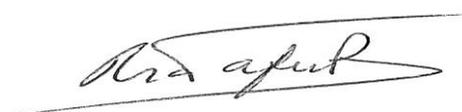
Lima, 2024

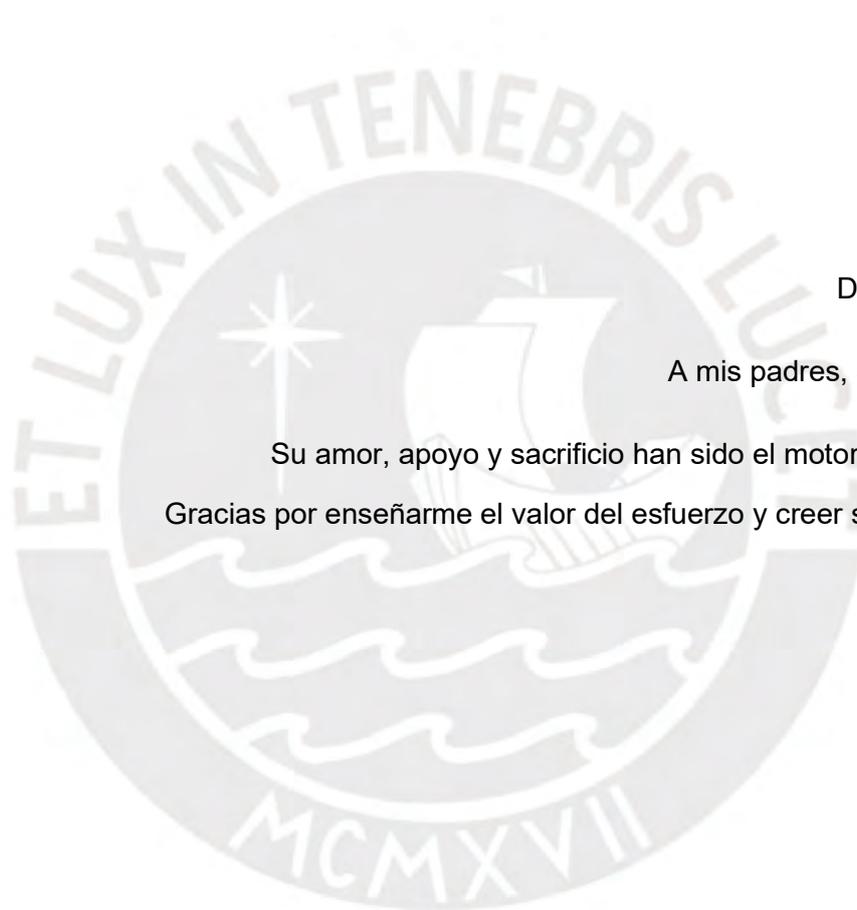
## Informe de Similitud

Yo, Rosa María Tafur Puente, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora de la tesis de investigación titulada: Uso de las técnicas de gamificación en el aprendizaje de habilidades para protegerse de ataques de ingeniería social por parte de un público lego en temas de ciberseguridad, del autor José Luis Urbina Bustíos, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **19 %**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 21/07/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lima, 21 de julio de 2024

<u>Apellidos y nombres del asesor(a)</u> Rosa María Tafur Puente	
DNI: 08210460	Firma 
ORCID:  <a href="http://orcid.org/0000-0002-7481-8804">http://orcid.org/0000-0002-7481-8804</a>	



DEDICATORIA

A mis padres, Juana y José:

Su amor, apoyo y sacrificio han sido el motor de este logro  
Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y creer siempre en mí

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo principal, determinar si resulta efectivo el uso de técnicas gamificadas para la enseñanza de habilidades de protección contra ataques de ingeniería social, a personas legas en ciberseguridad que utilizan dispositivos móviles o computadoras. La motivación de este trabajo de investigación surge de la creciente amenaza y aumento de los ataques cibernéticos, especialmente de aquellos derivados del uso de técnicas de Ingeniería Social.

La investigación se sitúa dentro de la línea de investigación de Aprendizaje mejorado y potenciado por la tecnología. Para tal fin se ha trabajado con dos grupos de personas sin experiencia previa en ciberseguridad, y hemos hecho uso de la plataforma LMS Moodle para realizar la capacitación. Se ha trabajado con un grupo de control que recibió una capacitación formal sobre técnicas de ingeniería social, mientras que el grupo experimental recibió el mismo contenido, pero usando técnicas gamificadas.

Para la etapa de recolección de datos nos hemos valido de la técnica evaluativa mediante la aplicación de dos evaluaciones: Evaluación de entrada y evaluación de salida, como una forma de medir el grado de mejoría producido a partir de la aplicación de las técnicas gamificadas. El diseño de la investigación es empírica, cuantitativa, cuasi experimental y exploratoria.

Esta investigación se presenta como un esfuerzo valioso para mejorar la resiliencia frente a amenazas cibernéticas actuales y futuras, contribuyendo así a la seguridad informática nacional.

Palabras clave: ciberseguridad, ingeniería social, gamificación

## ABSTRACT

The main objective of this study is to determine the effectiveness of using gamified techniques for teaching protection skills against social engineering attacks, to people who are not cybersecurity experts and use mobile devices or computers. The motivation for this research work arises from the growing threat and increase in cyber attacks, especially those derived from the use of Social Engineering techniques.

The research falls within the line of research on Learning enhanced and empowered by technology. For this purpose, we have worked with two groups of people with no previous experience in cybersecurity, and we have used the Moodle LMS platform for the training development. We have worked with a control group that received formal training on social engineering techniques, while the experimental group received the same content, but using gamified techniques.

For the data collection stage, we have used two evaluations: Entry evaluation and exit evaluation, as a way to measure the degree of improvement produced from the application of the gamified techniques. The research design is empirical, quantitative, quasi-experimental and exploratory. This research is presented as a valuable effort to improve resilience against current and future cyber threats, thus contributing to national information security.

Keywords: cybersecurity, social engineering, gamification

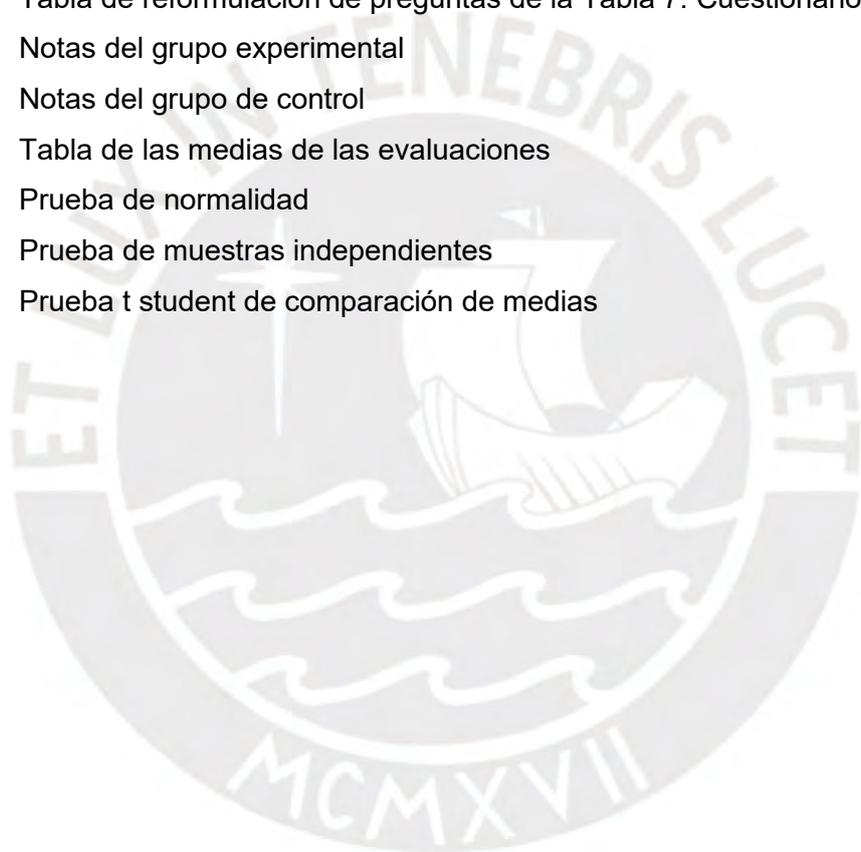
## ÍNDICE

Resumen	i
Índice	iii
Lista de tablas	v
Lista de figuras	vi
Introducción	1
<b>PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>1. Impacto de las TIC en la educación</b>	<b>3</b>
1.1 Importancia de las TIC en la educación	3
1.2 La gamificación y el juego como herramientas de aprendizaje	5
1.2.1. Los juegos serios	9
1.2.2. Juegos educativos y simuladores	10
1.2.3 La importancia de los videojuegos	10
1.3 Origen de la Gamificación	12
1.3.1 Definición y alcance de la Gamificación	13
1.3.2 Aplicación de la Gamificación en la educación	14
1.4 Razones para aplicar la gamificación en la educación	14
1.4.1 Los modelos pedagógicos clásicos vs la neurociencia	15
1.4.2 La emoción favorece al proceso de aprendizaje	17
1.4.3 La gamificación como elemento generador de emociones positivas	18
<b>2. La ciberseguridad aliada de nuestro mundo digital</b>	<b>19</b>
2.1 La sociedad digital	19
2.2 La importancia de mejorar el entrenamiento en ciberseguridad	21
2.3 Gamificación aplicada al entrenamiento en técnicas de ingeniería social	22
2.4 Habilidades para protegerse contra ataques de Ingeniería social	24
2.4.1 Pensamiento crítico y evaluar la autenticidad de la información	25

<b>3. Características principales del LMS Moodle</b>	<b>28</b>
3.1 Uso de las plataformas LMS en la educación virtual	28
3.2 Plataforma Moodle	30
3.2.1 Características de Moodle	31
3.2.2 Herramientas gamificadas para Moodle	32
<b>SEGUNDA PARTE: DISEÑO METODOLÓGICO Y RESULTADOS</b>	<b>36</b>
<b>4. Diseño Metodológico y resultados</b>	<b>36</b>
4.1. Fundamentación del enfoque metodológico , tipo y nivel de la investigación	36
4.2 Objetivos	37
4.3 Caracterización de la Muestra	38
4.4. Criterios de Selección de la Muestra	38
4.5. Variables de la investigación	39
4.6 Definición de la Técnica y los instrumentos	39
4.7. Diseño del curso: Defiéndete en Línea: Ingeniería Social para todos	40
4.8. Instrumentos para el recojo de datos	45
4.9. Procesos de Validación de Instrumentos	49
4.10. Lineamientos Éticos Considerados en la Investigación	51
<b>5. Análisis de Resultados</b>	<b>51</b>
5.1. Organización clara y pertinente de los Datos	51
5.2. Procesamiento de información según enfoque metodológico	53
5.3. Prueba de hipótesis para demostrar la eficiencia del programa	56
5.4. Presentación de principales hallazgos y resultados	57
5.5. Evaluación de resultados en relación con objetivos y marco de investigación	57
Conclusiones	59
Recomendaciones	60
Referencias Bibliográficas	61
Anexos	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Estrategias cognitivas del pensamiento crítico de Richard Paul	25
Tabla 2:	Dimensiones que evidencian el desarrollo del pensamiento crítico	26
Tabla 3:	Dimensiones necesarias para evaluar la autenticidad de la información.	27
Tabla 4:	Contenido Temático: Defiéndete en línea Ingeniería social para todos	42
Tabla 5:	Tabla de variables para el desarrollo de los cuestionarios	45
Tabla 6:	Cuestionario pretest	47
Tabla 7:	Cuestionario posttest	48
Tabla 8:	Tabla de reformulación de preguntas de la Tabla 6: Cuestionario pretest	50
Tabla 9:	Tabla de reformulación de preguntas de la Tabla 7: Cuestionario posttest	50
Tabla 10:	Notas del grupo experimental	52
Tabla 11:	Notas del grupo de control	52
Tabla 12:	Tabla de las medias de las evaluaciones	53
Tabla 13:	Prueba de normalidad	54
Tabla 14:	Prueba de muestras independientes	55
Tabla 15:	Prueba t student de comparación de medias	56



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: La gamificación en el mercado educativo	15
Figura 2: Número de usuarios de Internet en el mundo entre 2005 hasta 2022	20
Figura 3: Cuota de mercado de los principales LMS en el año 2021	29
Figura 4: Recursos y actividades de Moodle	32
Figura 5: Barra de progreso	33
Figura 6: Level Up!	34
Figura 7: Ranking Block	35
Figura 8: Listado de los cursos	41
Figura 9: Captura de pantalla del Módulo 1:	44



## Introducción

La principal motivación que está detrás de esta investigación radica en la creciente amenaza y aumento de ataques cibernéticos, principalmente aquellos derivados del uso de técnicas de Ingeniería Social. Esta motivación se sustenta en diversos factores teóricos y empíricos que resaltan la importancia crítica de abordar este problema y la necesidad de encontrar métodos efectivos para capacitar a la población sobre tópicos de ciberseguridad.

En ese sentido, el costo del Cibercrimen ha aumentado en los últimos años, y según el informe “2022 Official Cybercrime Report” de la compañía CyberSecurity Venture el costo anual ocasionado por el Cibercrimen en el año 2023 sería del orden de los 8 trillones de dólares (Morgan, 2022).

Ante estas cifras, podemos observar la gran significancia y relevancia de nuestro estudio, así como la necesidad de abordar las amenazas cibernéticas, especialmente aquellas relacionadas con la Ingeniería Social. A continuación, destacamos algunos aspectos claves que resaltan la importancia del estudio, como, por ejemplo: la mitigación de amenazas emergentes, enfrentamiento a brechas de seguridad y capacitación efectiva del público en general. Por lo tanto, la significancia y relevancia del estudio propuesto se encuentran en su capacidad para abordar problemas urgentes y emergentes en ciberseguridad, proporcionar soluciones innovadoras y efectivas para la capacitación, y contribuir a la seguridad informática a nivel global. La investigación se posiciona como un esfuerzo valioso para mejorar la resiliencia frente a las amenazas cibernéticas actuales y futuras.

En cuanto a la justificación del problema, nuestra propuesta busca explorar las habilidades de pensamiento crítico que se pueden mejorar al usar técnicas gamificadas en la capacitación de cualquier individuo que interactúa con internet a través de su celular o computadora, de esta manera podemos resumir lo expuesto en la siguiente pregunta clave:

*¿Cuál es la efectividad del uso de técnicas de gamificación en el aprendizaje de las habilidades necesarias para protegerse de ataques de ingeniería social por parte de un público lego en temas de ciberseguridad?*

Esta investigación aspira a convertirse en un referente en el campo de la ciberseguridad y la educación en los próximos años, al desarrollar e implementar estrategias innovadoras de gamificación que permitan capacitar de manera efectiva a un público lego en temas de ciberseguridad. Se busca mejorar significativamente las habilidades de pensamiento crítico y la capacidad de evaluar la autenticidad de la información, con el objetivo de fortalecer la resiliencia de la población general frente a los crecientes ataques de ingeniería social y otras amenazas cibernéticas emergentes. A través de esta visión, la tesis pretende contribuir a la creación de una cultura de seguridad cibernética más sólida y extendida,

promoviendo una mejor comprensión y concientización sobre las técnicas de ingeniería social y las medidas necesarias para protegerse de ellas en el entorno digital actual y futuro.

Por lo tanto, en la investigación se plantea como objetivo general: determinar la efectividad del uso de técnicas de gamificación en el aprendizaje de habilidades necesarias para protegerse de ataques de ingeniería social, por parte de un público lego en temas de ciberseguridad que interactúa con internet a través de sus dispositivos móviles o computadoras. Y como objetivos específicos:

- a.) Determinar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo del pensamiento crítico, en una población sin conocimientos técnicos.
- b.) Determinar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de la habilidad para evaluar la autenticidad de la información, en una población sin conocimientos técnicos.

Nuestra propuesta, al usar una estrategia gamificada que está implementada en una plataforma virtualizada con el objetivo de mejorar el aprendizaje de las habilidades necesarias para protegerse de ataques de ingeniería social, se sitúa dentro de la línea de investigación de aprendizaje mejorado y potenciado por la tecnología.

Sabemos que si un estudio en su búsqueda de medir un fenómeno utiliza estadísticas y realiza un análisis de causa-efecto (Hernandez,2010). entonces, el enfoque metodológico adecuado es el cuantitativo. En nuestro caso se busca evaluar la mejora de las habilidades de los alumnos y a partir de ello realizar una interpretación del impacto del uso de las metodologías gamificadas en el aprendizaje. Así también, los instrumentos de recolección de datos utilizados fueron la evaluación de entrada y la evaluación de salida para medir el grado de mejora producido a partir de la aplicación de las técnicas gamificadas.

Por otro lado, el estudio está dividido en dos secciones principales: el marco teórico y la investigación propiamente dicha. En el marco teórico, se realiza una revisión de la manera como el proceso de enseñanza se ha realizado tradicionalmente y la forma como las tecnologías actuales la están cambiando. Se expone el uso de la gamificación como una herramienta que permita dinamizar y energizar el proceso de enseñanza.

En la segunda parte, se presenta el diseño metodológico y los resultados, donde se justifica el enfoque y el tipo de investigación utilizado, así como la metodología empleada para la recolección y análisis de datos. Posteriormente, se muestran los resultados obtenidos y su respectiva interpretación. Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con el tema de estudio.

## PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO

### 1. Impacto de las TIC en la educación

#### 1.1 Importancia de las TIC en la Educación

El auge de Internet y los entornos multimedia han generado un cambio en la manera en que accedemos y consumimos la información. Se está dando una orientación a entornos más visuales para representar la información, así como una tendencia a un menor consumo de recursos de lectura profunda, analítica o que exijan un mayor ejercicio intelectual. Esto está teniendo como consecuencia el convertirnos en individuos más informados (o desinformados), pero con una menor capacidad de pensamiento crítico. Es decir, estamos perdiendo la capacidad de analizar fenómenos, hechos o acontecimientos en mayor detalle o profundidad, conformándose solo con el hecho anecdótico y superficial de los hechos o acontecimientos, esto está generando que una inmensa mayoría de la población sea presa fácil de la desinformación o post verdad, y no solo esto, sino que a la vez estamos perdiendo capacidad de concentración y el poder mantenernos atentos mucho tiempo a un texto escrito, así según Nicholas Carr (2010), la web está debilitando nuestra capacidad de concentración y contemplación, acostumbrando a nuestra mente a estar pendiente de información nueva.

Esta realidad afecta a la educación pues tenemos una generación de estudiantes formados en una dinámica visual e interactiva, donde el movimiento, el brillo y el color es la norma. Esta población es incapaz de mantenerse quieta y requiere de continuos estímulos para mantener su atención. El que esta realidad sea buena o mala, no es tema de nuestro análisis. Esta es la realidad en la que vivimos y los "nativos digitales" tienen una preferencia por el consumo de información visual. La cuestión nuestra es más bien cómo lograr que esta generación de estudiantes pueda ser educada de una manera más efectiva.

A esto debemos agregar, como afirma Khan (2012) que la metodología de la enseñanza tradicional no ha cambiado en aproximadamente 200 años, desde la introducción del modelo prusiano impuesto con el arribo de la segunda revolución industrial. Este modelo fue desarrollado para la necesidad particular de crear una clase media que pueda ocupar los empleos en expansión dentro de un sector industrial en crecimiento. Se buscaba instruir de manera masiva y uniforme, por lo que el modelo más adecuado para estos fines era el de la enseñanza basado en un aula teniendo como eje principal la exposición magistral por parte del profesor, quien se encargaba de repartir el conocimiento a un grupo de disciplinados alumnos de manera uniforme. Este modelo deja de lado toda posibilidad de estimulación de la creatividad, segmenta el conocimiento en asignaturas independientes, no genera vasos

comunicantes entre ellas y evita la transversalidad proponiendo una visión fragmentada del mundo y no lo que realmente es, un ente relacionado y diverso. Este modelo tampoco toma atención de los múltiples detalles del fenómeno educativo, como por ejemplo las diversas maneras de aprender. En conclusión, un modelo basado en la educación masificada y no entendida como un fenómeno único y diverso, en la que hay que estar muy atento a los detalles que permitan hacer crecer al individuo.

Se requiere por lo tanto una revisión del fenómeno educativo y, se necesitan explorar las múltiples posibilidades que nos brinda la tecnología para tratar de implementar metodologías que logren atraer la atención de los estudiantes permitiendo un mayor involucramiento. Sin embargo, la tecnología no es la solución en si misma; su aplicación debe formar parte de una estrategia que se integre adecuadamente con la metodología educativa. De esta manera, la misma tecnología que puede presentar desafíos nos puede ofrecer soluciones.

