



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PROPUESTA DIDÁCTICA LÚDICA PARA LA ENSEÑANZA  
DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO DE HABILIDADES PARA  
EL SIGLO XXI EN ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA

Tesina para optar al Título de Profesor de Física mención en Estadística Educacional

Autor: Matías Ernesto Fidel Castillo Bustos

Profesor Guía: Yonnhatan García Cartagena

Santiago de Chile, Noviembre 2024

## **HOJA DE AUTORIZACIÓN Y AUTORES**

2024, Matías Ernesto Fidel Castillo Bustos

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y su autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo constante de mis amigas, amigos y todas las personas que de alguna manera me han impulsado a seguir trabajando inmerso en este camino de dilucidar la relación entre jugar y aprender.. Agradecimientos especiales para Nuri, mi psicóloga, que en realidad sin sus palabras claras y en el momento justo, tal vez no habría llegado al final de este camino, o me habría costado muchísimo más.

Finalmente, no sé si se acostumbrará a hacer esto, pero el agradecimiento más importante es para mí, por llegar hasta aquí, seguir creyendo y no rendirme. Dedicado a mi abuela.

Matías Ernesto Fidel Castillo Bustos

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>KEY WORDS</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
Diagnóstico	10
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
Justificación	12
<b>MARCO REFERENCIAL</b>	<b>16</b>
Sobre el Juego en la Educación	16
El Juego y el Aprendizaje	18
Estrategias Lúdicas como enfoque educativo	21
I. Simulaciones y Representación:	21
II. Gamificación en la Educación:	23
III. Aprendizaje Basado en Juegos	24
IV. Juegos Serios	25
Habilidades para el Siglo XXI, Juegos y Enseñanza de la Ciencia	26
Desarrollo de Habilidades matemáticas	28
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>29</b>
I. Proceso de búsqueda y selección	29
II. Criterios de selección	30
III. Análisis	35
IV. Implementación en la propuesta didáctica	35
<b>PROPUESTA DIDÁCTICA</b>	<b>37</b>
Resumen General de la Propuesta:	37
Módulo 1: Introducción y Análisis Metacognitivo	37
Introducción al Contexto Curricular del Taller	39
Desarrollo del Taller	46
Módulo 1: Introducción y Análisis Metacognitivo	46
Módulo 2: Profundización en la Habilidad de Representar	49
Módulo 3: Juego con Cartas Pre-diseñadas	55
Módulo 4: Creación de Cartas Personalizadas	59
Objetivos	59

Actividades	59
Introducción a la Actividad	59
Actividad 1: Exploración y Creación Inicial	59
Actividad 2: Modelamiento Matemático	61
Actividad 3: Comparación y Análisis	62
Actividad 4: Integración y Partida Final	62
Actividad 5: Presentación y Reflexión	62
Potencialidades y Limitaciones del Pilotaje de la propuesta realizada en el colegio Alonso de Ercilla, en el contexto del taller de reforzamiento de habilidades matemáticas mediante mecánicas de juego	63
Resultados de la experiencia: Taller de Reforzamiento de Habilidades Matemáticas mediante Mecánicas de Juego	68
Observaciones y Resultados	68
Conclusiones y Proyecciones	69
<b>Referencias Bibliográficas:</b>	<b>72</b>
<b>Anexos</b>	<b>74</b>
Anexo 1: Cartas Prediseñadas Juego Ilusión	74
Anexo 2: Versión Imprimible de Cartas cuadriculadas de 6 cm x 8 cm	79
Anexo 3: Versión Imprimible de Cartas cuadriculadas de 5 x 10 unidades	81
Anexo 4: Guía del Docente actividades Módulo 4:	84
Introducción al módulo	84
Objetivo: Repasar habilidades de representación y modelamiento matemático, introduciendo la creación de cartas personalizadas del juego "Ilusión".	84
Actividad 1: Exploración y Creación Inicial	84
Actividad 2: Modelamiento Matemático	85
Actividad 3: Comparación y Análisis	85
Actividad 4: Integración y Partida Final	86
Actividad 5: Presentación y Reflexión	86
Anexo 5: Guía del Estudiante	88
Introducción a la Actividad	88
Actividad 1: Exploración y Creación Inicial	88
Actividad 2: Modelamiento Matemático	88
Actividad 3: Comparación y Análisis	88
Actividad 4: Integración y Partida Final	89
Actividad 5: Presentación y Reflexión	89