Actualmente la tecnología está abriendo la posibilidad de experimentar con muchas formas de educar. Por ejemplo, existen corrientes metodológicas activas que buscan plantear la enseñanza como un elemento que fluye y que permite hilvanar conceptos como el guion de una película o incluso como una historia (storytelling), esto sustentándose en la emoción e interés que genera el escuchar historias, también la neurociencia nos indica que la emoción, es un factor crítico que facilita la retención de conceptos pues a nivel cerebral permite la liberación de dopaminas, así Facundo Manes (2018), neurólogo argentino, recalca la importancia de la dopamina en la motivación, el placer, el movimiento y la memoria, por lo tanto, considera muy importante desarrollar metodologías que permitan transmitir ese estado de emoción, descubrimiento y competencia al estudiante. Esta es la razón por la que muchos profesionales de la educación han estado agregando elementos de juegos “reales” al proceso de aprendizaje, como por ejemplo la interactividad, la narración, la competencia, las insignias y la resolución de problemas.

Así, Gee (2019) comenta:

Mientras luchaba contra este juego, pensé: muchos jóvenes pagan mucho dinero para participar en una actividad que es dura, larga y compleja. Como educador, me di cuenta de que esto era solo el problema que enfrentan nuestras escuelas: ¿Cómo lograr que alguien aprenda algo largo, duro y complejo y aun así disfrutarlo? Me intrigaron las implicaciones que los buenos videojuegos podrían tener para aprender dentro y fuera de las escuelas. (p. 2)

De la misma forma, Jane McGonigal (2010), diseñadora de videojuegos, dice que la razón por la cual cada vez más personas se vuelcan hacia los videojuegos es porque estos logran, con mayor eficacia, desatar emociones positivas poderosas, y con esto se refiere a la curiosidad, el optimismo y el orgullo, así como al deseo de unir fuerzas con otros individuos para conseguir un logro extraordinario. Es así como notamos que existe consenso en la posibilidad de aplicar estrategias lúdicas como una forma de enriquecer las metodologías educativas y captar la atención de los estudiantes del siglo XXI. Así mismo, John Chambers, ex CEO de Cisco, argumenta que es imperativo que diseñemos y pongamos en práctica métodos de enseñanza innovadores. Estos nuevos enfoques, deben estar diseñados para cubrir las necesidades emergentes de las comunidades basadas en el conocimiento. Esta perspectiva subraya la importancia de adaptar nuestros sistemas educativos a las exigencias de la era de la información. (Cisco Systems,s.f.)

## **1.2. La gamificación y el juego como herramientas de aprendizaje**

Dentro de las múltiples metodologías que han aparecido últimamente con la finalidad de servir como elementos potenciadores del aprendizaje mediante el uso de recursos tecnológicos, tenemos el caso de la gamificación, la cual introduce la posibilidad de hacer el aprendizaje más atractivo y motivante. No obstante, se debe considerar a la gamificación como una moda pasajera o ¿cómo una alternativa seria de aprendizaje acorde con los estudiantes del siglo 21?

¿Los estudiantes encuentran más motivante el aprender conceptos mediante el desarrollo de actividades gamificadas? ¿Es válida la gamificación para apoyar en la enseñanza de todo tipo de materia, o existen ciertas actividades en las cuales se acomoda mejor y otras en las que no tanto?

Para dar respuesta a estas interrogantes empezaremos recogiendo las palabras del historiador Johan Huizinga quien en 1938 argumento que el ser humano independientemente de su designación oficial de homo sapiens y la dada por algunos pensadores como Marx y Bergson como homo faber, debería tener una designación adicional, a saber, la de “homo ludens”. En su libro Homo Ludens, Johan Huizinga entrega uno de los primeros estudios académicos donde se aborda el juego, pero el juego no entendido solamente como una actividad de divertimento y solaz sino como un elemento previo e incluso desarrollador de la cultura: “La cultura, en sus fases primordiales, “se juega”. No surge del juego, como un fruto vivo se desprende del seno materno, sino que se desarrolla en el juego y como juego”. Huizinga (2007).

De esta forma Huizinga conceptualiza el juego como una actividad voluntaria que se lleva a cabo en un marco específico de tiempo y espacio. Esta actividad está gobernada por normas que, aunque son de cumplimiento obligatorio, son aceptadas por voluntad propia. El juego, según Huizinga, es una acción que encuentra su propósito en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría. Además, provoca en el participante la sensación de estar experimentando una realidad distinta a la cotidiana (Huizinga, 2007). Basándonos en la conceptualización propuesta por Huizinga, entendemos que el juego es:

- Una acción libre, ejecutada como tal y que es un fin en sí mismo.
- No persigue un objetivo material ni busca ser utilitaria.
- El juego se desenvuelve en su propio espacio y tiempo.
- Maneja un conjunto de reglas bien establecidas y aceptadas por las partes involucradas en el juego.
- El juego genera alegría, emoción y es un escape momentáneo de la rutina.

También es importante aclarar la diferencia entre juego(game) y jugar (play). El acto de jugar o recrearse no involucra manejar un conjunto de reglas definidas, sino simplemente ejercer una actividad recreativa y divertida, por lo tanto, entendemos el jugar como un elemento o subconjunto del juego.

Regresando a nuestra búsqueda de una definición formal del juego, tenemos que a partir de Huizinga se empieza a tomar en serio el juego y se van dando estudios que buscan clasificarlos y usarlos para explicar acontecimientos históricos. Así tenemos el caso notable de Roger Caillois, sociólogo francés quien en “El juego y los hombres” (1958), llega incluso a proponer una sociología tomando como partida los juegos.

Si bien Caillois tiene una definición de juego muy parecida a la de Huizinga, complementa su estudio al proponer una clasificación de los juegos basada en cuatro categorías: juegos de competencia, de azar, de simulacro y de vértigo.

Los juegos de competencia (Agon) son aquellos en los que los contrincantes enfrentados ponen a prueba ciertas habilidades o condiciones. Estas habilidades se pueden ir desarrollando mediante la práctica y suponen un entrenamiento, perseverancia y disciplina. Tenemos el caso del ajedrez.

Los juegos de azar (Alea) son aquellos en los que el concurso de los contrincantes prácticamente no cuenta, sino que son definidos por la buena o mala suerte del día. Así habrá días de buena racha y otros en los que lo mejor sería dedicar el tiempo libre a otra cosa. Para

estos juegos no interesa ni el entrenamiento, ni la habilidad. Como ejemplo, tenemos el caso de la ruleta rusa, lanzar los dados y las máquinas tragamonedas.

Los juegos de simulacro (Mimicry) son aquellos en los que los participantes juegan a hacer creer a los demás que son distintos a sí mismos. Para este fin se recrea una realidad alterna y se valen del disfraz y la careta como elementos de uso. Aquí tenemos la representación teatral, la interpretación actoral y el mimo.

Los juegos de vértigo (Ilinx) buscan remecer la estabilidad de la percepción y provocar en el ser consciente la sensación de pánico y brusco desapego de la realidad. Por ejemplo, los juegos mecánicos.

A partir de los aportes de Huizinga y Caillois (en Rivero, 2015), entendemos que el juego es una actividad no trivial, y que constituye un elemento muy importante en el devenir de nuestro contexto cultural. Los juegos no nos abandonan al dejar la niñez, sino que de alguna forma siguen presentes en nuestras actividades de la vida adulta, sólo que se encuentran integrados de una manera más formal y sutil en nuestras estructuras sociales.

Teniendo claro que el juego es una actividad grata, a la que nos entregamos con facilidad y algunos más que otros con beneplácito por el solo hecho de disfrutar y escapar de nuestra rutina diaria o experimentar la emoción de la competencia. A partir de lo expresado, cabe la posibilidad de tratar de aprovechar la dinámica subyugante de los juegos para utilizarlos en otras actividades con objetivos o metas precisas, así esto implique que nos alejemos de la definición clásica del juego dadas por Huizinga y Caillois, a saber, el ejercicio de una actividad que no tiene una razón utilitaria o provecho material.

De esta manera vemos cómo han ido apareciendo nuevas definiciones del juego, así, por ejemplo, el exitoso y visionario diseñador de videojuegos Chris Crawford, en su libro "The art of computer design" (1984) identifica 4 características que deben formar parte de un juego.

#### **A. Representación:**

Un juego es un sistema formal, cerrado y autosuficiente que representa un subconjunto de la realidad. Para su devenir no requiere de ningún elemento externo.

#### **B. Interacción:**

Existen medios estáticos que nos muestran la realidad del momento como las esculturas, la fotografía y la pintura; también por otro lado tenemos medios

dinámicos que nos muestran cómo va cambiando una realidad, las películas, la danza y la música son ejemplo de esto, sin embargo, ninguno de ellos permite que el observador o audiencia pueda forzar cambios y observar estos efectos en la realidad recreada.

Los juegos sí proporcionan ese nivel de interacción en el que la realidad del juego se va generando de acuerdo a las decisiones del jugador, por lo tanto la interacción es una de las características más atractivas de los juegos y un elemento crucial que debe estar siempre presente.

### **C. Conflicto:**

El conflicto es consecuencia natural de la interacción y el cumplimiento de una determinada meta u objetivo. El conflicto es un elemento intrínseco de todo juego. La ausencia del conflicto mata el juego, pues elimina la interacción. Se han desarrollado juegos que buscan eliminar el conflicto como elemento desarrollador de la trama, sin embargo, no han generado experiencias exitosas desde el punto comercial. Estos juegos reemplazan el conflicto con la participación cooperativa de los jugadores para lograr un objetivo de bienestar común o también buscan como el juego Prune conducir el desarrollo de ciertos procesos como el crecimiento de un árbol donde el objetivo es contemplar la belleza desplegada de sus ramas al sol (Celerolab, s.f.). Estos juegos constituyen otra arista no muy explorada y considero que, al ser experiencias más reflexivas y sosegadas del juego, podrían adecuarse para desarrollar experiencias educativas.

### **D. Seguridad:**

El conflicto presente en todo juego implica peligro, y el peligro implica el riesgo de resultar dañado, herido, lesionado. Sin embargo, el juego es un artificio que nos permite experimentar el peligro sin que este resulte en algún daño físico real en el jugador.

Estas 4 características resaltadas por Chris Crawford constituyen un marco referencial muy seguido para el diseño de muchos juegos y videojuegos actuales y esto nos conduce a tratar de buscar una definición moderna del juego, así encontramos diversas perspectivas sobre la naturaleza del juego. Una interpretación lo describe como una estructura organizada y autónoma que refleja, de manera subjetiva, una porción específica de la realidad, según la visión de Crawford (1984). Por otro lado, Salen y Zimmermann (2004) lo conceptualizan como

un entorno en el que los participantes se sumergen en una confrontación simulada, gobernada por normas predefinidas, y que culmina en un desenlace medible.

Se puede concluir que estas definiciones entienden el juego como un sistema, es decir un grupo organizado de diversos elementos que incluyen a los participantes, las reglas del juego, y el escenario en el cual se desenvuelve. Una rama de los juegos se ha orientado a un uso más utilitario de los mismos, a esto los llamamos juegos serios y juegos educativos, y su implementación en computadoras da origen a los videojuegos que actualmente han cobrado gran importancia, prácticamente no existe experiencia lúdica actual que no sea implementada bajo la forma de videojuegos.

### **1.2.1 Los Juegos Serios:**

Con la aparición de las microcomputadoras a principios de los años 80 se inicia un cambio sustancial en la manera como trabajamos y estudiamos y esto se vio potenciado con la difusión y crecimiento del Internet. Esta tecnología no solo se constituye en un catalizador de los negocios a través del uso de herramientas productivas, sino que también da origen a una incipiente industria de videojuegos como una forma de usar las microcomputadoras para fines de distracción.

La idea de utilizar la mecánica y dinámica de los videojuegos para fines utilitarios da origen a los llamados juegos serios. Esta idea la encontramos por primera vez formulada en el libro Serious Games de Clark Abt. Así, tenemos que el introduce este concepto explicando que los juegos serios son aquellos diseñados con un propósito que va más allá del simple entretenimiento. Según él, estos juegos se caracterizan por tener objetivos educativos cuidadosamente planificados y explícitos, siendo su principal finalidad el aprendizaje más que la diversión (Abt,1975).

Es bueno aclarar que el ejército americano desarrolló y distribuyó de manera gratuita en el año 2002 el juego America's Army, el cual es considerado el primer juego serio de relevancia, estando disponible y actualizado hasta la fecha, y esta es la razón por la que en USA muchas personas asocian el término "juegos serios" con el de "juegos militares".

Sin embargo, los juegos serios también pueden tener múltiples aplicaciones en otras áreas como, por ejemplo: Defensa, enseñanza y entrenamiento, campañas de mercadeo, y en el cuidado de la salud.

Según Alvarez y Michaud (2008), los juegos serios son programas informáticos que fusionan elementos educativos, formativos y comunicativos con el aspecto lúdico característico de los videojuegos. El propósito de estas aplicaciones es presentar contenido práctico y útil de una manera entretenida, logrando así que el aprendizaje sea una experiencia agradable y atractiva (Alvarez & Michaud, 2008). Así podemos ver que los juegos serios se caracterizan por hacer uso de un escenario utilitario y educativo y esto es algo que los distingue de los videojuegos.

### **1.2.2 Juegos educativos y simuladores**

Dentro de las diversas propuestas que han surgido donde se aplica la tecnología al entrenamiento tenemos los “edugames” (juegos educativos) que están netamente orientados a cumplir un rol de enseñanza y aprendizaje y por eso se les considera como un subconjunto de los juegos serios, pues estos últimos no solo se orientan a los temas educativos, sino que también presentan un amplio espectro de aplicaciones.

Por otro lado, también existe el desarrollo de los simuladores, que son programas de software que se caracterizan por ser muy minuciosos y orientados al detalle y hechos a la medida para ciertos entrenamientos como manejo de automóviles, aviones, helicópteros, módulos espaciales de aterrizaje, etc. Los simuladores no manejan una narrativa compleja sobre la que se desenvuelven y no buscan generar competencia sino solo adiestrar con mucho detalle en la herramienta a la que se orientan. Podemos considerar a estas propuestas ya como soluciones gamificadas.

### **1.2.3 La importancia de los videojuegos**

Tomando en cuenta que nos desenvolvemos en una sociedad altamente tecnológica, no resulta extraño que los videojuegos desde su aparición en los años 60 hayan tenido una gran aceptación por gran parte del público, como elementos de entretenimiento, pasatiempo y ocio. Sin embargo, el estudio de los videojuegos ha tenido distintas aristas, como aquellas que las consideran medios de expresión contemporáneos hasta otros que los ven como promotores de la violencia, el aislamiento y el fracaso escolar (López,2013). También se identificaron a los videojuegos como fuentes de adicción, generadores de sedentarismo y obesidad, culpables de afectar a los estudios y a las horas de descanso e incluso hasta generadores de actitudes violentas en la niñez y la juventud (Pérez et al., 2003; Mendiz et al.,2003).

Sin embargo, a partir de la década de los 90, la percepción de los videojuegos comienza a evolucionar, destacándose cada vez más sus efectos beneficiosos.

Diversos investigadores han señalado las ventajas del uso de videojuegos en diferentes áreas del desarrollo. Así, Mendiz et al. (2003) sugieren que los videojuegos pueden contribuir al desarrollo cognitivo, mejorando capacidades como la concentración, la percepción espacial y la retención de información. Bernat (2008) observa que pueden potenciar habilidades visuales, razonamiento lógico y competencias relacionadas con la administración de recursos e información. También el Grupo 9 (2000) ha identificado que los videojuegos pueden fomentar diversas habilidades, incluyendo la resolución de problemas, la metacognición, la creatividad y la toma de decisiones.

Podemos concluir, a partir de los textos anteriores que el estudio de los videojuegos ha oscilado desde visiones alarmistas y pesimistas, hasta otras más optimistas en cuanto a su utilidad.

Habiendo establecido una comprensión clara de lo que son los juegos y su evolución moderna en forma de videojuegos, resulta útil examinar algunas cifras que nos proporcionarán una perspectiva sobre la magnitud del sector de los videojuegos, así como una idea de cuán populares y utilizados son estos productos entre sus consumidores. La Asociación comercial de la industria de los videojuegos en Estados Unidos, la *Entertainment Software Association (ESA)* menciona que una de cada tres personas en el mundo juega videojuegos haciendo uso de distintas plataformas, tanto de manera individual o con otros jugadores a través de los videojuegos del tipo multijugador masivos en línea (MMOG), es decir más de 214 millones de personas juegan videojuegos en este país. El jugador promedio tiene entre 35 y 44 años y lleva 16 años en promedio jugando. Además, casi el 80% de todos los jugadores tienen más de 18 años, y aproximadamente la mitad de todos los jugadores son mujeres (ESA,2023)

Estas cifras que de por sí son impresionantes pueden tener también otra lectura, esto es, evidenciar el hecho de que una parte importante de la población en edad adulta están formadas en la cultura, el uso y la dinámica de los videojuegos, y a quienes consecuentemente les puede resultar tedioso, estático y no motivador asimilar conocimiento o estudiar utilizando los métodos tradicionales de enseñanza.

Por lo tanto, podemos concluir que el avance tecnológico y la omnipresencia de la información digital han logrado transformar profundamente la forma en que accedemos, consumimos y procesamos el conocimiento. Este cambio inédito en la historia ha planteado desafíos significativos para la educación, especialmente en un

mundo donde los estudiantes están cada vez más inmersos en entornos visuales e interactivos. La metodología educativa tradicional, que se basa en la transmisión pasiva de información a través de la exposición magistral, se ha vuelto obsoleta en gran medida para una generación de estudiantes que busca estímulos constantes y experiencias de aprendizaje más dinámicas. Por otra parte, es evidente que la tecnología ofrece oportunidades emocionantes para revitalizar la educación, pero su mera adopción no es suficiente. Es primordial que los educadores exploren y comprendan cómo integrar efectivamente la tecnología en el aula, utilizando enfoques pedagógicos que fomenten la participación, el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo. Además, debemos reconocer que los videojuegos y otras formas de entretenimiento digital pueden ser herramientas poderosas para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, siempre que se utilicen de manera estratégica y reflexiva.

Finalmente, la educación del siglo XXI debe adaptarse a las necesidades y expectativas de una generación digital, aprovechando las oportunidades que ofrece la tecnología para transformar la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para el mundo complejo y cambiante en el que vivimos.

### **1.3. Origen de la Gamificación**

#### **1.3.1 Definición y alcance de la Gamificación**

El término Gamificación, que es un anglicismo que proviene de la palabra "Gamification", fue acuñado por Nick Pelling en el año 2002 (Marczewski, 2013), quien la definió como la implementación de elementos propios de los juegos en actividades cotidianas, con el objetivo de influir en el comportamiento y potenciar la motivación y el compromiso de los participantes. De manera similar, se puede conceptualizar como la utilización de componentes característicos del diseño de juegos en entornos que no son inherentemente lúdicos (Deterding et. al.,2011), o como el proceso de usar el pensamiento y la mecánica del juego para involucrar al público y resolver problemas (Zichermann & Linder,(2010). Finalmente, Karl Kapp (2012) nos da una definición bastante precisa: "La gamificación utiliza mecánicas basadas en los juegos (game-based), estéticas y pensamiento lúdico para involucrar a las personas, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas (p. 46)"

La precisión de esta definición invita a un análisis más profundo de sus conceptos fundamentales. Un examen detallado permitiría una conceptualización más rigurosa del término "gamificación", facilitando una comprensión más amplia de sus implicaciones y aplicaciones.

En primer lugar, el nivel de involucramiento que se logra sobre el jugador es uno de los mayores objetivos perseguidos por la gamificación, pues permite envolver a las personas y lograr su participación recurrente en la práctica de la actividad gamificada.

Basada en juegos (Game-based), significa que los conceptos previos que habíamos visto acerca de los juegos también se aplican a la gamificación, en el sentido que los jugadores, aprendices y compradores se involucren en una dinámica abstracta y retadora que sigue sus propias reglas.

La mecánica, se refiere al uso de los recursos de motivación extrínseca que son elementos constituyentes de todo juego, esto es, la asignación de puntajes, el otorgar insignias, premios, estructurar jerarquías desde niveles básicos a avanzados a través de barras de estado e imprimir premura o dificultad en las acciones con la finalidad de generar emoción.

La estética tiene que ver con la experiencia del usuario, por lo tanto, la manera como se presenta el juego es muy importante, pues de otra manera, la propuesta gamificada no enganchará al jugador o aprendiz.

Sin embargo, de todas estas características, el pensamiento lúdico o *game thinking*, es el más importante, pues es el que se encarga de convertir una determinada acción rutinaria o monótona en algo dinámico y atrayente y aquí es muy importante hacer uso de los recursos del *storytelling* para lograr una narrativa en la que se apoye la propuesta gamificada, pues si bien no es fundamental contar con la narración como medio de la gamificación, se recomienda encarecidamente incorporarla porque hace que las cosas sean mucho más interesantes y atractivas (Giakalaras, 2016)

### **1.3.2 Aplicación de la Gamificación en la educación**

La aplicación de elementos propios de los juegos con fines más pragmáticos y específicos comenzó a manifestarse inicialmente en el ámbito del marketing (Hamari, 2013) observa que la gamificación ha experimentado un rápido crecimiento, convirtiéndose en una estrategia cada vez más popular en el marketing de servicios.

Todas estas estrategias son implementaciones directas de algunas de las mecánicas más básicas utilizadas por los juegos, es decir aquellas en las que se utilizan técnicas de motivación extrínsecas, tales como premiar con insignias y otorgar puntos al pasar de un nivel a otro. Estas prácticas se continúan utilizando y han resultado de mucha utilidad para mejorar las ventas en estas empresas.

Diversas compañías de análisis de datos como Gartner destacan que la gamificación está creciendo de manera sostenida a lo largo de los últimos años y recomiendan su uso por ser una herramienta muy motivadora y con capacidad de generar compromiso en el usuario (Gartner,2018). Por lo tanto, la gamificación no es un fenómeno pasajero sino una tendencia a la que debemos estar atentos.

También tenemos el ejemplo de múltiples empresas que están desarrollando juegos para aprovecharlas en el adiestramiento sobre ciertas técnicas bien precisas, tenemos el caso de Cisco quienes han desarrollado un juego de tipo arcade: “The Binary Game”. (Cisco Learning Network,2021). Este juego permite que el usuario se adiestre en el cálculo de la conversión de números decimales a binarios, proceso muy utilizado en el cálculo de las direcciones de red que luego se aplicarán a los servidores y computadoras. Por su parte IBM ha desarrollado el juego de simulación IBM Innov8 2.0 el cual proporciona una simulación de IBM Business Process Management (BPM), y brinda a los jugadores de TI y de negocios una mejor comprensión de cómo el BPM efectivo impacta en todo el ecosistema empresarial. De esta forma tanto los profesionales de TI como los de negocios comprenden la importancia fundamental que tienen los procesos para la gestión exitosa de una empresa. El juego INNOV8 también muestra la importancia de la automatización en un mundo más instrumentado, interconectado e inteligente.

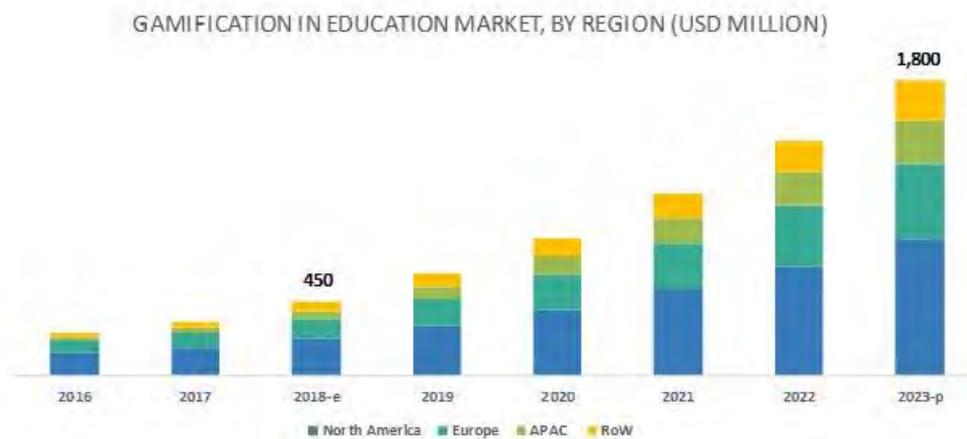
#### **1.4 Razones para aplicar la gamificación en la educación**

En primer lugar, debemos considerar que las tecnologías actuales son un elemento catalizador idóneo para el desarrollo de múltiples “tecnologías emergentes” y estas no se limitan solamente al ámbito de la industria, sino también a la educación. En el ámbito educativo, George Veletsianos (2010) ofrece una interpretación del término "tecnologías emergentes". Según su perspectiva, estas abarcan un amplio espectro de instrumentos, ideas, innovaciones y progresos que se aplican en diversos entornos educativos para cumplir variados objetivos pedagógicos. Veletsianos añade que estas tecnologías, sean recientes o más establecidas, están en constante evolución y suelen pasar por fases de expectativas exageradas. Además, señala que, si bien tienen el potencial de ser disruptivas, aún no se comprenden completamente y requieren de más investigación.

Podemos concluir entonces, que la gamificación es factible de ser identificada como una tecnología educativa emergente, pues su uso no está generalizado sino más bien se encuentra en una etapa incipiente y tiene mucho potencial de aplicación. Sin

embargo, hay que tener en cuenta que el solo hecho de introducir una experiencia gamificada no es garantía de una experiencia exitosa, y esto debido a que el componente educativo en algunos casos se hace demasiado evidente, lo que supone que los estudiantes pierdan en parte la motivación de jugar (Padilla,2009).Por lo tanto no hay que ser muy entusiasta en relación a sus posibilidades, sin una experimentación previa rigurosa y sin un análisis de las implicaciones de su uso en contexto (Adell y Castañeda, 2012).Pese a ello podemos ver en la Figura 5, el crecimiento sostenido del uso de la gamificación en el mercado educativo año tras año.

**Figura 1.**  
*La gamificación en el mercado educativo*



Fuente: MarketsandMarkets Analysis

La gamificación representa una innovación en el campo educativo y del entrenamiento, planteando nuevas formas de abordar el aprendizaje y la adquisición de habilidades. Sin embargo, para comprender plenamente su potencial y sus implicaciones, es fundamental examinar cómo se relaciona con los enfoques educativos tradicionales y los avances en nuestra comprensión del aprendizaje humano. En este contexto, resulta pertinente analizar la evolución de los modelos pedagógicos y su interacción con los descubrimientos recientes en neurociencia, lo que nos lleva a considerar cómo han cambiado nuestras percepciones sobre el proceso de aprendizaje a lo largo del tiempo.

#### 1.4.1 Los modelos pedagógicos clásicos vs la neurociencia

Según Ortiz Ocaña, en su “Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje” (2013), los modelos pedagógicos clásicos son marcos teóricos que guían la práctica educativa al ofrecer una estructura conceptual para diseñar y llevar a cabo la enseñanza, cada modelo pedagógico se basa en una teoría o conjunto de teorías educativas.

Estas teorías proporcionan el marco conceptual que guía la forma en que los educadores entiendan el aprendizaje y la enseñanza. Así, a lo largo de la historia hemos tenido varios modelos pedagógicos como, por ejemplo, el modelo constructivista, socio constructivista, etc.

Los modelos pedagógicos clásicos han sido fundamentales en la educación durante mucho tiempo, pero también han sido objeto de críticas y se les atribuyen ciertas debilidades. Algunas de las críticas y debilidades comunes de los modelos pedagógicos clásicos incluyen, fomentar el rol pasivo del estudiante, hacer énfasis en la memorización, poco adaptables a las necesidades de los estudiantes, falta de contextualización, no fomentar el pensamiento crítico y falta de flexibilidad.

Frente a estos enfoques clásicos actualmente tenemos la posibilidad de aplicar enfoques que se apoyan en una mayor base científica del conocimiento del cerebro y sus procesos. Así tenemos el caso de la neuroeducación como una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la pedagogía, la psicología cognitiva y las neurociencias (Battro, 2016). Esta disciplina combina principios de la neurociencia con la pedagogía y la psicología educativa para informar y mejorar las prácticas de enseñanza y el diseño de ambientes de aprendizaje, también investiga cómo factores como la atención, la memoria, la motivación y las emociones pueden optimizarse para mejorar la adquisición de conocimiento y habilidades. En resumen, busca mejorar la educación al aplicar principios científicos y conocimientos en el diseño de estrategias pedagógicas más efectivas y enriquecedoras para los estudiantes.

La neurociencia educativa respalda la idea de que las emociones desempeñan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje y que el uso adecuado de las emociones puede mejorar la calidad del aprendizaje, así tenemos, por ejemplo, que las emociones favorecen el desarrollo de la memoria. Si las emociones son agradables, el rechazo a la información será menor y, por ende, el aprendizaje será más efectivo (Márquez y Osses, 2014), por lo tanto, las emociones positivas, como la

curiosidad y el entusiasmo, pueden aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes. La sensación de recompensa y satisfacción asociada con las emociones positivas puede estimular el deseo de aprender y explorar; también las emociones pueden influir en las interacciones sociales y colaborativas. La empatía, la cooperación y la comunicación efectiva se ven afectadas por las emociones, lo que puede mejorar el aprendizaje a través de la interacción con otros. Finalmente, las emociones también pueden actuar como recompensas naturales para reforzar el comportamiento deseado. Por ejemplo, la sensación de logro y satisfacción asociada con la resolución de un problema puede motivar a los estudiantes a continuar resolviendo desafíos similares. A continuación, ahondaremos más en el hecho de que las emociones positivas son un elemento clave en el proceso de aprendizaje.

#### **1.4.2 La emoción favorece el proceso de aprendizaje**

El concepto de que las emociones pueden favorecer el proceso de aprendizaje se basa en la idea de que las experiencias emocionales pueden influir en cómo absorbemos, procesamos y recordamos la información. Esta noción reconoce que las emociones no son independientes de la cognición, sino que están estrechamente interconectadas. Ibarrola (2014) destaca el papel fundamental de las emociones en el proceso educativo, describiéndolas metafóricamente como "custodios del aprendizaje". Esta autora enfatiza que el impacto emocional es relevante tanto para estudiantes como para educadores. Según su perspectiva, ciertas emociones pueden potenciar el aprendizaje, mientras que otras, como el temor, el desinterés, los celos o la inquietud, pueden obstaculizar significativamente el proceso cognitivo y perjudicar la experiencia educativa.

Robert Sylwester, académico de la Universidad de Oregon, subraya la relevancia crucial de los factores emocionales en el proceso de aprendizaje. Según su perspectiva, las emociones juegan un papel catalizador en la mejora de la concentración, lo que a su vez fortalece la capacidad de aprendizaje y retención de información (Sylwester, 2018).

De la Barrera et al. (2009) señalan que la experiencia de emociones positivas está estrechamente vinculada con la actividad de ciertos neurotransmisores, específicamente la dopamina y la acetilcolina, los cuales tienen un impacto significativo en la mejora del aprendizaje. Estos investigadores sugieren que cuando logramos integrar nueva información en estructuras de conocimiento preexistentes, es decir, cuando aprendemos algo nuevo, estos neurotransmisores no solo potencian

nuestra capacidad de concentración, sino que también generan una sensación de satisfacción.

Podemos concluir, por lo tanto, que la dopamina es un neurotransmisor clave en el cerebro y que desempeña un papel fundamental en la regulación de diversas funciones, incluyendo la motivación, el placer, la recompensa y el aprendizaje. La liberación de dopamina en ciertas áreas del cerebro está asociada con la experiencia de sensaciones positivas y con la formación de memorias sólidas. En su obra "La Vida Secreta de la Mente", Mariano Sigman destaca el papel crucial de la dopamina en el proceso de aprendizaje. Sigman sugiere que este neurotransmisor actúa como un catalizador esencial para el aprendizaje, aumentando la plasticidad y adaptabilidad de los circuitos neuronales en los que está presente. Por el contrario, señala que la ausencia de dopamina tiende a resultar en conexiones neuronales menos flexibles y más resistentes al cambio (Sigman, 2021).

Existen diversas formas de promover la generación de dopamina, como seguir una dieta adecuada (Parkinsonbahiadecadiz, 2022). Sin embargo, también los juegos y las actividades lúdicas pueden activar los circuitos de recompensa en el cerebro, lo que a su vez puede llevar a la liberación de dopamina. Esto último refuerza la idea de nuestro estudio acerca de la pertinencia de aplicar la gamificación a contenidos educativos.

### **1.4.3 La gamificación como elemento generador de emociones positivas.**

Como ya hemos visto previamente, la gamificación implica integrar elementos y dinámicas propias de los juegos en contextos de aprendizaje buscando como objetivo principal aumentar la participación, la motivación y el compromiso de los estudiantes, al mismo tiempo que genera emociones positivas que pueden mejorar el proceso de aprendizaje. Algunas formas en las que la gamificación puede generar emociones positivas son las siguientes: logro y recompensa, competencia y superación, exploración y descubrimiento, retroalimentación inmediata, variabilidad y sorpresa, narrativa y emociones.

Por lo tanto, consideramos que la gamificación de contenidos educativos puede crear un ambiente lúdico que genere emociones positivas, lo que a su vez permita mejorar la retención de información, la participación y la motivación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En este primer capítulo se abordó el fenómeno del juego y encontramos que es un elemento muy cercano al ser humano, teniendo pensadores como Johan Huizinga, que proponen que se puede interpretar incluso como el elemento generador de la cultura, lo que nos permite concluir que el ser humano es muy propenso a practicar actividades lúdicas. Posteriormente acotamos el concepto de juego como juegos serios, simuladores e hicimos notar su importancia en el campo del entrenamiento.

También encontramos que existe una seria tendencia hacia el desarrollo de juegos o propuestas gamificadas para el entrenamiento en habilidades tecnológicas por lo que la gamificación constituye una buena opción en el entrenamiento en la ciberseguridad.

Se precisó el concepto de Gamificación analizando múltiples definiciones dadas por especialistas en el campo y a partir de estas definiciones se analizaron los elementos constituyentes de una solución gamificada.

También hicimos notar la enorme difusión de los videojuegos en la actualidad y se exploró la manera en que varias corporaciones tecnológicas como Cisco e IBM hacen uso de ellos con fines educativos precisos.

Finalmente, vimos que la neurociencia reconoce y respalda en gran medida los beneficios de la gamificación en las experiencias educativas, ya que está respaldada por principios y hallazgos científicos sobre cómo el cerebro humano responde a estímulos lúdicos y motivadores. La gamificación es la aplicación de elementos y dinámicas de juegos en contextos no lúdicos, como la educación, con el objetivo de mejorar la participación, la motivación y el compromiso de los estudiantes.

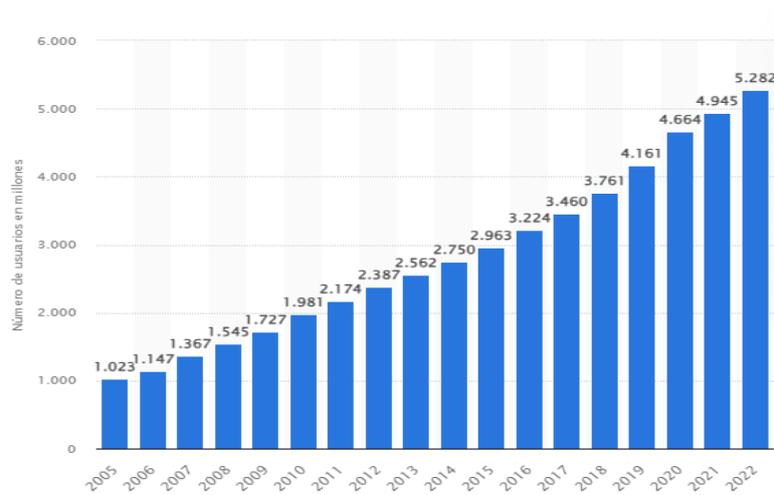
## **2. La ciberseguridad, aliada de nuestro mundo digital**

### **2.1 La sociedad digital**

En su libro clásico "Cibernética" (1988), Wiener afirma que las tecnologías digitales de la información y la comunicación, desde su aparición en los años setenta del siglo pasado, han provocado efectos revolucionarios en todos los aspectos de la vida humana (Wiener, 1988).

La revolución digital ha transformado nuestro modo de vida, brindando innumerables beneficios que han redefinido la manera en que nos comunicamos, accedemos a la información y gestionamos nuestras actividades cotidianas. Según el informe sobre la conectividad mundial del 2022, de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), dos terceras partes de la humanidad utilizan Internet, marcando un hito significativo en la conectividad global (ITU,2022).

**Figura 2.**  
Número de usuarios de Internet en el mundo entre 2005 hasta 2022



Fuente: Statista 2022

La revolución digital no es el único avance tecnológico significativo de nuestra era. Según Klaus Schwab, creador del Foro Económico Mundial, estamos presenciando el surgimiento de la Cuarta Revolución Industrial. En su obra "La cuarta revolución industrial" (2016), Schwab explica que este fenómeno va más allá de la mera interconexión de dispositivos inteligentes. Abarca una amplia gama de innovaciones simultáneas en campos diversos, desde la genómica hasta la nanotecnología, y desde las energías limpias hasta la informática cuántica. Lo que distingue a esta revolución de las anteriores es la confluencia e interacción de estas tecnologías a través de las esferas física, digital y biológica.

Las encuestas de opinión revelan que, para las generaciones más jóvenes, las herramientas digitales son tan esenciales como los elementos naturales básicos. Es evidente para todos cómo la amplia adopción de estas tecnologías ha mejorado significativamente nuestro día a día, haciéndolo más eficiente y enriquecedor. En resumen, estas innovaciones han provocado un cambio profundo y positivo en nuestra forma de vida (García, 2022).

En el centro de todo este proceso de digitalización que está generando cambios transversales profundos, tenemos a la informática como una disciplina catalizadora que permite acelerar y consolidar estos cambios, y para acentuar más este panorama de cambios sin parangón en nuestra historia, a inicios del año 2020 sufrimos la pandemia del COVID 19 que al margen de sus efectos devastadores desde el lado sanitario obligó a que muchos trabajadores y estudiantes tuvieran que hacer uso de manera intensiva del Internet y las tecnologías digitales, para poder continuar con sus labores.

Esta nueva realidad permitió que el comercio electrónico se multiplicara y se convirtiera en una realidad cotidiana, así vimos que empresas como Amazon triplicaron el volumen de sus ventas en el primer trimestre del 2021 con relación a sus ventas históricas en el mismo periodo de otros años (El Periodico,2021). De la misma forma la educación virtual se convirtió en la norma de la noche a la mañana, obligando a millones de estudiantes a depender de a una tableta, celular o computador para poder continuar con sus estudios.

Sin embargo, este panorama alentador desde el punto de vista digital ha traído consigo también riesgos, y estos vienen de la mano de los llamados delitos informáticos perpetrados por hordas de ciberdelincuentes que se afanan día a día por tratar de adivinar las contraseñas de nuestras cuentas, tener acceso a nuestra información o simplemente tratar de modificarla. En otros casos buscan sorprendernos usando técnicas de ingeniería social con la finalidad de extraer información privada.

Esto significa, que en este escenario hiperconectado en el que nos desenvolvemos debemos tener muy presente los riesgos que implica formar parte de una sociedad red, y si además a esto, le agregamos un desconocimiento casi total de los peligros y riesgos del ciberespacio, se genera un entorno muy peligroso que acecha la seguridad de nuestra vida digital.

## **2.2. La importancia de mejorar el entrenamiento en ciberseguridad**

Según un informe de Kaspersky, reconocida empresa en el campo de la seguridad informática, la gran mayoría de las violaciones de seguridad en entornos corporativos no se deben a fallos en la infraestructura tecnológica. Por el contrario, el 90% de estas brechas son resultado de tácticas de ingeniería social dirigidas al personal de la empresa. Esto sugiere que las vulnerabilidades humanas, más que las técnicas, son el principal punto de acceso para los ciberataques en el ámbito empresarial (Techradar, 2019).

Esto nos indica que si deseamos mejorar la seguridad informática debemos apostar porque el usuario promedio pueda conocerlas y estar familiarizado con ellas.

Esta realidad alarmante no es más que el reflejo de la visión equivocada que se tiene de abordar el problema de protección de los datos, así tenemos que generalmente las funciones de ciberseguridad están ejercidas y delegadas al área de TI, y se asume que la capacitación en estas áreas debería estar dirigida solo a ellos. Sin embargo, la evidencia muestra que la infraestructura de la empresa está en continuo riesgo desde la propia red interna, por parte de los mismos trabajadores, quienes pueden constituirse en vectores de ataque, bien por estar desinformados, ser descuidados o por tener algunos, una real actitud maliciosa (Kaspersky,2021).

Esto implica que se debe realizar un esfuerzo en formar a los usuarios en el conocimiento de las amenazas y riesgos que conlleva el interactuar con Internet, y también conocer y estar familiarizados con las técnicas utilizadas por los ciberdelincuentes.

Por otro lado, en aquellos casos en que efectivamente se concretan programas de capacitación a los empleados sobre estos tópicos, encontramos que muchas veces estos programas son ineficientes en cumplir el objetivo de proporcionar al empleado de los conocimientos y habilidades necesarias para neutralizar o detectar ataques de ciberseguridad. Muchos de estos entrenamientos se apoyan en contenidos distribuidos de manera remota a través de una plataforma virtual, conferencias asíncronas llevadas con un instructor, usos de “newsletters” y en algunos casos premios e incentivos (Anneta,2010). Sin embargo, el promedio de los empleados lleva estos entrenamientos como una obligación. Es importante, por lo tanto, desarrollar una nueva manera de lograr enganchar al empleado y lograr un mayor compromiso y aprendizaje correctos de estas habilidades.