## **RESUMEN**

Esta tesina propone una investigación sobre el uso de estrategias lúdicas, como la gamificación, el aprendizaje basado en juegos y los juegos serios, para mejorar el aprendizaje de las ciencias en estudiantes de enseñanza media en Chile. A través de una revisión bibliográfica exhaustiva y la integración de estos enfoques en una propuesta didáctica, se busca fomentar el desarrollo de habilidades científicas y matemáticas esenciales para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. La metodología incluye la identificación de estudios relevantes y la aplicación de criterios de selección específicos para caracterizar las estrategias lúdicas más efectivas. Los resultados apuntan a que la implementación de estas herramientas pedagógicas, especialmente en disciplinas como la física, puede promover una comprensión más profunda y significativa de los contenidos, además de preparar a las y los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio.

## **PALABRAS CLAVE**

Estrategias lúdicas, gamificación, aprendizaje basado en juegos, habilidades para el siglo XXI, educación en ciencias, desarrollo de habilidades matemáticas.

## **ABSTRACT**

This thesis explores the use of playful strategies, such as gamification, game-based learning, and serious games, to enhance science learning among high school students in Chile. Through an extensive literature review and the integration of these approaches into a didactic proposal, the aim is to foster the development of essential scientific and mathematical skills for the 21st century, such as critical thinking, problem-solving, and collaboration. The methodology includes the identification of relevant studies and the application of specific selection criteria to characterize the most effective playful strategies. The results suggest that the implementation of these pedagogical tools, especially in subjects like physics, can promote a deeper and more meaningful understanding of the content, as well as prepare students to face the challenges of an ever-changing world.

## **KEY WORDS**

Playful strategies, gamification, game-based learning, 21st-century skills, science education, mathematical skills development.

## INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo recoge el producto de dos semestres de investigación en torno a las llamadas estrategias lúdicas para el aprendizaje. Se analizará la *Gamificación* o *Ludificación*, el *Aprendizaje Basado en Juegos*, los *Juegos Serios* y las *Simulaciones*, con el fin de encontrar una guía para la elaboración de propuestas didácticas en la enseñanza de la ciencia que permitan atender al desarrollo de habilidades para el siglo XXI en estudiantes del sistema educativo formal de Chile.

El experto en Gamificación Karl Kapp hizo un análisis detallado sobre la aplicación de las dinámicas de juego en los entornos didácticos en su libro *The Gamification of Learning and Instruction. Game-based methods and strategies for training and education*, de donde pueden extraerse algunas ideas principales como que facilita el proceso de aprendizaje, creando un entorno virtual que recrea situaciones propias de la realidad (simulaciones). Es necesario comenzar a imaginar el mundo para cuando se inserten al trabajo quienes hoy están recién comenzando a estudiar, un mundo organizado sobre la base de cambios vertiginosos en ciencia y tecnología vinculados al desarrollo cada vez mayor de la inteligencia artificial y la robótica, de la automatización de procesos y servicios y al aumento de la hiperconectividad, un mundo dinámico, conectado e instantáneo, con estilos de vida, trabajos y desafíos que probablemente serán muy distintos a los que vivenciamos hoy en día. A la sociedad que formará parte de este mundo se le denomina sociedad del siglo XXI.

A medida que los avances científico-tecnológicos impulsan el cambio, cada vez es más necesaria la generación y la aplicación de enfoques pedagógicos que permitan atender al desarrollo de personas preparados para desenvolverse en esta sociedad, donde el dominio de las habilidades para el siglo XXI priorizan por sobre la acumulación de grandes cantidades de contenidos disciplinares.