Una alternativa es el uso de entrenamientos gamificados que permitan un aprendizaje activo que genere mayor motivación y por ende mayor retención del conocimiento y mayor desarrollo de las habilidades en seguridad. (Jordan et al,2011)

Es crucial reconocer la presencia constante de amenazas cibernéticas, donde individuos malintencionados buscan constantemente acceder de forma ilícita a información personal o corporativa. Para contrarrestar esto, se ha desarrollado la Ciberseguridad. Según la definición de Kaspersky Labs (2020), esta disciplina comprende las medidas y prácticas destinadas a proteger diversos elementos tecnológicos -como ordenadores, servidores, dispositivos móviles, sistemas electrónicos y redes, así como la información que contienen, frente a ataques y accesos no autorizados.

El término ciberseguridad se puede aplicar en distintos contextos, desde los negocios hasta la informática móvil, y puede dividirse en algunas categorías comunes. Así tenemos,

La seguridad de redes, de las aplicaciones, de la información, la seguridad operativa, la recuperación ante desastres y la continuidad de los negocios. Por otra parte, la ciberseguridad es una disciplina muy amplia que cambia rápidamente, y debido a esto último es que se requiere contar con un buen número de trabajadores con las habilidades necesarias para poder proteger a las empresas.

### **2.3 Gamificación aplicada al entrenamiento en técnicas de ingeniería social**

La implementación de la gamificación como herramienta de apoyo en la enseñanza de Ciberseguridad ha resultado exitosa en diversas regiones del mundo, así tenemos que en la universidad de Amritapuri, ubicada en la India, se ha adoptado esta estrategia innovadora al emplear elementos lúdicos para ilustrar diversos conceptos relacionados con la Ciberseguridad. Esta metodología incluye dinámicas que fomentan la competencia entre equipos, incentivándolos a atacar y defenderse mutuamente, lo que ha demostrado ser eficaz en el proceso educativo. (Boopathi, et al, 2015).

Otro elemento de apoyo a nuestra idea de utilizar la gamificación en el entrenamiento de Ciberseguridad, se da en el hecho que las academias de servicios militares en Estados Unidos aparte de integrar la Ciberseguridad como un componente obligatorio en su currículo educativo, también han incluido elementos gamificados en el desarrollo de los mismos, así tenemos que- a partir del 2004, la academia militar- West Point introdujo el concepto de "Captura la bandera" o Capture the Flag (CTF), que son una serie de desafíos informáticos enfocados a la seguridad, en un entorno civil y extendió esta práctica a varias universidades, entre las que se incluye la Universidad de Washington. Estas instituciones académicas adoptaron esta medida como parte esencial de la certificación en Ciberseguridad, convirtiéndola en una experiencia anual fundamental para sus estudiantes. (Fink, 2013).

Así mismo, el Departamento de Defensa y la Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos han implementado estrategias de gamificación en la educación sobre ciberseguridad. Un ejemplo notable es el juego "Fuerza Bruta", diseñado para enseñar a los usuarios cómo crear contraseñas robustas. En este juego, los participantes asumen la tarea de resguardar su información personal de potenciales intrusos. El diseño del juego es intuitivo, lo que permite a los jugadores adquirir conocimientos de manera gradual mientras se familiarizan con la mecánica del juego y los principios de las contraseñas seguras (Thornton et al, 2014).

El análisis detallado de esta parte nos permite extraer varias conclusiones y reflexiones sobre la sociedad digital y los desafíos asociados a ella. En primer lugar, queda claro que las tecnologías digitales han transformado radicalmente nuestras vidas, brindando innumerables beneficios, pero también generando nuevos riesgos, especialmente en términos de seguridad cibernética. Vivimos una nueva realidad en la que la conectividad global y la Cuarta Revolución Industrial han ampliado aún más esta revolución digital, creando un entorno en el que la dependencia de la tecnología es omnipresente. La importancia de mejorar el entrenamiento en ciberseguridad se destaca como una necesidad urgente, especialmente al reconocer que la mayoría de las brechas de seguridad provienen de ataques dirigidos a los empleados a través de la ingeniería social. La gamificación emerge como una estrategia efectiva para capacitar a las personas en ciberseguridad, pues esta permite aumentar la

motivación e incrementar la retención del conocimiento. Sin embargo, queda claro que el desarrollo del pensamiento crítico y la habilidad para evaluar la autenticidad de la información son habilidades fundamentales en la era de la desinformación y los ataques de ingeniería social. En este sentido, es crucial que tanto individuos como organizaciones inviertan en la formación y capacitación necesarias para enfrentar los desafíos de un mundo digital en constante cambio.

En resumen, la sociedad digital ofrece oportunidades emocionantes, pero también plantea desafíos complejos que requieren una respuesta cuidadosamente considerada y continuamente adaptada.

#### **2.4 Habilidades para protegerse contra ataques de Ingeniería Social**

Según el informe "Gartner Top Strategic predictions for 2018 and beyond " de la reconocida empresa consultora Gartner especializada en investigación de las tecnologías de información, predijo que para el 2022 la mitad de la información de las noticias sería falsa (Gartner,2018) que se difunden más rápido y llegan a más personas que las noticias ciertas. No existen predicciones todavía para el 2024 pero se sabe que la producción de los *fake news* se incrementarán mucho más debido al uso de la inteligencia artificial generativa. Los ataques de ingeniería social hacen uso de noticias falsas que son orquestadas mediante campañas de desinformación para atacar a su público objetivo, y el gran reto es que la manera de dar solución a este problema no puede ser abordado sólo desde el lado tecnológico, sino que requiere de ciudadanos adiestrados con un grupo de habilidades que les permitan tener herramientas para poder contrarrestar este tipo de campañas. Por lo tanto, se hace necesario identificar cuáles son estas habilidades. La Fundación Omar Dengo, considera que el pensamiento crítico y el manejo de la información forman parte de las competencias clave que todo estudiante y ciudadano del siglo 21 debería tener. Entendiendo el manejo de la información como la habilidad para acceder a la información de manera eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y ética (Fundación Omar Dengo, 2014), también el Grupo sobre el Liderazgo para el Cambio de la Universidad de Harvard, basándose en información recabada en cientos de entrevistas con dirigentes del mundo de las empresas, las organizaciones sin ánimo de lucro y la educación, han determinado un conjunto de competencias y habilidades críticas para este siglo, incluyendo entre ellas el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Wagner, 2010). Finalmente, La Coalición para las

Habilidades del Siglo 21 que es una alianza liderada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y que tiene por objetivo apoyar una nueva generación de políticas de educación y capacitación en los 26 países miembros, identifica las denominadas: Habilidades para la vida, a las que considera determinantes para enfrentar el siglo 21, colocando entre ellas el pensamiento crítico (BID, s.f.). Por lo tanto, concluimos que desarrollar el pensamiento crítico es una habilidad clave para enfrentar este siglo permitiéndonos ser más resilientes a campañas de desinformación usadas por los ataques de ingeniería social, así como el saber evaluar la autenticidad de la información.

Tomando como base las referencias previas es que en nuestro estudio nos hemos enfocado en desarrollar nuestro programa de capacitación tomando como eje central las siguientes dos habilidades: el pensamiento crítico y la habilidad de evaluar la autenticidad de la información.

#### 2.4.1 Pensamiento crítico y evaluar la autenticidad de la información

El pensamiento crítico ha sido objeto de reflexión a lo largo de la historia. En el siglo XVII, se le describía como una búsqueda paciente y meditada de la verdad, caracterizada por la cautela en las afirmaciones y el rechazo a los engaños

(Bacon, 1605). Siglos después, se le define como un proceso de mejora del pensamiento mediante la aplicación de estructuras y estándares intelectuales, lo que resulta en un pensador más agudo y experimentado (Elder, 2003). Entre las diversas iniciativas globales para fomentar el pensamiento crítico, destaca la de Linda Elder y Richard Paul, quienes fundaron la Fundación para el Pensamiento Crítico en 2003. Su propuesta incluye una tabla que identifica 35 dimensiones del pensamiento crítico, categorizadas en estrategias afectivas y cognitivas.

Hemos rescatado algunas en la siguiente tabla:

**Tabla 1.**  
*Estrategias cognitivas del pensamiento crítico de Richard Paul*

Estrategias cognitivas		Estrategias afectivas
Micro habilidades	Macro habilidades	
Uso de vocabulario crítico	Evitar simplificaciones	Pensar de forma autónoma
	Desarrollar criterios de evaluación	Reconocer el egocentrismo
Evaluar los hechos	Leer críticamente	Manifestar imparcialidad
		Explorar pensamientos

Reconocer contradicciones	Escuchar críticamente Establecer conexiones interdisciplinarias	subyacentes Mostrar humildad y valor intelectual
Explorar implicancias y consecuencias	Practicar el diálogo socrático Razonar dialécticamente	Tener fe en la razón

Fuente: Adaptado de Paul y Edler (2003). La miniguía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas.

Esta clasificación sugiere que el pensamiento crítico no solo implica habilidades cognitivas, sino también aspectos afectivos y actitudinales. Además, la tabla muestra que el pensamiento crítico abarca desde habilidades específicas hasta capacidades más generales y complejas.

También otro autor importante, Ennis (2015) considera que el pensamiento crítico es un proceso cognitivo complejo, donde predomina la razón sobre las otras dimensiones del pensamiento, está orientado hacia la acción y hace su aparición cuando se enfrenta a la resolución de un problema, Ennis también reconoce 15 capacidades que puede evidenciar una persona cuando ha desarrollado el pensamiento crítico. A continuación, en las siguientes tablas identificamos las capacidades enunciadas por Ennis (2015) que evidencian el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de evaluar la autenticidad de la información, escogiendo y orientando estas capacidades hacia su uso en técnicas de ingeniería social.

**Tabla 2.**  
*Dimensiones que evidencian el desarrollo del pensamiento crítico*

Dimensiones		Evidencia del desarrollo del pensamiento crítico
01	Analizar los argumentos Reconocimiento de señales de peligro	Esta capacidad orientada a la ciberseguridad permite identificar y describir señales de peligro comunes en situaciones de ingeniería social, como correos electrónicos de phishing, llamadas telefónicas sospechosas o mensajes de redes sociales fraudulentos.

02	Decidir una acción a seguir e interactuar con los demás  Toma de decisiones seguras	Evalúa cuidadosamente las opciones disponibles antes de tomar una decisión relacionada con la seguridad en línea.
03	Presentación oral y escrita  Comunicación efectiva y verificación	Puede explicar las mejores prácticas para verificar la identidad de alguien en situaciones sospechosas, como llamadas telefónicas o mensajes en línea.
04	Aprehensión de conceptos teóricos	Comprende y puede explicar conceptos teóricos clave relacionados con la ingeniería social y la ciberseguridad, como phishing, pretexting, suplantación de identidad y ransomware.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.**  
*Dimensiones necesarias para evaluar la autenticidad de la información*

Dimensiones		Evidencia del desarrollo del pensamiento crítico
01	Juzgar la credibilidad de una fuente.	Puede identificar y evaluar la credibilidad de la fuente de información, incluyendo sitios web, autores y organizaciones.
02	Observar y juzgar los informes derivados de la observación.  Identificación de señales de phishing	Esta capacidad permite identificar enlaces sospechosos, direcciones de correo electrónico falsas y solicitudes de información personal o financiera.

03	Identificar los supuestos	Puede identificar información sesgada, incorrecta o engañosa en el contenido y proporciona justificaciones para su evaluación
04	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad.	Puede identificar señales de pretexting, donde los atacantes intentan obtener información personal al fingir ser alguien de confianza.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, podemos concluir que el pensamiento crítico es la capacidad de analizar y evaluar la consistencia de los razonamientos, especialmente, de aquellas afirmaciones que la sociedad acepta como verdaderas en el contexto de la vida cotidiana. (Universidad Politécnica de Madrid, 2023). La anterior tabla presenta cuatro dimensiones del pensamiento crítico aplicado a la seguridad digital. Cada dimensión se enfoca en una habilidad específica, como juzgar la credibilidad de fuentes, evaluar informes, identificar supuestos y detectar suplantaciones de identidad

Posteriormente para efectos de la elaboración de las pruebas de entrada y salida, utilizaremos las dimensiones especificadas en las tablas como forma de evaluar si efectivamente los alumnos han logrado alcanzar el objetivo de desarrollar su pensamiento crítico, así como la capacidad de evaluar la autenticidad de la información. Para la implementación de nuestra propuesta gamificada se tuvo que evaluar el uso de una plataforma de aprendizaje, a continuación, identificamos las ventajas del uso de las plataformas LMS de manera general y sustentamos la razón por la que escogimos Moodle.

### **3. Características principales del LMS Moodle**

#### **3.1 Uso de las plataformas LMS en la educación virtual**

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje o Learning Management Systems (LMS) son plataformas que ayudan a crear, gestionar, organizar, entregar materiales de enseñanza y realizar actividades en línea con los estudiantes.

En la actualidad, existe una amplia gama de plataformas de aprendizaje, así tenemos el caso de Moodle, Canvas, Learning Stone y Power Learn, entre otras. Por ello, Cavero et al. (2019) señalan que las instituciones educativas se han visto en la urgente necesidad de adoptar e integrar los LMS para continuar con el servicio educativo e innovar los diversos escenarios de la enseñanza-aprendizaje. Estos objetivos, según Luo et al. (2017), buscan

favorecer una enseñanza flexible, interactiva, multimedia y deslocalizada. Así mismo, Rosell (2020) enfatiza que las plataformas educativas como sistema de gestión del aprendizaje o LMS, son herramientas innovadoras que no pueden faltar hoy día en las instituciones educativas, ya que ayudan a crear, administrar, distribuir y gestionar todas las actividades relacionadas con la modalidad virtual. En relación con la modalidad de desarrollo y distribución de los LMS tenemos que pueden ser de código abierto y código cerrado. Los LMS de código abierto tienen la ventaja de ser gratuitos, con una alta tasa de innovación y son altamente configurables, los LMS de código cerrado por otro lado, son propiedad de empresas privadas y son utilizados previo pago de una licencia que puede ser corporativa o individual, en ese grupo tenemos a Blackboard, Teams, etc. En nuestro caso, al plantearnos la necesidad de considerar una plataforma LMS para utilizarla como soporte de nuestra solución gamificada, hemos considerado que esta plataforma sea de código abierto y sea gratuita, pues de esta manera será de más fácil adopción y podrá estar al alcance de cualquier institución que requiera su implementación, por otro lado, las plataformas de código abierto ofrecen más flexibilidad para poder realizar cambios y modificaciones, y generalmente existe una gran variedad de aditivos o "plugins" que permiten agregar funcionalidad adicional así como una mejor personalización. Finalmente, esto último es lo que buscamos, pues se trata de configurar la plataforma de manera gamificada.

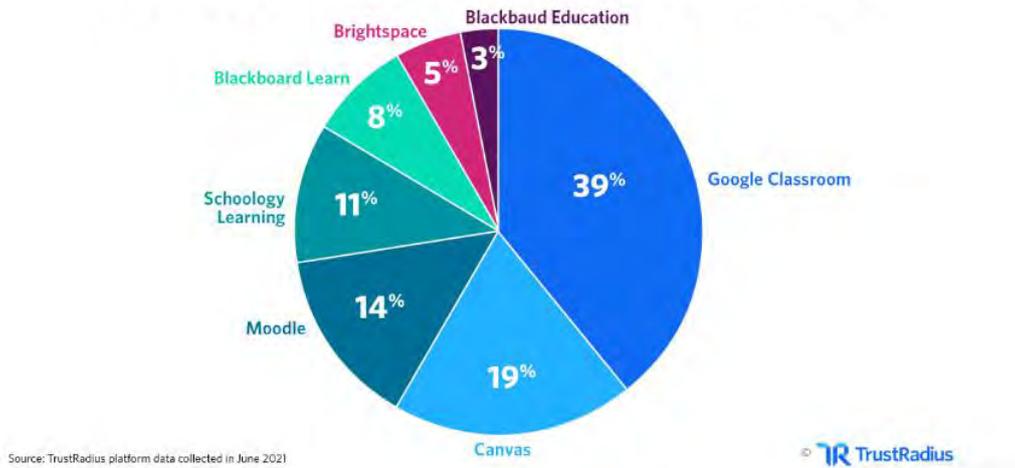
Por otra parte el mercado de los LMS es muy sólido y prometedor, aquí compartimos algunas cifras sobre la evolución de los LMS según un estudio de Solution Trustradius (2021): para el año 2026, el mercado de la enseñanza remota se espera que alcance la cifra de 370 billones de dólares, el 77% de los estudiantes sienten que su LMS tiene un impacto positivo en la productividad y enseñanza, lo cual fue clave durante la pandemia, el 23 % de las compañías han estado utilizando el mismo LMS durante los últimos 5 años.

Debido al tema sanitario del COVID 19, el 98% de las instituciones educativas trasladaron la gran mayoría de sus clases al formato online en abril del 2020.

Según ese mismo estudio, el mercado de los LMS en el 2021 estaba repartido según los siguientes porcentajes.

**Figura 3.**  
*Cuota de mercado de los principales LMS en el año 2021*

## Market Share of Top LMS Software in 2021



Fuente: Solution Trustradius

Podemos apreciar que la plataforma dominante es Google Classroom con el 39%, seguido de la plataforma Canvas con el 19% y en el tercer lugar se ubica la plataforma Moodle con un meritorio 14% del total. Es bueno aclarar que generalmente Moodle tiene una curva de implementación más compleja que las otras LMS pues pese a ser un aplicativo gratuito requiere que el usuario tenga que efectuar la instalación del software en sus propios servidores o dando de alta un servidor en algún proveedor de nube. En nuestro caso hemos optado por dar de alta un servidor o instancia virtual en Amazon Web Services usando como sistema operativo base Ubuntu Server 22.04 LTS

### 3.2 Plataforma MOODLE

Como hemos visto anteriormente, uno de los LMS más utilizados a nivel mundial es la plataforma Moodle y, tal como señalan Kerimbayev, et al. (2017), esta plataforma presenta una serie de ventajas. Por ejemplo, funciona sin necesidad de realizar cambios o modificaciones en cualquier sistema operativo compatible con PHP, presenta una estructura modular y permite agregar o eliminar elementos de manera flexible al sistema base (plugins). Sin embargo, existe un hecho muy particular en el uso de los LMS y que también afecta a Moodle y es que si bien a partir de la experiencia de la pandemia se dio un mayor uso de las LMS, no existe una evidencia generalizada en que su uso implique un cambio en la práctica pedagógica de los profesores al momento de hacer uso de ella (Brown, 2008; Browne et al, 2006) y esto se da pues aparentemente el profesorado tiende a utilizarlo más para distribuir contenidos (repositorio) que para desarrollar, inventar y crear conocimientos o aplicar determinadas metodologías (Fariña et al, 2013).

Incluso ciertas investigaciones han demostrado que muchos profesores se limitan a usar solo un número mínimo de las múltiples posibilidades que brindan los LMS (Jenkins et al, 2010; Rienties et al, 2014).

Esto en parte puede deberse al desconocimiento o también a una falta de compromiso con el uso de los LMS y querer verlos simplemente como repositorios o medios para entregar los recursos que serán utilizados por los alumnos durante las clases. Esto último queda demostrado por el informe ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology (Brooks & Pomerantz, 2017) que señala que el 75% de los docentes utilizan los sistemas de gestión del aprendizaje institucionales principalmente para tareas relacionadas con subir el programa del curso, publicar materiales, entregar notas y solicitar tareas.

### **3.2.1 Características de MOODLE**

Moodle, desde un punto de vista práctico, ofrece funcionalidades que permiten implementar diversas actividades mediante configuraciones sencillas. Esto facilita la creación de procesos de evaluación estudiantil, como exámenes en línea, y la administración de tareas (Costa et al., 2012) y posibilita enriquecer el aprendizaje a través de una evaluación formativa automatizada y adaptativa (Coates et al., 2005).

El uso de estos entornos de aprendizaje colaborativos fomenta en los estudiantes el desarrollo de habilidades como la formulación de preguntas, la argumentación de opiniones, la articulación del razonamiento y la reflexión sobre el conocimiento adquirido (Hashim & Jones, 2017). Estas competencias se desarrollan mediante actividades didácticas como cuestionarios, encuestas, foros y wikis (Silva et al., 2016). En este contexto, el papel del docente es crucial, tanto en el diseño de las actividades didácticas como en la evaluación del proceso de aprendizaje (Alias & Zainuddin, 2005).

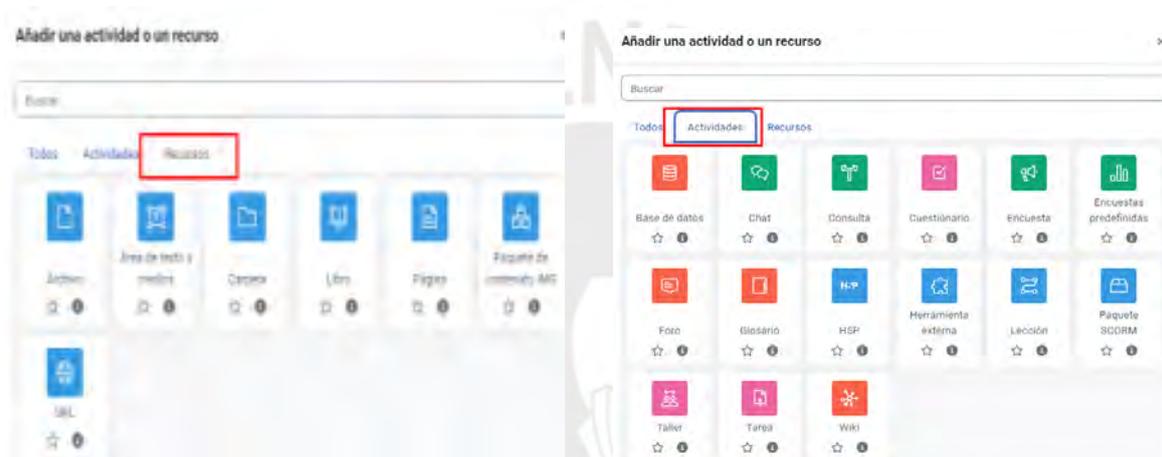
Sin embargo, pese a todas estas ventajas, generalmente Moodle se sigue utilizando simplemente como un repositorio de materiales e información (Costa et al., 2012) y el desarrollo de su uso pedagógico sigue siendo limitado (Rienties et al., 2014). Se ha demostrado que la razón que está detrás de esta realidad es que el uso de las herramientas tecnológicas no asegura la transformación de las prácticas pedagógicas, ya que la práctica es un reflejo de las creencias del docente (Tondeur et al., 2008).

Por lo tanto, el uso realmente efectivo y útil de un LMS como Moodle en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje dependen de manera crítica del nivel de conocimiento que tengan los profesores sobre las herramientas, pero además deben ser conscientes en que su práctica pedagógica necesita cambiar. Así tenemos, que el profesorado es pieza clave para el éxito de una implementación usando un LMS, ya que es el responsable de crear contenidos,

planificar las actividades, desarrollar las prácticas didácticas y adoptar las diferentes herramientas tecnológicas (Gramp, 2013).

Por lo tanto, el esfuerzo es doble si se desea utilizar Moodle como LMS para implementar soluciones gamificadas, pues esto implica no solo el estar familiarizado con las actividades y recursos proporcionados por Moodle (Figura 6) sino también estar dispuesto a efectuar un cambio en su usual práctica didáctica a una que haga uso de técnicas y mecánicas gamificadas.

**Figura 4.**  
*Recursos y actividades de Moodle*



### 3.2.2 Herramientas gamificadas para MOODLE

Actualmente existen muchas herramientas para implementar soluciones gamificadas. Algunas de ellas están basadas en servicios en la nube y no requieren la instalación de algún software especial, sino que son utilizadas vía un navegador. Están disponibles y permiten el acceso en cualquier momento y desde cualquier lugar. Para enumerar algunas de ellas tenemos las siguientes herramientas: FlipQuiz, Socrative, Kahoot!, Ribbon, Duolingo, Hero, Goalbook y ClassDojo.

Sin embargo, decidimos revisar la bibliografía sobre métodos y técnicas para implementar la gamificación en Moodle, así encontramos que en la web de Moodle exponen maneras fáciles de mejorar el compromiso en los cursos en línea a través de la gamificación, y estas son: el uso de avatares, la gestión de los grupos, el seguimiento de la actividad de los

estudiantes, el acceso condicional a determinadas actividades, las clasificaciones de los resultados de cuestionarios, la finalización del curso y las insignias (Moodle, 2022).

En nuestro caso lo que hicimos fue configurar y personalizar Moodle para que nos sirva como plataforma gamificada, para este fin buscamos identificar cuáles son las características que nos permitirían implementar una solución gamificada en Moodle. Así basándonos en los trabajos de Muntean (2011) y Henrick (2013), identificamos las siguientes:

**a. Imagen/avatar del usuario:**

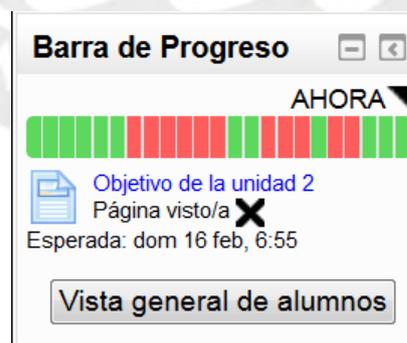
Los perfiles de usuario contienen un campo para cargar una foto, de modo que los estudiantes pueden agregar una foto o avatar a su perfil.

**b. Visibilidad del progreso de los estudiantes:**

Esta característica ayuda a los usuarios a comprender que sus acciones por pequeñas que puedan parecer están conectadas a un todo mayor y conducen al logro de un objetivo determinado. Motiva al estudiante a seguir avanzando.

Moodle ofrece herramientas para visualizar el progreso de los estudiantes mediante una barra de progreso

**Figura 5.**  
*Barra de progreso*



Fuente: Moodle

**c. Visualización de resultados:**

Los conocimientos y habilidades de los estudiantes se pueden visualizar en un bloque adicional del curso: Resultados del cuestionario.

El bloque de resultados puede contener los mejores resultados: estudiantes con las calificaciones más altas y/o las calificaciones o grupos más bajos. Por ello esta herramienta añade el carácter competitivo del aprendizaje.

**d. Level Up!:**

LEVEL UP! o Sube de Nivel ! Es un complemento de Moodle que captura y atribuye automáticamente puntos de experiencia a las acciones de los estudiantes de acuerdo con reglas que uno va definiendo.

Los profesores pueden establecer el número de niveles, la experiencia requerida para llegar a ellos, la cantidad de puntos de experiencia obtenidos por evento. Es posible, (y eso ya depende del profesor) mostrar la clasificación de los estudiantes.

**Figura 6.**  
*Level Up!*



Fuente: Moodle

**e. Retroalimentación:**

Un aspecto fundamental para mantener la motivación, el compromiso y el ánimo de los usuarios es la retroalimentación inmediata y constructiva. En Moodle, todas las actividades, incluyendo exámenes y tareas, ofrecen la posibilidad de proporcionar comentarios tanto para respuestas acertadas como para las que necesitan mejora. Esta retroalimentación cumple una doble función: por un lado, sirve para corregir las acciones de los estudiantes, y por otro, actúa como un estímulo que los impulsa a seguir participando activamente en el sistema de aprendizaje. De esta manera, se convierte en una herramienta valiosa para guiar y motivar el progreso académico del estudiante en la plataforma.

**f. Insignias:**

Moodle permite la asignación de insignias a los estudiantes como reconocimiento por completar actividades específicas o alcanzar ciertos niveles de conocimiento y

habilidades. Estas insignias funcionan como recompensas visuales que los alumnos pueden compartir, exhibiendo sus logros y obteniendo reconocimiento social.

La plataforma incluye una función de seguimiento de finalización de curso que los profesores pueden activar. Esta característica permite a los docentes otorgar insignias a los estudiantes por cada actividad completada. Para facilitar este sistema de recompensas, existe MoodleBadges Free, una colección de insignias diseñadas para reconocer logros, conocimientos, habilidades y experiencias de aprendizaje. Estas insignias son compatibles con las versiones 2.5, 2.6 y 2.7 de Moodle, proporcionando a los educadores una herramienta versátil para motivar y reconocer el progreso de los estudiantes.

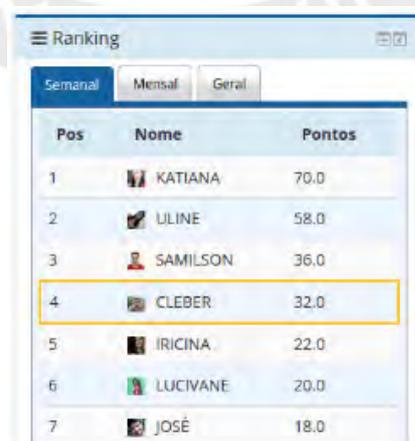
**g. Tabla de clasificación:**

Ranking Block es una extensión para Moodle que genera y exhibe clasificaciones de estudiantes basadas en sus puntajes. Este complemento supervisa las actividades seleccionadas y acumula puntos para los estudiantes utilizando la función de finalización del curso.

Estas tablas de clasificación son accesibles para todos los usuarios, ofreciendo una forma de obtener reconocimiento entre pares. Los estudiantes pueden verificar su posición y contrastar sus resultados con los de sus compañeros.

El propósito de estas clasificaciones es fomentar un espíritu de competencia sana entre los estudiantes, con el objetivo de motivarlos a participar más activamente en su proceso de aprendizaje.

**Figura 7.**  
*Ranking Block*



The screenshot shows a Moodle Ranking Block interface. At the top, there are three tabs: 'Semanal', 'Mensal', and 'Geral'. Below the tabs is a table with three columns: 'Pos', 'Nome', and 'Pontos'. The table lists seven students with their respective scores. The student 'CLEBER' is highlighted with a yellow border.

Pos	Nome	Pontos
1	KATIANA	70.0
2	LILINE	58.0
3	SAMILSON	36.0
4	CLEBER	32.0
5	ÍRICINA	22.0
6	LUCIVANE	20.0
7	JOSÉ	18.0

Fuente: Moodle

Teniendo claro que la plataforma LMS a utilizar será Moodle por las razones ya expuestas, debemos plantear una estrategia de gamificación y evitar caer en el error de simplificar la gamificación y convertirla solo en la entrega de puntos, insignias y tablas de clasificaciones (Lister, 2015). La gamificación persigue la estimulación del estudiante mediante la aplicación de estrategias psicológicas propias de los videojuegos, con el propósito de fomentar un enfoque lúdico en los contextos educativos (Reig & Vílchez, 2013). Esto se traduce en un aumento en la participación y la transferencia del conocimiento más allá del entorno escolar (Cortizo, et al., 2011), aprovechando la estética y la mentalidad de juego para atraer a las personas y motivarlas a participar en actividades que faciliten el aprendizaje y la resolución de problemas (Kapp, 2012). Se busca, mediante esta técnica, influir en las conductas, comportamientos y habilidades de los participantes (Monguillot et al., 2015)



## **SEGUNDA PARTE: DISEÑO METODOLÓGICO Y RESULTADOS**

### **4. Diseño metodológico y resultado**

#### **4.1. Fundamentación del enfoque metodológico, tipo y nivel de investigación**

Partiendo del hecho que la investigación cuantitativa surge de la búsqueda del conocimiento científico, caracterizándose por conocer la realidad de los diferentes fenómenos sociales, que pueden conocerse a través de la mente humana, los datos son productos de las mediciones realizadas a las variables observadas del objeto de estudio y su propósito es explicar y predecir (Hernández et al., 2010) y añadiendo que dichos estudios pueden ser de naturaleza exploratoria cuando no hay o existen pocos referentes investigativos y descriptivos cuando a través de la estadística se caracteriza externamente el objeto de estudio y se busca correlacionar sus diversas variables (Babativa, 2017). Por lo tanto, el

enfoque metodológico que hemos utilizado es el cuantitativo y estamos utilizando técnicas estadísticas para realizar el análisis de causa-efecto (Hernandez et al., 2010). En nuestro caso se busca evaluar la mejora de las habilidades de los alumnos y a partir de ello realizar una interpretación del impacto del uso de las metodologías gamificadas en el aprendizaje. Las técnicas de recolección de datos fueron las siguientes: Evaluación de entrada y evaluación de salida para medir el grado de mejora producido a partir de la aplicación de las técnicas gamificadas.

La metodología propuesta involucra el uso de un grupo de control y otro experimental, en el cual se implementarán las técnicas de gamificación en un entorno de aprendizaje en línea. La selección de las técnicas gamificadas y su adaptación al público objetivo se llevaron a cabo de manera rigurosa, considerando el mejor impacto en el desarrollo de las habilidades que permitan protegerse contra ataques de ingeniería social. La obtención de los datos se llevó a cabo mediante la implementación de una evaluación de entrada, una evaluación de salida y una ficha de observación a los dos grupos de trabajo. La recopilación de los datos se orientó a medir las mejoras de las subvariables de desarrollo de pensamiento crítico y evaluación de autenticidad.

La investigación la consideramos exploratoria\_pues comprobamos a través de la revisión de la literatura científica, que los estudios en el caso objeto de nuestra investigación son muy limitados por tratarse de conceptos relativamente nuevos en nuestro país.

## **4.2 Objetivos**

### **4.2.1 Objetivo general**

Analizar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos.

### **4.2.2 Objetivos específicos**

Determinar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de pensamiento crítico, en una población sin conocimientos técnicos.

Determinar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de la habilidad para evaluar la autenticidad de la información, en una población sin conocimientos técnicos.

### **4.3 Caracterización de la muestra**

La muestra estuvo compuesta por dos grupos de trabajo, un grupo al que denominamos experimental y otro que denominamos control, cada uno con una muestra de 10 estudiantes.

El grupo experimental y el de control estuvieron conformados por un grupo de personas mayores de edad, heterogéneos y que no tuvieran conocimientos en temas de ingeniería social, pero que sí hacían uso de teléfonos inteligentes (smartphones) y computadoras portátiles (laptops). Es decir, son usuarios que realizan un uso normal de sus dispositivos, tales como enviar y recibir correos electrónicos, mensajes de texto, mensajes instantáneos, realizar llamadas de voz y video, y participar en redes sociales, también realizan búsqueda de información, noticias, entretenimiento, investigaciones, compras en línea y hacen uso de servicios bancarios. En sus momentos libres pasan tiempo en plataformas de redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, TikTok, entre otras, para conectarse con amigos, familiares y colegas, compartir contenido y participar en comunidades.

Pese a esta familiaridad con el uso de recursos de Internet son usuarios que según la media poblacional no tienen conocimientos sobre temas de ciberseguridad ni técnicas de ingeniería social para extraer información, tampoco están al tanto de los usos de la inteligencia artificial como tecnología generadora de contenidos de texto, audio o videos. Por lo tanto, son personas con altos índices de credibilidad y no tienen desarrollado el pensamiento crítico ni estrategias cognitivas que les permitan discernir hechos reales de falsos.

De esta manera, a ambos grupos se les diseñó un programa de capacitación que buscaba que desarrollen estas capacidades. Sin embargo, al grupo de control se le sometió a un programa de capacitación virtual sobre técnicas de ingeniería social sin técnicas gamificadas y al grupo experimental se le aplica el mismo contenido, pero haciendo uso de técnicas gamificadas.

### **4.4 Criterios de selección de la muestra**

Sabemos que el proceso de muestreo en una investigación se centra en la estimación de parámetros de una población parcial o subgrupo. La discrepancia entre el valor real y el estimado en la muestra se conoce como error de muestreo. Es crucial destacar que este error puede ser gestionado desde la fase de diseño de la muestra, ya que dichos aspectos están sujetos a cálculos estadísticos destinados a establecer la fiabilidad de la investigación.

Es importante distinguir entre dos tipos principales de muestreo: probabilístico y no probabilístico. El muestreo probabilístico se caracteriza por la selección sistemática, aleatoria, por racimos y estratificada de los elementos de la muestra. Por otro lado, el muestreo no

probabilístico incluye métodos como el muestreo cualitativo, por cuotas, de sujetos tipo, de expertos y de sujetos voluntarios. (Cimeg, s.f.) En nuestra investigación el criterio para la selección de los participantes fue el de contar con una población leiga o sin ningún conocimiento en conceptos sobre ciberseguridad para que luego se pueda comparar su nivel de aprendizaje en la adquisición de las habilidades necesarias para protegerse contra ataques de ingeniería social. Todos los participantes de los dos grupos son mayores de edad y se ha buscado balancear el género de los participantes, sin embargo, al ser una convocatoria que se realizó de manera voluntaria, esta variable quedó al margen de algún tipo de control. En nuestra investigación, hemos empleado un enfoque de muestreo no probabilístico. Esto implica que los participantes fueron seleccionados de manera voluntaria para formar parte del estudio.

#### **4.5 Variables de la investigación**

Las variables consideradas en el estudio son las siguientes:

- a. Variable independiente: Técnicas de ingeniería social (causa)  
Subvariable:
  - a.1. Desarrollo del pensamiento crítico
  - a.2. Evaluación de la autenticidad de la información
- b. Variable Dependiente: (efecto)
  - b.1. Aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de pensamiento crítico.
  - b.2. Aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de la habilidad para evaluar la autenticidad de la información
- c. Variable Interviniente:
  - c.1. Técnicas gamificadas

#### **4.6 Definición de la técnica y los instrumentos:**

Todo instrumento de recolección de datos posee una estructura sistemática, secuencial, ordenada, en íntima relación con las variables e indicadores de la hipótesis (Ñaupas, et.

al.,2018) Para el proceso de recolección de información contamos con varios instrumentos como, por ejemplo: tests, cuestionarios, fichas de observación.

Por otro lado, las técnicas para la recolección de datos e informaciones para verificar las hipótesis de trabajo, corresponde a las técnicas descriptivas y sirven de base para construir los instrumentos de investigación. (Ñaupas, et. al.,2018)

Una técnica para el recojo de información que se emplea es la evaluativa mediante la aplicación de cuestionarios (Anexo 3):

1. Cuestionario previo a la capacitación (pre-test)
2. Cuestionario al finalizar la capacitación (post-test)

Mediante estos instrumentos buscamos medir los resultados de aprendizaje, es decir verificar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad aplicado en una población sin conocimientos técnicos.

Para este estudio se utilizaron dos pruebas: un pretest y un postest y se aplicó el mismo pretest a los dos grupos:

1. Defiéndete en Línea Ingeniería Social para todos - Con Gamificación
2. Defiéndete en Línea Ingeniería Social para todos - Sin Gamificación

El grupo experimental, que es el que utilizó las técnicas gamificadas llevó el siguiente curso: Defiéndete en Línea Ingeniería Social para todos - Con Gamificación, mientras que el grupo de control realizó el contenido del programa: Defiéndete en Línea Ingeniería Social para todos - Sin Gamificación.

Los dos cursos fueron dosificados para ser realizados en un tiempo promedio de 8 horas, lo que incluyó la lectura y revisión del material, así como el desarrollo de las evaluaciones.

Para el desarrollo de los dos cursos se utilizó una plataforma LMS Moodle y estuvieron disponibles bajo el siguiente link: <https://aulavirtual.cumulusred.net.pe>, ambos cursos tenían el mismo contenido temático.

#### **4.7 Diseño del curso: Defiéndete en Línea Ingeniería Social para todos**

Para el desarrollo del curso se procedió a definir correctamente el contenido temático del curso: Defiéndete en línea Ingeniería social para todos, así como una descripción del curso y los objetivos de este.

**Figura 8:**  
*Listado de los cursos*



La elaboración del curso se trabajó sobre la base de 8 módulos. Cada módulo tenía una duración de una sesión de trabajo de 2 horas.

A continuación, damos la descripción del curso, así como los objetivos y el contenido temático del mismo:

#### **4.7.1. Descripción del curso:**

El curso Defiéndete en línea Ingeniería social para todos, abordó el fascinante mundo de la ingeniería social, una disciplina que involucra el uso de técnicas psicológicas y manipulativas para obtener información confidencial o realizar ataques cibernéticos. Este curso comienza con una introducción que define la ingeniería social y proporciona ejemplos históricos de ataques exitosos, luego explora los diferentes tipos de ingeniería social, desde tácticas presenciales hasta métodos más sofisticados utilizando tecnología y redes sociales.

Se analiza en detalle la recolección de información, incluidas las fuentes públicas y en línea, así como los métodos de pretexting.

Además, se examinan las técnicas de manipulación psicológica y persuasión utilizadas por los ingenieros sociales, destacando el uso de la autoridad, la confianza y la reciprocidad. Se dedica una sección específica *al phishing y spearphishing*, con enfoque en la identificación de correos electrónicos y sitios web falsos, así como en la protección de contraseñas y datos personales. Los riesgos y amenazas en las redes sociales también son analizados, junto con estrategias para proteger la privacidad en plataformas populares como Instagram y Twitter.

El curso también cubre la seguridad en llamadas telefónicas, incluyendo la identificación de estafas telefónicas y tácticas de manipulación, así como la protección de información personal durante una llamada y cómo denunciar llamadas fraudulentas. Finalmente, se discuten las mejores prácticas para protegerse y mitigar los ataques, como la importancia de las actualizaciones de seguridad, el uso de software antivirus y antimalware, y la importancia de la educación sobre conciencia en seguridad.

#### 4.7.2. Objetivos del curso:

- A. Comprender los fundamentos de la ingeniería social, incluyendo sus definiciones, historia y motivaciones, así como los diferentes tipos de ataques que se pueden llevar a cabo.
- B. Reconocer las técnicas de recolección de información utilizadas por los ingenieros sociales, tanto en entornos físicos como en línea, y aprender cómo protegerse contra ellas.
- C. Familiarizarse con las estrategias de manipulación psicológica y persuasión utilizadas en la ingeniería social, y desarrollar habilidades para identificar y resistir estos intentos de manipulación.
- D. Adquirir conocimientos prácticos sobre cómo protegerse contra ataques específicos, como phishing, spearphishing y amenazas en redes sociales, así como desarrollar habilidades para proteger la privacidad y la seguridad en llamadas telefónicas.