Algunos autores como Juan-Lazaro, O., & Area-Moreira, M. (2021) De Soto García, I. S. (2018) Piñeiro Otero, T., & Costa Sanchez, C. (2015) Gallego, F. J., Villagrà, C. J., Satorre, R., Compañ, P., Molina, R., & Llorens, F. (2014) Melo Herrera, M. P., & Hernández Barbosa, R. (2014) Dubbels, B. (2013) Zichermann, G., & Linder, J. (2013), sostienen que las estrategias lúdicas para el aprendizaje como la gamificación, aprendizaje basado en juegos, o el uso de juegos serios, son un aporte real en esta dirección, pero la falta de conocimiento y los prejuicios respecto al juego como actividad no productiva, impiden que estas estrategias tengan un mayor protagonismo en el qué hacer docente. Lo que también afecta a Chile

Con la elaboración de esta tesina culmina el proceso de formación de la carrera de Pedagogía en Educación en Física, mención en Estadística Educacional de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Se espera que su realización contribuya a la formación de personas que serán parte de la sociedad del siglo XXI y consolide o abra caminos hacia el desarrollo de un modelo de educación basado en la participación activa del o la estudiante.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **Diagnóstico**

La organización tradicional del sistema educativo, con su división disciplinar y jerarquización de contenidos, plantea desafíos para el aprendizaje significativo y la preparación de los estudiantes para el siglo XXI. La sectorización del conocimiento dificulta la integración de conceptos y habilidades, limitando la comprensión holística y la capacidad de resolver problemas complejos. Además, esta jerarquización favorece a las disciplinas consideradas "racionales" o "objetivas" relegando a un segundo plano las materias artísticas, creativas o emocionales.

En el contexto de rápidos avances científico-tecnológicos, como la inteligencia artificial, la robótica y la hiperconectividad, es crucial desarrollar configuraciones pedagógicas que preparen a los estudiantes para un mundo dinámico y conectado. La sociedad del siglo XXI demanda individuos capaces de adaptarse, comunicarse y aprender de manera continua a lo largo de su vida.

Para abordar esta problemática, es necesario explorar estrategias lúdicas para el aprendizaje de la ciencia que promuevan una educación más integrada, creativa y participativa. Estas estrategias se fundamentan en el uso de juegos, actividades interactivas, experimentos prácticos y desafíos cooperativos, que permiten a los estudiantes explorar y descubrir conceptos científicos de manera activa y entretenida.

A través de las estrategias lúdicas para el aprendizaje de la ciencia, los estudiantes pueden desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación efectiva. Al fomentar la curiosidad y el interés por la ciencia, estas estrategias promueven un aprendizaje significativo y duradero. De hecho “los juegos son tan buenos para nosotros que se convertirán en la piedra angular de la educación del siglo

XXI”(Schell, 2008. pág.443).

Sin embargo, la implementación de estas estrategias en el contexto educativo enfrenta desafíos como la falta de recursos, la resistencia al cambio y la necesidad de formación docente adecuada. Es necesario buscar soluciones que permitan superar estas barreras y establecer un entorno propicio para la incorporación efectiva de las estrategias lúdicas en el aprendizaje de la ciencia.

Jessie Schell (2008) en su libro *The art of Game Design*, considerado el libro más importante sobre diseño de juegos de manera transversal, dice, respecto a la educación y las posibilidades del diseño de juegos lo siguiente:

“Algunos sostienen la postura de que la educación es algo serio, pero los juegos no lo son; por lo tanto, los juegos no tienen cabida en la educación. Pero un examen de nuestro sistema educativo muestra que ¡es un juego! Los estudiantes (jugadores) reciben una serie de tareas (objetivos) que deben entregar (cumplir) en determinadas fechas (plazos). Reciben calificaciones (puntuaciones) a medida que las tareas (retos) se hacen cada vez más difíciles, hasta que al final del curso se enfrentan a un examen final (monstruo jefe), que sólo pueden aprobar (derrotar) si dominan todas las habilidades del curso (juego). Los estudiantes (jugadores) que rinden especialmente bien aparecen en el cuadro de honor (tabla de clasificación). ¿Por qué la educación no se parece más a un juego? Los objetivos de este libro lo dejan bastante claro. Los métodos educativos tradicionales suelen presentar una verdadera falta de sorpresas, falta de proyección, falta de placeres, falta de comunidad y una mala curva de interés.” (p.442)

Ante esta situación, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo es posible implementar estrategias lúdicas para el aprendizaje de la ciencia en aulas públicas del sistema educativo nacional?