#### 4.7.3 Contenido temático del curso:

A continuación, se muestra el contenido temático del curso.

**Tabla 4.**

*Contenido Temático: Defiéndete en línea Ingeniería social para todos*

01	Introducción a la Ingeniería	1.1 Definición de Ingeniería Social 1.2. Breve historia y ejemplo de ataques exitosos
----	------------------------------	--

	Social	1.3. Motivaciones y objetivos de los ingenieros sociales
02	Tipos de Ingeniería Social	2.1. Ingeniería social presencial 2.2. Ingeniería social telefónica 2.3. Ingeniería social utilizando tecnología (phishing, spearphishing, pharming, etc) 2.4. Ingeniería social a través de redes sociales.
03	Recolección de Información	3.1. Fuentes de información pública 3.2. Búsqueda de información en línea 3.3. Utilización de información disponible en redes sociales 3.4. Métodos de pretexting y pretexto
04	Manipulación y persuasión psicológica	4.1 Técnicas de manipulación psicológica. 4.2 Uso de la autoridad y la confianza como métodos de ataque de ingeniería social 4.3 Técnicas de persuasión y persuasión sutil. 4.4 Uso de la reciprocidad y la obligación social.
05	Ataques de phishing y spearphishing	5.1. Identificación de correos electrónicos y sitios web falsos. 5.2. Técnicas para reconocer intentos de phishing. 5.3. Protección de contraseñas y datos personales. 5.4. Uso de autenticación de dos factores
06	Ataques en redes sociales	6.1. Riesgos y amenazas en las redes sociales 6.2. Protección de la privacidad en las redes sociales: Caso Instagram 6.3. Protección de la privacidad en las redes sociales: Caso Twitter
07	Seguridad en llamadas telefónicas	7.1. Identificación de llamadas de estafa. 7.2. Uso de tácticas de manipulación en llamadas telefónicas. 7.3. Protección de información personal durante una llamada telefónica. 7.4. Denuncia de llamadas telefónicas fraudulentas

08	Protección y mitigación de ataques	8.1 Importancia de las actualizaciones de seguridad 8.2 Uso de software antivirus y antimalware 8.3 Educación y concienciación sobre la seguridad
----	------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procedió a desarrollar el curso en la plataforma LMS Moodle. La estructura de cada módulo presentó la siguiente organización.

1. Enlace hacia un video pertinente con el contenido del módulo
2. Un archivo PDF con la teoría
3. Un foro para promover el intercambio de opiniones
4. Un PPT con un resumen del archivo PDF

El contenido de los dos cursos fue desarrollado de manera original y no han sido tomados de ningún otro contenido referencial.

A continuación, mostramos la estructura del módulo 1 con la finalidad que sirva como elemento referencial de la manera en que se estructuró la totalidad del curso.

**Figura 9.**  
Captura de pantallas del Módulo 1:

The screenshot shows the course structure for '01-Introducción a la Ingeniería Social'. It lists five items, each with an icon and a 'Marcar como hecha' button:

- ¿Sabes qué es INGENIERÍA SOCIAL? (Globe icon)
- 1.1-Introduccion a la Ingeniería Social (Document icon)
- 1.2-Introduccion a la Ingeniería social-PDF (Document icon)
- Foro:Introducción a la Ingeniería Social (Forum icon)
- Quiz 01-Introducción a la Ingeniería Social (Checkmark icon)

#### 4.8 Instrumentos para el recojo de datos

Luego se procedió a desarrollar la tabla de variables, identificando las sub-variables y las dimensiones correspondientes, así como los indicadores del logro de las dimensiones. Esto se encuentra definido en la Tabla 5: Tabla de variables para el desarrollo de los cuestionarios.

Para efectos del desarrollo de los instrumentos para el recojo de datos, se realizó la Tabla 6 y Tabla 7, donde se identificaron las dimensiones de las variables y las preguntas correspondientes que se usaron en los cuestionarios. Esto se puede verificar en la Tabla 6: Cuestionario pretest, y la Tabla 7: Cuestionario posttest.

Posteriormente se implementaron los dos programas de capacitación, los cuales tuvieron el mismo contenido, pero con distinta metodología. En ambos programas de capacitación se realizó la toma del postest para medir y comparar si los participantes del grupo con Gamificación obtuvieron mejores resultados.

Las preguntas de los cuestionarios fueron diez, cerradas y orientadas a medir las distintas dimensiones de las variables tomadas en cuenta para nuestra investigación.

Las preguntas que formaron parte de nuestros instrumentos de evaluación se desarrollaron de acuerdo con la siguiente Tabla 5, tomando en cuenta las dimensiones especificadas.

**Tabla 5.**  
*Tabla de variables para el desarrollo de los cuestionarios*

VARIABLE	SUBVARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Técnicas de ingeniería social	01. Desarrolla el pensamiento crítico	01.Reconocimiento de señales de peligro	Identifica y describe señales de peligro comunes en situaciones de ingeniería social, como correos electrónicos de phishing, llamadas telefónicas sospechosas o mensajes de redes sociales fraudulentos.
		02. Toma de decisiones seguras	Evalúa cuidadosamente las opciones disponibles antes de tomar una decisión relacionada con la seguridad en línea
		03. Comunicación efectiva y verificación	Explica las mejores prácticas para verificar la identidad de alguien en situaciones sospechosas, como llamadas telefónicas o mensajes en línea.
		04. Conceptos teóricos	Comprende y explica conceptos teóricos clave relacionados con la ingeniería social y la ciberseguridad, como phishing, pretexting, suplantación de identidad y ransomware.
	02. Evaluar la autenticidad de la información	01. Verificación de la fuente	Identifica y evalúa la credibilidad de la fuente de información, incluyendo sitios web, autores y organizaciones.
		02.Identificación de señales de phishing	Identifica enlaces sospechosos, direcciones de correo electrónico falsas y solicitudes de información personal o financiera.
		03.Análisis del contenido	Identifica información sesgada, incorrecta o engañosa en el contenido y

			proporciona justificaciones para su evaluación.
		04. Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	Identifica señales de pretexting, donde los atacantes intentan obtener información personal al fingir ser alguien de confianza.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, mostramos las preguntas de los cuestionarios pretest y postest vinculados con la respectiva dimensión de las sub-variables utilizadas en nuestro estudio. Finalmente, por cada grupo se obtuvieron los cuestionarios de pretest y postest.

**Tabla 6.**  
Cuestionario pretest

	Dimensión	Pregunta
01	Reconocimiento de señales de peligro	“¿Qué harías si recibes una solicitud de amistad en redes sociales de un perfil que ya es tu amigo? ”
02	Identificación de señales de phishing	“Si un supuesto representante de soporte técnico te llama para solicitar acceso remoto a tu computadora, ¿cuál sería tu respuesta? ”
03	Verificación de la fuente	“¿Qué pasos seguirías para verificar la autenticidad de una noticia en línea antes de compartirla? ”
04	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	“Si recibes un mensaje de texto que te informa que has ganado un premio en un concurso que no recuerdas haber ingresado, ¿cuál sería tu reacción inicial? ”
05	Análisis del contenido	“¿Qué harías si un compañero de trabajo te solicita información confidencial de la empresa por correo electrónico? ”
06	Toma de decisiones seguras	“¿Qué precauciones tomarías antes de realizar una compra en un sitio web que ofrece productos a precios increíblemente bajos y envío gratuito? ”
07	Identificación de señales de phishing	“Si recibes un mensaje de WhatsApp de un número

		desconocido que solicita tu número de tarjeta de crédito para un pago urgente, ¿qué harías? ”
08	Comunicación efectiva y verificación	“Si un amigo en línea te comparte un enlace a una noticia que parece sensacionalista, ¿cómo podrías verificar la credibilidad de la fuente antes de creer en la noticia? ”
09	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	“¿Qué acción tomarías si recibes un correo electrónico de tu banco que solicita que confirmes tu información personal? ”
10	Toma de decisiones seguras	“Si un desconocido en redes sociales te envía un mensaje amigable y te pide información personal, como tu fecha de nacimiento y dirección, ¿cuál sería tu respuesta? ”

A continuación, mostramos la Tabla 7, que contiene las preguntas que fueron utilizadas para el desarrollo del Cuestionario posttest.

**Tabla 7.**  
*Cuestionario posttest*

	Dimensión	Pregunta
01	Identificación de señales de phishing	“Un correo electrónico de un remitente aparentemente legítimo solicita que ingreses tus credenciales de inicio de sesión en un sitio web. El mensaje afirma que es una actualización de seguridad obligatoria. ¿Qué pasos tomarías? ”
02	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	“Un correo electrónico de tu empresa te solicita que compartas información confidencial de los clientes con un supuesto nuevo socio comercial. ¿Qué pasos tomarías antes de cumplir con la solicitud? ”
03	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	“Un mensaje en redes sociales de alguien que conoces solicita información personal, como tu número de seguridad social y tu historial crediticio, para 'verificar tu identidad'. ¿Cómo responderías? ”
04	Verificación de la fuente	“Un amigo en línea compartió un enlace a una noticia controvertida que parece ser de un sitio web confiable. ¿Qué pasos seguirías para determinar si la noticia es legítima? ”
05	Sensibilidad a los indicios	“Recibes una llamada telefónica de una persona que afirma ser un

	de suplantación de identidad	pariente distante y necesita urgentemente dinero para una emergencia médica. ¿Qué medidas tomarías antes de considerar enviar dinero? ”
06	Comunicación efectiva y verificación	“Encuentras un sitio web que ofrece un programa informático gratuito que afirma resolver todos los problemas de seguridad de tu computadora. ¿Cuál sería tu enfoque antes de descargarlo? ”
07	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	“Un correo electrónico de una empresa de renombre te notifica que has ganado un premio sorpresa y te pide que ingreses tus datos personales para reclamarlo. ¿Qué acciones tomarías? ”
08	Análisis del contenido	“Un mensaje en redes sociales afirma que un evento importante ha sido cancelado, pero no se proporciona ninguna fuente o prueba. ¿Qué enfoque utilizarías para determinar si la información es precisa? ”
09	Identificación de señales de phishing	“Un correo electrónico de una tienda en línea ofrece un descuento significativo en productos populares, pero solo si haces clic en un enlace proporcionado en el correo. ¿Cuál sería tu reacción? ”
10	Verificación de la fuente	“Recibes un mensaje de texto que indica que tu cuenta bancaria ha sido bloqueada y que debes hacer clic en un enlace para desbloquearla.” ¿Qué harías?

#### 4.9 Proceso de Validación de Instrumentos

Finalizada la elaboración de los instrumentos, se procedió a enviarlos a dos expertos, ambos tenían el grado de doctor y con amplia experiencia en validación de instrumentos de investigación. En nuestro caso realizó la validación de los cuestionarios de entrada (pretest) y de salida (post-test). Específicamente validaron que las preguntas del cuestionario eran acordes y expresaban el conocimiento deseable que permitiera cubrir las habilidades contempladas por las subvariables y las dimensiones especificadas en la tabla de variables para el desarrollo de los cuestionarios (Tabla 5).

El primer experto indicó que para efectos del desarrollo de las preguntas de los cuestionarios se elaborará una tabla, en la cual se pudieran colocar las dimensiones esperadas con la pregunta correspondiente, para de esta manera hacer un mejor seguimiento de las preguntas realizadas y el cumplimiento de las dimensiones requeridas. Atendiendo a la recomendación del experto se procedió a realizar las tablas: Cuestionario pretest (Tabla 6) y Cuestionario posttest (Tabla 7). En estas tablas podemos verificar claramente la correspondencia entre las

dimensiones deseadas y la pregunta que permite comprobar si efectivamente se está logrando el objetivo.

La segunda experta indicó reformular algunas preguntas de la Tabla 6: Cuestionario pretest, con la finalidad de ganar mayor claridad y precisión.

A continuación, indicamos algunos ejemplos:

**Tabla 8.**

*Tabla de reformulación de preguntas de la Tabla 6: Cuestionario pretest*

	ANTES	DESPUÉS
01	“¿Qué pasos considerarías al evaluar la autenticidad de un enlace compartido por alguien en internet que contiene información que parece exagerada antes de aceptarla como verdad?”	“Si un amigo en línea te comparte un enlace a una noticia que parece sensacionalista, ¿cómo podrías verificar la credibilidad de la fuente antes de creer en la noticia?”
02	¿Cómo reaccionarías si te contactara alguien que dice ser de un departamento relacionado con la tecnología y te pidiera permiso para acceder a tu dispositivo desde lejos?	Si un supuesto representante de soporte técnico te llama para solicitar acceso remoto a tu computadora, ¿cuál sería tu respuesta?”

También la experta realizó las mismas observaciones en relación con la Tabla 7:

**Tabla 9.**

*Tabla de reformulación de preguntas de la Tabla 7: Cuestionario posttest*

	ANTES	DESPUÉS
01	“Imagina que recibes un mensaje electrónico que parece provenir de una fuente confiable y te pide que introduzcas tus datos de acceso en un sitio web bajo el pretexto de una supuesta actualización de seguridad crucial. ¿Qué medidas considerarías al enfrentarte a esta situación”	“Un correo electrónico de un remitente aparentemente legítimo solicita que ingreses tus credenciales de inicio de sesión en un sitio web. El mensaje afirma que es una actualización de seguridad obligatoria. ¿Qué pasos tomarías?”

02	<p>“Supongamos que te encuentras con un mensaje en una plataforma de redes sociales que indica la cancelación de un evento significativo, pero carece de respaldo o evidencia verificable. ¿Cómo abordarías la tarea de verificar la veracidad de esta información antes de tomar una decisión al respecto?”</p>	<p>“Un mensaje en redes sociales afirma que un evento importante ha sido cancelado, pero no se proporciona ninguna fuente o prueba. ¿Qué enfoque utilizarías para determinar si la información es precisa?”</p>
----	--	---

Luego de realizar las tablas solicitadas por el primer experto, se logró vincular mejor las dimensiones y las preguntas; también se procedió a reformular las preguntas formuladas por la segunda experta con la finalidad de lograr una mejor claridad que pudiera medir la dimensión especificada.

Con los instrumentos ya revisados y corregidos por ambos expertos se procedió a ingresar las preguntas en la herramienta Moodle para desarrollar las evaluaciones, a cada pregunta se le asignaron 2 puntos logrando una nota máxima de 20 para cada uno de los tests.

#### **4.10 Lineamientos éticos considerados en la investigación**

Se creó un procedimiento de consentimiento informado basado en el documento “Modelo de protocolo de consentimiento informado para entrevistas”, disponible en el Portal de Investigación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, con el objetivo de mantener la confidencialidad de la información recolectada.

Este protocolo se utilizó para informar a los participantes del programa de capacitación sobre los detalles y propósitos de la investigación, asegurándose que la información recopilada sería utilizada únicamente con fines académicos. Además, se garantizó la confidencialidad de su identidad mediante un proceso de codificación, y se les otorgó la libertad de participar en la investigación o retirarse en cualquier momento.

Atendiendo lo dicho se desarrolló un Protocolo de consentimiento informado (ver anexo 1) el cual fue leído, aceptado y validado por todos aquellos que formaron parte de los dos grupos. Este documento detallaba de manera clara todos los aspectos necesarios para salvaguardar la información recopilada durante el curso de la presente investigación.

### **5. Análisis de Resultados**

### 5.1 Organización clara y pertinente de los datos

Al momento de formar parte del estudio los alumnos fueron ubicados en uno de los dos grupos: control o experimental.

Se les pidió leer el consentimiento informado y en caso de estar de acuerdo validarlo.

Posteriormente se les pidió rendir la evaluación de entrada.

Al término de la capacitación se les solicito también rendir la evaluación de salida.

Como ya se indicó, cada evaluación estuvo conformada por 10 preguntas, cada pregunta tuvo un puntaje de 2 puntos. En caso el alumno respondiera todas las preguntas correctamente la nota máxima sería 20.

Para efectos de la organización de la información se procedió a descargar los resultados de las evaluaciones tomadas a cada uno de los grupos bajo el formato de archivo csv. (pretest.csv y postest.csv) De los datos recogidos en ambos grupos, y considerando que el pretest se realizó al inicio de la capacitación y el postest se realizó al final de la misma, obtuvimos las siguientes tablas.

**Tabla 10.**  
*Notas del grupo experimental*

No	PRETEST	POSTEST
1	12	18
2	6	12
3	12	16
4	6	16
5	12	18
6	20	20
7	12	18
8	14	18
9	14	18
10	6	12

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11.**  
*Notas del grupo de control*

No	PRETEST	POSTEST
1	12	16
2	12	16
3	6	14
4	12	14
5	12	16
6	8	12

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis inicial de ambas tablas podemos notar que en ambos grupos existe una mejor nota al final de la capacitación.

## 5.2 Procesamiento de Información según enfoque Metodológico

Para efectos del análisis de los resultados de los dos grupos podemos observar lo siguiente:

### **Tabla 12.**

*Tabla de las medias de las evaluaciones*

	PRETEST	POSTEST
Media del grupo experimental	11.40	16.60
Media del grupo de control	10.33	14.66

Fuente: Elaboración propia

Si bien existe una mejoría en lo que respecta al aprendizaje en las medias de los dos grupos, podemos ver que el grupo experimental tiene una mejor media que el grupo de control.

Sin embargo, para efectos de poder comparar los resultados de los dos grupos necesitamos de una herramienta estadística que permita realizar este análisis comparativo. En nuestro caso hicimos uso del software estadístico SPSS, y para realizar el análisis de muestras pequeñas haremos uso de la herramienta t-student. Esta herramienta estadística permite realizar lo siguiente:

a. Comparar las medias de 2 grupos:

Cuando tienes dos grupos independientes y deseas comparar las medias de una variable continua entre ellos. Por ejemplo, podríamos usar la prueba t student para comparar las puntuaciones promedio de dos grupos de estudiantes que han seguido diferentes métodos de enseñanza.

b. Efectuar la comparación de Grupos en Investigación Científica:

En experimentos científicos, especialmente en investigaciones de laboratorio, la prueba t de Student se utiliza a menudo para comparar los resultados entre un grupo de tratamiento y un grupo de control.

Sin embargo, para poder utilizar la herramienta “t student”, existen ciertos requisitos que deben cumplirse, por ejemplo: se debe trabajar con muestras independientes, es decir que los puntajes obtenidos por un individuo de una muestra no interfieran con los puntajes obtenidos por un individuo del otro grupo. También se debe cumplir la prueba de normalidad y de homogeneidad.

La prueba de normalidad indica que los datos en cada grupo deben seguir aproximadamente una distribución normal. Esto significa que, idealmente, la distribución de las puntuaciones en cada grupo debe tener forma de campana gaussiana. Si los tamaños de muestra son lo suficientemente grandes (generalmente más de 30 observaciones), la prueba “t student” puede ser robusta ante desviaciones moderadas de la normalidad.

La prueba de homogeneidad de varianzas, indica que la varianza de las puntuaciones en ambos grupos debe ser aproximadamente iguales. Esta suposición se conoce como homogeneidad de varianzas.

Primero realizaremos la prueba de normalidad:

a. Prueba de normalidad:

Para comprobar si la distribución de los datos obtenidos se alinea con la distribución normal y al tener muestras de 10 y 6 elementos procedemos a aplicar la prueba de Shapiro Wilk.

Para ello planteamos las siguientes hipótesis:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

**Tabla 13.**  
*Prueba de normalidad*

	GRUPO	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	GL	Sig	Estadístico	GL	Sig
Pretest	Experimental	,185	10	,200	,887	10	,159
	Control	,261	6	,200	,886	6	,299
Posttest	Experimental	,222	10	,177	,901	10	,227
	Control	,237	6	,200	,927	6	,554

Según el cuadro obtenido se puede observar que el valor P es mayor a 0,05 en cada grupo por lo que la distribución de datos en cada grupo se aproxima a una distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad de varianzas

Ahora efectuamos la prueba de hipótesis para la igualdad de varianzas (Prueba de Homogeneidad)

Para ello, planteamos las siguientes hipótesis:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{varianzas iguales})$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{varianzas diferentes})$$

Para poder verificar una de las siguientes hipótesis realizamos la prueba de Levene.

**Tabla 14.**  
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig
PRETEST	Se asumen varianzas iguales. No se asumen varianzas iguales	,673	,426
POSTEST	Se asumen varianzas iguales. No se asumen varianzas iguales	1,973	,182

Podemos observar que en la prueba de pretest de ambos grupos el valor de la significancia es mayor a 0,05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula es decir ambos grupos presentan varianzas iguales, por lo tanto, el grupo de control y el grupo experimental son homogéneos.

### 5.3 Prueba de hipótesis para demostrar la eficiencia del programa

En vista que los datos cumplieron las dos condiciones de normalidad y homogeneidad, se procedió a realizar la prueba t-student. Esta prueba nos permitió verificar la eficiencia o no del programa gamificado.

Para ello se aplicó la prueba t-student para muestras independientes p.

Planteando las siguientes hipótesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

**Tabla 15.**

*Prueba "t student" de comparación de medias*

							95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		t	Gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
PRETEST	Se asumen varianzas iguales	,477	14	,641	,967	2,026	-3,378	5,311
	No se asumen varianzas iguales	,535	13,883	,601	,967	1,808	-2,914	4,847
POSTEST	Se asumen varianzas iguales	1,629	14	,126	1,867	1,146	-,591	4,324

	No se asumen varianzas iguales	1,892	13,915	,079	1,867	,987	-,251	3,984
--	---	-------	--------	------	-------	------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el cálculo obtenemos que el valor P es mayor a 0.07, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia significativa entre las medias de los grupos.

#### 5.4 Presentación de principales hallazgos y resultados

Tomando como base los resultados obtenidos podemos presentar los siguientes hallazgos y resultados:

Teniendo en cuenta que el valor “p” obtenido en la prueba t de student es mayor que el nivel de significancia (0.07 en este caso), concluimos que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. En otras palabras, no hay suficiente evidencia para afirmar que hay una diferencia significativa entre las medias de los grupos comparados.

En el contexto de la investigación o el análisis de datos, esto significa que no podemos concluir que exista una diferencia estadísticamente significativa entre las dos muestras o grupos que estamos comparando. Por lo tanto, no hay suficiente información para respaldar la idea de que las dos poblaciones realmente difieren entre sí en términos de la variable de interés.

En nuestro caso la variable de interés era evaluar si efectivamente el uso de las técnicas gamificadas permitirían un mejor aprendizaje de las técnicas de ingeniería social.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que una conclusión de "no hay diferencia significativa" no necesariamente implica que las medias de los grupos sean exactamente iguales. Simplemente indica que, según la muestra y el análisis realizado, no hay suficiente evidencia para afirmar que hay una diferencia real entre las medias de los grupos.

Por lo tanto, se necesitan más datos o un enfoque diferente para determinar si hay alguna diferencia real y significativa entre las poblaciones subyacentes que estamos comparando.

#### 5.5. Evaluación de resultados en relación con los objetivos y el marco de investigación

Para el siguiente análisis utilizamos los resultados de las pruebas tomadas al Grupo Experimental y de Control. Cada grupo realizó dos pruebas: una prueba de entrada (pretest)

y una prueba de salida (postest). Estos resultados se organizaron en base a los dos objetivos básicos que se deseaban desarrollar en los alumnos.

En las tablas del Anexo 4: Análisis de los resultados del Grupo Experimental y las tablas del Anexo 5: Análisis de los resultados obtenidos del Grupo de Control, se adjuntan los puntajes obtenidos por los alumnos en cada una de los cuestionarios, realizando el desglose de los puntajes obtenidos en cada una de las preguntas.

Tomando como base los resultados mostrados en la tabla del Anexo 4: Análisis de los resultados del Grupo Experimental procedemos a evaluar los resultados obtenidos:

1. Los resultados muestran una mejora en las dimensiones relacionadas con el pensamiento crítico entre el pretest y el postest. Por ejemplo, en la primera subvariable “Desarrolla el pensamiento crítico”, se observa un aumento general en las puntuaciones de los estudiantes en las diferentes preguntas, lo que sugiere un progreso en la capacidad de identificar señales de peligro y tomar decisiones seguras en entornos en línea.
2. Los resultados también indican un aumento en la sensibilidad de los estudiantes hacia la suplantación de identidad y las señales de phishing. En el postest, las puntuaciones en estas áreas muestran un incremento significativo, lo que sugiere que los estudiantes están más alerta y mejor equipados para reconocer intentos de fraude o engaño en línea.
3. Los puntajes relacionados con la evaluación de la autenticidad de la información también muestran una mejora. Los estudiantes parecen haber desarrollado habilidades para verificar fuentes, analizar el contenido y discernir entre información legítima y potencialmente falsa o engañosa en línea.
4. Finalmente, a pesar de las mejoras generales, hay áreas específicas donde los estudiantes aún pueden necesitar más desarrollo. Por ejemplo, en el postest, algunas dimensiones como la verificación de la fuente y la sensibilidad a la suplantación de identidad muestran puntajes más bajos en comparación con otras áreas. Esto indica que podría ser beneficioso enfocar futuros esfuerzos de enseñanza y aprendizaje en reforzar estas habilidades específicas.

De la misma forma, tomando como base los datos de la tabla del Anexo 5: Análisis de los resultados del grupo de control, procedemos a evaluar los resultados obtenidos:

1. Los estudiantes del grupo control mostraron una mejora notable en el desarrollo del pensamiento crítico entre el pretest y el postest. Las puntuaciones aumentaron en

todas las dimensiones relacionadas con el reconocimiento de señales de peligro, toma de decisiones seguras, comunicación efectiva y verificación. Este aumento sugiere que los estudiantes han adquirido habilidades para identificar situaciones de riesgo en línea y tomar decisiones más informadas.

2. Los resultados también indican un fortalecimiento en la sensibilidad de los estudiantes a la suplantación de identidad y las señales de *phishing*. Hubo un aumento en las puntuaciones relacionadas con la identificación de señales de *phishing* y la sensibilidad a la suplantación de identidad en el posttest en comparación con el pretest. Esto sugiere que los estudiantes están mejor preparados para reconocer intentos de fraude en línea y proteger su información personal.
3. Aunque hubo mejoras en algunas dimensiones relacionadas con la autenticidad de la información, como la verificación de la fuente y el análisis del contenido, las puntuaciones en estas áreas aún fueron relativamente bajas en comparación con otras dimensiones. Esto sugiere que los estudiantes pueden necesitar más práctica y orientación para desarrollar habilidades sólidas en la verificación de la autenticidad de la información en línea.
4. En conclusión, a pesar de las mejoras generales, aún existen áreas de mejora, especialmente en la identificación de señales de *phishing* y la verificación de la autenticidad de la información. Estos resultados resaltan la importancia de un enfoque continuo en el desarrollo de habilidades relacionadas con la seguridad en línea, con énfasis en la práctica y el refuerzo de las habilidades críticas para protegerse contra amenazas en línea.

## Conclusiones

Al realizar el análisis estadístico de los dos grupos el resultado sugiere que no hay una diferencia significativa entre las medias de las notas del cuestionario de salida de los dos

grupos que recibieron la capacitación, esto indica que, en el caso del grupo experimental, el uso de la herramienta gamificada no generó un impacto significativo en relación con el grupo de control, el cual recibió la capacitación virtual tradicional. Sin embargo, si bien no se pudo comprobar de manera fehaciente nuestra hipótesis inicial, es decir que resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos, podemos concluir lo siguiente:

Al considerar las notas de la prueba de postest obtenidas por los dos grupos, observamos que el grupo experimental tuvo una mayor media de las notas (16.60) que el grupo de control (14.66), sin embargo, para efectos del análisis estadístico realizado con la herramienta “t student”, la diferencia no es significativa. Es decir que la mejora observada en el grupo experimental no es concluyente, ni necesariamente debida al uso de las técnicas gamificadas.

El estudio nos permite concluir que al momento de implementar una solución gamificada no basta con agregar mecánicas de juegos, como las barras de progreso, otorgar puntos por realizar avances o asignar insignias, sino que también habría que agregar elementos adicionales como por ejemplo, el hacer uso de narrativas o historias que al desenvolverse permitan un mayor compromiso en el estudiante.

Por otro lado, también podemos concluir que el hecho de que no se encontraran diferencias significativas entre los grupos no necesariamente invalida la metodología utilizada en el estudio, al contrario, consideramos que el diseño experimental, las técnicas de recolección de datos y el análisis estadístico fueron adecuados, lo que valida el enfoque metodológico del estudio.

## **Recomendaciones**

Los resultados del estudio nos permiten identificar áreas de interés para investigaciones futuras. El estudio sugiere la necesidad de explorar mecánicas de juegos adicionales, por

ejemplo introducir el *storytelling* como herramienta de gamificación, en cuyo caso convendría explorar el uso de herramientas de tipo Unity que son usadas para el desarrollo de juegos o soluciones de realidad virtual. Consideramos que es importante hacer uso de una historia o narrativa envolvente y emocionante que mantenga a los estudiantes interesados y motivados. Esto queda como una recomendación al momento de diseñar una solución gamificada. En nuestro caso no hicimos uso del recurso *storytelling*, por no encontrar una herramienta adecuada para implementarla en Moodle.

Consideramos que el diseño metodológico es el adecuado, sin embargo con la finalidad de lograr una mayor resolución al momento de realizar el análisis estadístico y evitar que se generen ambivalencias, podemos considerar realizar ajustes al diseño experimental para obtener resultados más concluyentes en el futuro, por ejemplo recomendamos un tamaño de muestra más grande (al menos 30 participantes) para aumentar la potencia estadística de la prueba, logrando más sensibilidad para detectar diferencias significativas.

Consideramos que otro elemento a tomar en cuenta es realizar una retroalimentación prácticamente inmediata sobre el rendimiento del estudiante para que pueda ver el impacto de sus acciones de inmediato. Esto puede incluir comentarios sobre sus decisiones, el progreso hacia los objetivos y cómo están acumulando puntos o insignias

También consideramos la necesidad de delimitar el contexto de los participantes del estudio, sería conveniente identificar si existen estudios que muestran poblacionalmente, los segmentos más vulnerables en términos de ciberseguridad para poder enfocarnos en ese grupo y trabajar con ellos. Es decir, delimitar la población sobre la cual se va a realizar el estudio. Sin embargo, pese a ello, dadas las condiciones del trabajo iniciales vemos que el estudio proporcionó información útil dentro del ámbito realizado.

## Referencias Bibliográficas

Abt, C. (1975). *Serious Games*. University Press of America.

- Adell, J. & Castañeda L. (2012) *Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?*  
[https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/29916/1/Adell\\_Castaneda\\_emergente\\_s2012.pdf](https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/29916/1/Adell_Castaneda_emergente_s2012.pdf)
- Alias, N. A., & Zainuddin, A. M. (2005). *Innovation for better teaching and learning: Adopting the learning management system*. Malaysian Online Journal of Instructional Technology, 2(2), 27-40.
- Alvarez, J., & Michaud, L. (2008). *Serious games. Advergaming, edugaming, training and more*. IDATE.
- Annetta, L. A. (2010). *The "I's" Have It: A Framework for Serious Educational Game Design*. *Review of General Psychology*, 14(2), 105–112.
- Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Fundación Universitaria del Área Andina
- Bacon, F. (2000). The advancement of learning. Modern Library  
<https://www.gutenberg.org/files/5500/5500-h/5500-h.htm>
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (s.f.). *Habilidades para la vida*.  
<https://clichabilidades.iadb.org/es/habilidades#secSkills>
- Battro, A. (2016). *Las neurociencias y su impacto en la educación* (1st ed., p. 4).  
<http://live.v1.udesa.edu.ar/files>
- Bernat, A. (2008). *La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos*. En B. Gros (coord.), *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 93-112). Graó.
- Boopathi, K., Sreejith, S., & Bithin, A. (2015). *Learning cyber security through gamification*. Indian Journal of Science and Technology.  
<https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i27/79939>
- Brooks, D. C., & Pomerantz, J. (2017). *ECAR Study of undergraduate students and information technology*.  
<https://library.educause.edu/resources/2017/10/ecar-study-of-undergraduate-students-and-information-technology-2017>
- Brown, S. (2008). *From VLEs to learning webs: The implications of Web 2.0 for learning and teaching*. Interactive Learning Environments.
- Caillois, R. (1958). *Los Juegos y Los Hombres*. Fondo de Cultura Económica.
- Carr, N. (2010). *Superficiales: Qué está haciendo Internet con nuestras mentes*. Taurus.
- Cavero, J., Arancibia, M., & Del Prete, A. (2019). *Dominio técnico y didáctico del LMS Moodle en Educación Superior: más allá de su uso funcional*. NAER: Journal of new approaches in educational research, 8 (1), 27-35
- Celerolab (s.f.) *Descubre Prune, el videojuego que te hará amar los árboles*. Recuperado de <https://celerolab.com/descubre-prune-el-videojuego-que-te-hara-amar-los-arboles/>
- Cimec (s.f.) Muestreo probabilístico y no probabilístico.

- <https://www.cimec.es/muestreo-probabilistico-y-no-probabilistico/>
- Cisco Learning Network (2021). *Binary Game*.  
<https://learningnetwork.cisco.com/s/binary-game>
- Cisco Systems (s.f) *La sociedad del aprendizaje*.  
[https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/citizenship/socio-economic/docs/TLS\\_Spanish.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/citizenship/socio-economic/docs/TLS_Spanish.pdf)
- Coates, H., James, R., & Baldwin, G. (2005). *A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning tertiary education and management*. Tertiary Education and Management.
- Costa, C., Alvelosa, H., & Teixeira, L. (2012). *The use of Moodle e-learning platform: A study in a Portuguese University*. Procedia Technology, 5, 334-343.
- Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L. I., & Pérez, J. (2011). *Gamificación y docencia: lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos*. VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior. Universidad Europea de Madrid.
- Crawford, C. (1984). *The art of computer design*. McGraw Hill.
- De la Barrera, M., & Donolo, D. (2009). *Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje*.  
<https://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20.pdf>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E. y Dixon, D. (2011). *Gamification: Toward a Definition*. En: *Proceedings of the 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts*. Nueva York, NY: ACM.  
<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>
- Díaz J., Carbonel G., & Picho D. (2020) *Los sistemas de gestión de Aprendizaje en la educación virtual*.  
<https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2021/06/Ed.5087-95-Diaz-Carbonel-Picho.pdf>
- Elder, L. & Paul, R. (2003) *La mini-guia para el pensamiento critico. Conceptos y herramientas*.  
<https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>
- El Periódico (2021) *La pandemia le sigue sonriendo a Amazon, que triplica sus ganancias*  
<https://www.elperiodico.com/es/economia/20210429/pandemia-amazon-triplica-ganancias-11691238>
- Entertainment Software Association - ESA. (2023). *Impact of the Video Game Industry*.  
<https://www.theesa.com/video-game-impact-map>
- Ennis, R. (2015). *The Nature of Critical Thinking: Outlines of General Critical Thinking Dispositions and Abilities*.

<https://criticalthinking.net/wp-content/uploads/2024/04/The-Nature-of-Critical-Thinking.pdf>

- Fariña, E., Gonzalez C., Area-Moreira M. (2013) *¿Qué uso hacen de las aulas virtuales los docentes universitarios?*  
[https://www.um.es/ead/red/35/farina\\_et\\_al.pdf](https://www.um.es/ead/red/35/farina_et_al.pdf)
- Fink, G., Best, D., Manz, D., Popovsky, V., & Endicott-Popovsky, B. (2013). *Gamification for measuring cyber security situational awareness*. En International Conference on Augmented Cognition (pp. 1-10). Springer.
- Fundación Omar Dengo. (2014). *Competencias para el siglo XXI: guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación*. San José, Costa Rica: FOD.
- García, P. (2022). *Contra el «ciberfatalismo». Beneficio y riesgo en la sociedad digital*. *Revista De Las Cortes Generales*, (114), 285-354.  
<https://doi.org/10.33426/rcg/2022/114/1724>
- García, T., Chaparro, R., Guzmán, T. & Silva, M. (2016). *Estudio de herramientas Moodle para desarrollar habilidades del siglo XXI*. *Campus Virtuales*, 5(2), 58-69.  
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/126/131>
- Gartner. (2018). *Gartner Top Strategic predictions for 2018 and beyond*.  
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-predictions-for-2018-and-beyond>
- Gee, J (2019). *Good Video games and good learning*.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=bd579f8bb23b5e63a82cb590f8eebf3fb899e8b7>
- Giakalaras, M. (2016) *Gamification and Storytelling*.  
[https://www.researchgate.net/publication/315518111\\_Gamification\\_and\\_Storytelling](https://www.researchgate.net/publication/315518111_Gamification_and_Storytelling)
- Giesbers B., Lygo-Baker S., Serena, H., Rees R. & Rienties, B. (2014). *Why some teachers easily learn to use a new virtual learning*.  
[https://www.researchgate.net/publication/271753503\\_Why\\_some\\_teachers\\_easily\\_learn\\_to\\_use\\_a\\_new\\_virtual\\_learning\\_environment\\_A\\_technology\\_acceptance\\_perspective](https://www.researchgate.net/publication/271753503_Why_some_teachers_easily_learn_to_use_a_new_virtual_learning_environment_A_technology_acceptance_perspective)
- Gramp, J. (2013, October). *Beyond the baseline: working with e-learning champions to transform e-learning at a research-led university*. En 2<sup>nd</sup> Moodle Research Conference (MRC2013). Sousse, Tunisia.
- Grupo F9. (2000). *Jugar con el ordenador, también en la escuela*. Cuadernos de Pedagogía, 291, 52-54.
- Hashim, N., & Jones, M. (2017). *Activity theory: A framework for qualitative analysis*.  
<http://ro.uow.edu.au/commpapers/408>
- Henrick, G. (2013, October 10). *Gamification - What is it and What it is in Moodle*.  
<https://www.slideshare.net/ghenrick/gamification-what-is-it-and-what-it-is-in-moodle>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista M. (2010) *Metodología de la Investigación*. Editorial Mc Graw Hill

- Huizinga, J. (2007). *Homo Ludens*. Alianza Editorial.
- Ibarrola, B. (2014). *Aprendizaje emocionante*. Biblioteca Innovación educativa.
- ITU. (2022). *Reporte de conectividad global 2022*.  
<https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/global-connectivity-report-2022/index>
- Jenkins, M., Browne, T., Walker, R., & Hewitt, R. (2010). *The development of technology enhanced learning: Findings from a 2008 survey of UK higher education institutions*. Interactive Learning Environments.
- Jordan, C., Knapp, M., Mitchell, D., Claypool, M., & Fisler, K. (2011). *CounterMeasures: A Game for Teaching Computer Security*. En Proceedings of the 10<sup>th</sup> Annual Workshop on Network and Systems Support for Games (p. Article 7). Piscataway, NJ: IEEE Press.
- Kahn S. (2012) *La escuela del mundo. Re imaginar la educación*. Ariel, Edición Kindle
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction*. John Wiley & Sons.
- Kaspersky. (2021). *The human factor in IT Security. How employees are making businesses vulnerable from within*.  
<https://www.kaspersky.com/blog/the-human-factor-in-it-security/>
- Kaspersky. (2020). *¿Qué es la ciberseguridad?*  
<https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>
- Kerimbayev, N., Kultan, J. Abdykarimova, S., & Akramova, A. (2017). *LMS Moodle: Distance international education in cooperation of higher education institutions of different countries*. Educ Inf Technol.
- Lister, M. (2015). *Gamification: The effect on student motivation and performance at the post secondary level*. Issues and Trends in Educational Technology.
- López, C. (2013). *El videojuego como práctica discursiva contemporánea. Pokémon y la naturalización de la realidad social neoliberal*. Tesis doctoral. Barcelona, Departamento de Psicología Social, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Luo, T., Murray, A., & Crompton, H. (2017). *Designing authentic learning activities to train pre-service teachers about teaching Online*. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 18(7), 141-157.
- Manes, F. *El cerebro del futuro* (Spanish Edition). Grupo Planeta - Argentina. Edición de Kindle.
- Marczewski, A. (2018). *Even Ninja Monkeys Like to Play*: Unicorn Edition. Edición de Kindle.
- Marqués, M. y Osses, S. (2014). *Neurociencia y educación: una nueva dimensión en el proceso educativo*.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000600018>
- McGonigal, J. (2010). *Reality Is Broken*. Penguin Publishing Group. Edición de Kindle.
- Méndiz A., Pindado J., Ruíz J., & Pulido J. M. (2003). *Videojuegos y educación: Una*

*revisión crítica de la investigación y la reflexión sobre la materia*. Ministerio de Educación y Ciencia de España.  
<http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/indice.htm>

Menezier, E., *La emoción crea recuerdos resistentes*.

[https://issuu.com/smecuador/docs/la\\_escuela\\_que\\_queremos/s/14019251](https://issuu.com/smecuador/docs/la_escuela_que_queremos/s/14019251) . (Última consulta: 22 de septiembre de 2018).

Moodle (2022) *Cómo incorporar la gamificación puede transformar tu LMS*

<https://moodle.com/es/news/como-la-incorporacion-de-gamificacion-puede-transformar-tus-peliculas/>

Monguillot, M., Gonzales C., Zurita C., Almirall L., & Guitert M. (2015) *Play the Game: gamificación y hábitos saludables en educación física*.

<https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/download/291497/379978>

Morgan, S. (2022). *2022 Official Cybercrime Report*.