## **Objetivo General**

- Diseñar una propuesta didáctica que promueva el uso de estrategias lúdicas para el aprendizaje de la ciencia y habilidades para el siglo XXI

## **Objetivos Específicos**

- Identificar y adaptar estrategias lúdicas existentes que sean efectivas para el aprendizaje de la ciencia.
- Diseñar actividades lúdicas contextualizadas en el ámbito de la ciencia para su implementación.
- Promover el apoyo y la formación de docentes para la implementación efectiva de estas estrategias.
- Definir las habilidades esenciales para el siglo XXI que deben desarrollarse en los estudiantes.
- Caracterizar las estrategias lúdicas para el aprendizaje de la ciencia a partir de su estado del arte.

## **Justificación**

Se espera que esta investigación contribuya a superar las barreras existentes y proporcione a los docentes y educadores una guía práctica y fundamentada para implementar estrategias lúdicas en la enseñanza de la ciencia. Además, se busca promover un enfoque educativo que fomente el pensamiento crítico, la creatividad y el interés por la ciencia en los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Como resultado del rápido desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la actualidad, nuestra sociedad ha experimentado profundos cambios económicos y sociales. Estos cambios han generado una necesidad imperante de replantear la educación actual y adoptar enfoques pedagógicos más innovadores y centrados en el desarrollo de habilidades para afrontar los desafíos del siglo XXI. Según Correa-Cruz et al. (2021), citando a Piñeiro Otero y Costa Sanchez, sostiene que “estas estrategias se convierten en una herramienta eficaz para la comprensión de contenidos en un contexto real y participativo, fomentan la adquisición de saberes, posibilitan la formación de estudiantes activos, la generación de conocimiento compartido, desarrollan habilidades comunicativas y cooperativas.”

En este contexto, el aprendizaje de la ciencia a través de estrategias lúdicas se presenta como una solución innovadora desde el punto de vista pedagógico. Los y las estudiantes se logran involucrar más que en las clases más tradicionales, generando emociones y actitudes positivas hacia la experiencia de aprendizaje (Gallego et al., 2014) por lo que podrían ser utilizadas estas estrategias como mecanismo motivacional que fomente entre estudiantes comportamientos positivos para su formación (Kapp, 2012). Además, estas estrategias no solo buscan motivar y comprometer a las y los estudiantes, sino que también fomentan un enfoque integral en el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y colaborativas. “Este tipo de aprendizaje se convierte en óptimo, debido al disfrute en su realización y con ello, una mejor adquisición de los contenidos” (Molina et al., 2017) puesto que, “en los juegos, los retos plantean la necesidad que posee el jugador a la hora de superar sus expectativas, conllevando esto una gran carga psicológica, con el objetivo de influir en el comportamiento humano” (De Soto García, 2018).

La motivación y el compromiso son aspectos fundamentales para lograr un aprendizaje significativo más allá de la etapa de desarrollo o nivel educativo. La utilización de estrategias lúdicas se presenta como una estrategia importante y con una gran variedad de posibilidades para facilitar el aprendizaje de estudiantes en diferentes áreas curriculares y niveles educativos (Juan-Lazaro & Area-Moreira, 2021). Al utilizar estrategias lúdicas, como la gamificación y el aprendizaje basado en juegos, se crea un ambiente propicio para el aprendizaje, se le agrega un significado o historia a la actividad a realizar “planteando un

objetivo que esté arraigado emocionalmente a un momento de la vida real, conectar a través de un cuento, dejar que lleguen y toquen sus sentidos” (Mena Gonzalez et al., 2018) donde estudiantes participan activamente, experimentan placer a partir de la experiencia de aprendizaje, mientras se enfrentan a desafíos que estimulan su curiosidad y creatividad, considerando “la importancia de conseguir retos mostrando sus habilidades personales y adquirir conocimientos académicos de forma divertida” (Molina et al., 2017).