<https://www.esentire.com/resources/library/2022-official-cybercrime-report>

Muntean, C. (2011). *Raising engagement in e-learning through gamification*. En 6th International Conference on Virtual Learning ICVL (pp. 323-329).

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios J. & Romero H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 5a. Edición. Ediciones de la U.

Ortiz Ocaña, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U.

Padilla, J. (2009) *La motivación y el aprendizaje*

<https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249004.pdf>

Parkinsonbahiadecadiz. (2022). *¿Cómo puedo generar más dopamina?*

<https://bit.ly/3ORyALc>

Paul, R. y Elder, L. (2003). *La miniguía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*.

<https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>

Pérez, D.; Postigo, I. & Sedeño, A. (2003). *Un fenómeno consolidado. Los videojuegos en España*. En Videojuegos y Educación. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia. Serie Informes. Madrid.

Reig D. & Vílchez L. F. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. Fundación Telefónica y Fundación Encuentro.

Rivero, I. (2015). El juego desde los jugadores. Huellas en Huizinga y Caillois. *Enrahonar. Quaderns de Filosofia* 56, p. 49-63

<https://www.raco.cat/index.php/Enrahonar/article/download/306827/396810>

Salen, K. & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. The MIT Press Cambridge

Schwab, K. (2016) *La cuarta revolución industrial*, Crown Business

Sigman, M. (2021). *La vida secreta de la mente*. Editorial Debate

Solutions Trustradius (2021) *49 LMS Statistics and Trends for a Post-COVID World*.  
<https://solutions.trustradius.com/vendor-blog/lms-statistics-trends/>

Techradar (2019). *90 percent of data breaches are caused by human error*.  
<https://www.techradar.com/news/90-percent-of-data-breaches-are-caused-by-human-error>

The Cisco Learning Network (2021). *Binary Game*.  
<https://learningnetwork.cisco.com/s/binary-game>

Thornton, D., Trifas, M., Francia, I., Guillermo & Bowden, T. (2014). *Gamification of information security awareness training*. (*Emerging Trends in ICT Security*, Page: 85-97. Edición Kindle.

Tondeur, J., Hermans, R., Braak, J. V., & Valcke, M. (2008). *The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers*.  
<https://www.researchgate.net/publication/222424382> The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers

Veletsianos G. (2010). *Emerging Technologies in Distance Education*  
<https://www.researchgate.net/publication/235939809> Emerging Technologies in Distance Education

Wagner, T. (2010). *Overcoming The Global Achievement Gap*. Cambridge, Massachusetts: Universidad de Harvard.  
[www.aypf.org/documents/Wagner%20Slides%20%20global%20achievement%20gap%20brief%205-10.pdf](http://www.aypf.org/documents/Wagner%20Slides%20%20global%20achievement%20gap%20brief%205-10.pdf)

Wiener, N. (1988) *Cibernética y Sociedad*. Editorial Sudamericana.

Zichermann G. & Linder J. (2010). *Game-Based Marketing*. John Wiley & Sons.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS PARA PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación conducida por *Jose Luis Urbina Bustíos*, estudiante de la Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y Comunicación de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La investigación, denominada “*Aplicación de técnicas gamificadas para el aprendizaje de habilidades de protección ante ataques de ingeniería social*”, tiene como propósito averiguar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad aplicado en una población sin conocimientos técnicos.

Para este fin Ud. participará de un programa de capacitación realizado en una plataforma virtual, la capacitación será de aproximadamente 8 horas síncronas y si usted accede a participar en esta capacitación, se le solicitará asistir a las sesiones síncronas, leer el material y realizar las actividades que se encuentran en la plataforma virtual. A la par de ello deberá realizar una evaluación de entrada, tomada antes de la capacitación, una evaluación de salida, tomada luego de la capacitación y una evaluación de proceso, tomada durante el desarrollo de la capacitación. Cada una de estas evaluaciones le tomará aproximadamente 30 minutos. La información obtenida será únicamente utilizada para la elaboración de una tesis. A fin de poder registrar apropiadamente la información, se solicita su autorización para guardar los datos de las evaluaciones, las cuales serán *almacenadas únicamente por el investigador en su computadora personal por un periodo de tres años, luego de haber publicado la investigación, y solamente él y su asesora tendrán acceso a la misma*. Al finalizar este periodo, la información será borrada.

Su participación en la investigación es completamente voluntaria. Usted puede interrumpir la misma en cualquier momento, sin que ello genere ningún perjuicio. Además, si tuviera alguna consulta sobre la investigación, puede formularla cuando lo estime conveniente, a fin de clarificarla oportunamente.

En caso de tener alguna duda sobre la investigación, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: a20183804@pucp.edu.pe o al número 997885521. Además, si tiene alguna consulta sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico [etica.investigacion@pucp.edu.pe](mailto:etica.investigacion@pucp.edu.pe).

Yo, \_\_\_\_\_, doy mi consentimiento para participar en el estudio y autorizo que mi información se utilice en este.

Asimismo, estoy de acuerdo que mi identidad sea tratada de manera confidencial

Finalmente, entiendo que recibiré una copia de este protocolo de consentimiento informado.

---

Nombre completo del (de la) participante	Firma	Fecha
--	-------	-------

Correo electrónico del participante: \_\_\_\_\_

---

Nombre del Investigador responsable	Firma	Fecha
-------------------------------------	-------	-------

## ANEXO 2

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título de la investigación:** Aplicación de técnicas gamificadas para el aprendizaje de habilidades de protección ante ataques de ingeniería social

**Línea de investigación:** Aprendizaje potenciado por la tecnología

**Modalidad:** Tesis

**Problema de estudio:** ¿Resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos?

**Objetivo general:** Analizar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos.

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	SUB VARIABLES	TÉCNICA/ INSTRUMENTO	FUENTES DE INFORMACIÓN
¿Resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos?	Analizar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos.	Técnicas de gamificación	<p>1. Determinar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de pensamiento crítico, en una población sin conocimientos técnicos.</p> <p>2. Determinar si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social, respecto al desarrollo de la habilidad para evaluar la autenticidad de la información, en una población sin conocimientos técnicos</p>	<p>Pensamiento crítico</p> <p>Evaluación de autenticidad</p>	<p>Evaluación de entrada</p> <p>Evaluación de salida</p>	Estudiantes del primer ciclo de la carrera de Administración de Redes de un instituto superior tecnológico de Lima.

## ANEXO 3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO

### 1. Objetivo de las pruebas

Registrar información sobre si resulta efectivo el uso de la gamificación en el aprendizaje de las técnicas de ingeniería social de la ciberseguridad en una población sin conocimientos técnicos en base a las subvariables de pensamiento crítico y evaluación de autenticidad.

Se requiere realizar 2 instrumentos:

01. Una evaluación de entrada
02. Una evaluación de salida

### 2. Informantes

El instrumento será aplicado a una población de 16 personas mayores de edad distribuidas en dos grupos. Un grupo será capacitado con técnicas tradicionales de enseñanza y el otro grupo recibirá una capacitación con técnicas gamificadas. La población de estudiantes tendrá las siguientes condiciones:

- Población adulta mayor de edad del área de Lima Metropolitana.
- Sin conocimientos técnicos en ciberseguridad.
- Con acceso a Internet a través de laptops, celulares y computadoras.

## EVALUACIÓN DE ENTRADA - PRETEST

	Pregunta
01	"¿Qué harías si recibes una solicitud de amistad en redes sociales de un perfil que ya es tu amigo?"
02	"Si un supuesto representante de soporte técnico te llama para solicitar acceso remoto a tu computadora, ¿cuál sería tu respuesta?"
03	"¿Qué pasos seguirías para verificar la autenticidad de una noticia en línea antes de compartirla?"
04	"Si recibes un mensaje de texto que te informa que has ganado un premio en un concurso que no recuerdas haber ingresado, ¿cuál sería tu reacción inicial?"
05	"¿Qué harías si un compañero de trabajo te solicita información confidencial de la empresa por correo electrónico?"
06	"¿Qué precauciones tomarías antes de realizar una compra en un sitio web que ofrece productos a precios increíblemente bajos y envío gratuito?"
07	"Si recibes un mensaje de WhatsApp de un número desconocido que solicita tu número de tarjeta de crédito para un pago urgente, ¿qué harías?"
08	"Si un amigo en línea te comparte un enlace a una noticia que parece sensacionalista, ¿cómo podrías verificar la credibilidad de la fuente antes de creer en la noticia?"
09	"¿Qué acción tomarías si recibes un correo electrónico de tu banco que solicita que confirmes tu información personal?"
10	"Si un desconocido en redes sociales te envía un mensaje amigable y te pide información personal, como tu fecha de nacimiento y dirección, ¿cuál sería tu respuesta?"

## EVALUACIÓN DE SALIDA - POSTEST

	Pregunta
01	"Un correo electrónico de un remitente aparentemente legítimo solicita que ingreses tus credenciales de inicio de sesión en un sitio web. El mensaje afirma que es una actualización de seguridad obligatoria. ¿Qué pasos tomarías?"
02	"Un correo electrónico de tu empresa te solicita que compartas información confidencial de los clientes con un supuesto nuevo socio comercial. ¿Qué pasos tomarías antes de cumplir con la solicitud?"
03	"Un mensaje en redes sociales de alguien que conoces solicita información personal, como tu número de seguridad social y tu historial crediticio, para 'verificar tu identidad'. ¿Cómo responderías?"
04	"Un amigo en línea compartió un enlace a una noticia controvertida que parece ser de un sitio web confiable. ¿Qué pasos seguirías para determinar si la noticia es legítima?"
05	"Recibes una llamada telefónica de una persona que afirma ser un pariente distante y necesita urgentemente dinero para una emergencia médica. ¿Qué medidas tomarías antes de considerar enviar dinero?"
06	"Encuentras un sitio web que ofrece un programa informático gratuito que afirma resolver todos los problemas de seguridad de tu computadora. ¿Cuál sería tu enfoque antes de descargarlo?"
07	"Un correo electrónico de una empresa de renombre te notifica que has ganado un premio sorpresa y te pide que ingreses tus datos personales para reclamarlo. ¿Qué acciones tomarías?"
08	"Un mensaje en redes sociales afirma que un evento importante ha sido cancelado, pero no se proporciona ninguna fuente o prueba. ¿Qué enfoque utilizarías para determinar si la información es precisa?"
09	"Un correo electrónico de una tienda en línea ofrece un descuento significativo en productos populares, pero solo si haces clic en un enlace proporcionado en el correo. ¿Cuál sería tu reacción?"
10	Recibes un mensaje de texto que indica que tu cuenta bancaria ha sido bloqueada y que debes hacer clic en un enlace para desbloquearla. ¿Qué harías?

## ANEXO 4

### ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Las tablas contienen los resultados del Grupo Experimental

- Cuestionario Pretest
- Cuestionario Postest



SUBVARIABLE	DIMENSIONES	GRUPO EXPERIMENTAL: CUESTIONARIO PRETEST											
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10		
Desarrolla el pensamiento crítico	Reconocimiento de señales de peligro	P1	"¿Qué harías si recibes una solicitud de amistad en redes sociales de un perfil que ya es tu amigo?"	2	0	0	0	0	2	0	2	2	2
	Toma de decisiones seguras	P2	"¿Qué precauciones tomarías antes de realizar una compra en un sitio web que ofrece productos a precios increíblemente bajos y envío gratuito?"	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0
		P3	"Si un desconocido en redes sociales te envía un mensaje amigable y te pide información personal, como tu fecha de nacimiento y dirección, ¿cuál sería tu respuesta?"	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
	Comunicación efectiva y verificación	P4	"Si un amigo en línea te comparte un enlace a una noticia que parece sensacionalista, ¿cómo podrías verificar la credibilidad de la fuente antes de creer en la noticia?"	0	0	2	0	2	2	2	0	0	0
	Verificación de la fuente	P5	"¿Qué pasos seguirías para verificar la autenticidad de una noticia en línea antes de compartirla?"	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0
	SUBTOTAL,1			6	2	6	2	6	10	6	8	6	4
02. Evaluar la autenticidad de la información	Identificación de señales de phishing	P6	"Si un supuesto representante de soporte técnico te llama para solicitar acceso remoto a tu computadora, ¿cuál sería tu respuesta?"	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0
	Identificación de señales de phishing	P7	"Si recibes un mensaje de WhatsApp de un número desconocido que solicita tu número de tarjeta de crédito para un pago urgente, ¿qué harías?"	0	0	2	2	0	2	2	0	2	0
		P8	"¿Qué harías si un compañero de trabajo te solicita información confidencial de la empresa por correo electrónico?"	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2

	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P9	"Si recibes un mensaje de texto que te informa que has ganado un premio en un concurso que no recuerdas haber ingresado, ¿cuál sería tu reacción inicial?"	2	2	0	0	2	2	0	2	2	0
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P10	"¿Qué acción tomarías si recibes un correo electrónico de tu banco que solicita que confirmes tu información personal?"	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	SUBTOTAL,2			6	4	6	4	6	10	6	6	8	2
	TOTAL			12	6	12	6	12	20	12	14	14	6



SUBVARIABLE	DIMENSIONES		GRUPO EXPERIMENTAL: CUESTIONARIO POSTEST										
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
01. Desarrolla el pensamiento crítico	Identificación de señales de phishing	P1	"Un correo electrónico de un remitente aparentemente legítimo solicita que ingreses tus credenciales de inicio de sesión en un sitio web. El mensaje afirma que es una actualización de seguridad obligatoria. ¿Qué pasos tomarías?"	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P2	"Un correo electrónico de tu empresa te solicita que compartas información confidencial de los clientes con un supuesto nuevo socio comercial. ¿Qué pasos tomarías antes de cumplir con la solicitud?"	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Comunicación efectiva y verificación	P3	"Encuentras un sitio web que ofrece un programa informático gratuito que afirma resolver todos los problemas de seguridad de tu computadora. ¿Cuál sería tu enfoque antes de descargarlo?"	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P4	"Un mensaje en redes sociales de alguien que conoces solicita información personal, como tu número de seguridad social y tu historial crediticio, para 'verificar tu identidad'. ¿Cómo responderías?"	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2
	Identificación de señales de phishing	P5	"Un correo electrónico de una tienda en línea ofrece un descuento significativo en productos populares, pero solo si haces clic en un enlace proporcionado en el correo. ¿Cuál sería tu reacción?"	0	2	2	0	0	2	2	2	0	0
	SUBTOTAL,1			8	6	10	6	8	10	8	8	8	6

02. Evaluar la autenticidad de la información	Verificación de la fuente	P6	Recibes un mensaje de texto que indica que tu cuenta bancaria ha sido bloqueada y debes hacer clic en un enlace para desbloquearla. ¿Qué harías?	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2
02. Evaluar la autenticidad de la información	Análisis del contenido	P7	"Un mensaje en redes sociales afirma que un evento importante ha sido cancelado, pero no se proporciona ninguna fuente o prueba. ¿Qué enfoque utilizarías para determinar si la información es precisa?"	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P8	"Un correo electrónico de una empresa de renombre te notifica que has ganado un premio sorpresa y te pide que ingreses tus datos personales para reclamarlo. ¿Qué acciones tomarías?"	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Verificación de la fuente	P9	"Un amigo en línea compartió un enlace a una noticia controvertida que parece ser de un sitio web confiable. ¿Qué pasos seguirías para determinar si la noticia es legítima?"	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P10	"Recibes una llamada telefónica de una persona que afirma ser un pariente distante y necesita urgentemente dinero para una emergencia médica. ¿Qué medidas tomarías antes de considerar enviar dinero?"	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0
	SUBTOTAL,2			10	6	6	10	10	10	10	10	10	12
	TOTAL			18	12	16	16	18	20	18	18	18	12

## ANEXO 5

### ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS DEL GRUPO DE CONTROL

Las tablas contienen los resultados del Grupo de Control

- Cuestionario Pretest
- Cuestionario Postest



SUBVARIABLE	DIMENSIONES	GRUPO CONTROL: CUESTIONARIO PRETEST		E1	E2	E3	E4	E5	E6
Desarrolla el pensamiento crítico	Reconocimiento de señales de peligro	P1	"¿Qué harías si recibes una solicitud de amistad en redes sociales de un perfil que ya es tu amigo?"	2	2	0	2	2	2
	Toma de decisiones seguras	P2	"¿Qué precauciones tomarías antes de realizar una compra en un sitio web que ofrece productos a precios increíblemente bajos y envío gratuito?"	2	2	2	2	2	2
		P3	"Si un desconocido en redes sociales te envía un mensaje amigable y te pide información personal, como tu fecha de nacimiento y dirección, ¿cuál sería tu respuesta?"	0	2	0	2	2	0
	Comunicación efectiva y verificación	P4	"Si un amigo en línea te comparte un enlace a una noticia que parece sensacionalista, ¿cómo podrías verificar la credibilidad de la fuente antes de creer en la noticia?"	0	0	0	0	2	0
	Verificación de la fuente	P5	"¿Qué pasos seguirías para verificar la autenticidad de una noticia en línea antes de compartirla?"	0	0	0	0	0	0
	SUBTOTAL,1			4	6	2	6	8	4
	Identificación de señales de phishing	P6	"Si un supuesto representante de soporte técnico te llama para solicitar acceso remoto a tu computadora, ¿cuál sería tu respuesta?"	2	0	2	2	2	2

02. Evaluar la autenticidad de la información	Identificación de señales de phishing	P7	"Si recibes un mensaje de WhatsApp de un número desconocido que solicita tu número de tarjeta de crédito para un pago urgente, ¿qué harías?"	2	2	2	2	2	2
		P8	"¿Qué harías si un compañero de trabajo te solicita información confidencial de la empresa por correo electrónico?"	2	2	0	2	0	0
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P9	"Si recibes un mensaje de texto que te informa que has ganado un premio en un concurso que no recuerdas haber ingresado, ¿cuál sería tu reacción inicial?"	2	2	0	0	0	0
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad.	P10	"¿Qué acción tomarías si recibes un correo electrónico de tu banco que solicita que confirmes tu información personal?"	0	0	0	0	0	0
	SUBTOTAL,2			8	6	4	6	4	4
	TOTAL			12	12	6	12	12	8

SUBVARIAS	DIMENSIONES		GRUPO CONTROL: CUESTIONARIO POSTEST	E1	E2	E3	E4	E5	E6
<b>BLE</b>									
01. Desarrolla el pensamiento crítico	Identificación de señales de phishing	P1	"Un correo electrónico de un remitente aparentemente legítimo solicita que ingreses tus credenciales de inicio de sesión en un sitio web. El mensaje afirma que es una actualización de seguridad obligatoria. ¿Qué pasos tomarías?"	2	2	0	2	0	0
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P2	"Un correo electrónico de tu empresa te solicita que compartas información confidencial de los clientes con un supuesto nuevo socio comercial. ¿Qué pasos tomarías antes de cumplir con la solicitud?"	2	2	0	2	2	2
	Comunicación efectiva y verificación	P3	"Encuentras un sitio web que ofrece un programa informático gratuito que afirma resolver todos los problemas de seguridad de tu computadora. ¿Cuál sería tu enfoque antes de descargarlo?"	2	0	2	2	2	2
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P4	"Un mensaje en redes sociales de alguien que conoces solicita información personal, como tu número de seguridad social y tu historial crediticio, para 'verificar tu identidad'. ¿Cómo responderías?"	2	2	2	0	2	2
	Identificación de señales de phishing	P5	"Un correo electrónico de una tienda en línea ofrece un descuento significativo en productos populares, pero solo si haces clic en un enlace proporcionado en el correo. ¿Cuál sería tu reacción?"	0	0	0	0	2	0
	SUBTOTAL,1			8	6	4	6	8	6
02. Evaluar la autenticidad	Verificación de la fuente	P6	Recibes un mensaje de texto que indica que tu cuenta bancaria ha sido bloqueada y debes hacer clic en un enlace para desbloquearla. ¿Qué harías?	2	2	2	2	2	0

de la información									
02. Evaluar la autenticidad de la información	Análisis del contenido	P7	"Un mensaje en redes sociales afirma que un evento importante ha sido cancelado, pero no se proporciona ninguna fuente o prueba. ¿Qué enfoque utilizarías para determinar si la información es precisa?"	2	2	2	2	2	2
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P8	"Un correo electrónico de una empresa de renombre te notifica que has ganado un premio sorpresa y te pide que ingreses tus datos personales para reclamarlo. ¿Qué acciones tomarías?"	2	2	0	0	2	2
	Verificación de la fuente	P9	"Un amigo en línea compartió un enlace a una noticia controvertida que parece ser de un sitio web confiable. ¿Qué pasos seguirías para determinar si la noticia es legítima?"	0	2	2	2	2	2
	Sensibilidad a los indicios de suplantación de identidad	P10	"Recibes una llamada telefónica de una persona que afirma ser un pariente distante y necesita urgentemente dinero para una emergencia médica. ¿Qué medidas tomarías antes de considerar enviar dinero?"	2	2	2	2	0	0
	SUBTOTAL,2			8	10	8	8	8	6
	TOTAL			16	16	14	14	16	12