Además, las estrategias lúdicas promueven el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI. Al abordar la ciencia de manera lúdica y colaborativa, se fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo. Estas habilidades son indispensables en un mundo en constante cambio, donde la capacidad de adaptarse y reponerse a nuevos contextos se vuelve crucial. La gamificación, por ejemplo, ha demostrado ser una metodología eficaz en el desarrollo de conocimientos y habilidades para el futuro profesional de las y los estudiantes (Villalustre Martínez & Del Moral Pérez, 2015), aprender de forma autónoma y colaborar con otras personas.

Es importante destacar que las estrategias lúdicas no solo se enfocan en el desarrollo de habilidades cognitivas, sino que también fortalecen las habilidades socioemocionales de las y los estudiantes. A través del juego como actividad, las y los estudiantes aprenden a colaborar, a manejar la frustración, a expresar emociones, comunicarse de forma efectiva y a valorar la diversidad. Estas habilidades sociales y emocionales son fundamentales para su desarrollo personal y para establecer relaciones saludables tanto en su comunidad educativa como en su vida en sociedad.

En el contexto educativo chileno, el uso de estrategias lúdicas en el aprendizaje de la ciencia puede ser especialmente relevante. La implementación de estas estrategias puede ayudar a superar desafíos específicos, como la división curricular, la presión por obtener buenos resultados en pruebas estandarizadas y la falta de tiempo para la planificación de actividades innovadoras por parte de docentes. Las estrategias lúdicas posibilitan la comprensión de conceptos al mismo tiempo que facilitan una retroalimentación inmediata durante la experiencia educativa. Son adaptables a diversas áreas curriculares, lo que permite visualizar el avance y las habilidades adquiridas por las y los estudiantes. (Bodnar et al.,

2016). Al integrar juegos y actividades lúdicas en el currículo, se pueden aprovechar las tecnologías digitales y los recursos disponibles para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, y brindar a las y los estudiantes una educación más relevante y significativa.

Las estrategias lúdicas se presentan como una respuesta efectiva a los desafíos educativos y sociales actuales. Estas estrategias no solo promueven la motivación y el compromiso de las y los estudiantes, sino que también fomentan el desarrollo integral de habilidades cognitivas, socioemocionales y colaborativas. En el contexto chileno, la implementación de estrategias lúdicas puede contribuir a superar desafíos específicos y brindar a los estudiantes una educación más acorde con las demandas del siglo XXI.

## **MARCO REFERENCIAL**

El presente marco referencial se centra en la exploración y contextualización de estrategias lúdicas en la educación, destacando su importancia en la enseñanza de la ciencia y el fomento de habilidades esenciales para el siglo XXI. Se intenta dilucidar la relación entre juego y aprendizaje desde el punto de vista teórico y se estudia el juego como una herramienta en el proceso educativo, no solo en la etapa inicial de la vida, sino a lo largo de toda la trayectoria académica y profesional de las personas.

Por otra parte, se explora qué es el juego y cómo influye en el aprendizaje y se analiza las herramientas lúdicas disponibles, incluyendo simulaciones, gamificación, aprendizaje basado en juegos y juegos serios, examinando sus características y aplicaciones principalmente en el ámbito educativo. Además, se aborda específicamente la incorporación de estas estrategias en la enseñanza de la ciencia. El propósito final, es proporcionar una base sólida que sirva para la creación y diseño de una propuesta didáctica que implemente estrategias lúdicas en la enseñanza de la ciencia, con foco en el desarrollo de habilidades para el siglo XXI.

Se espera otorgar una perspectiva integral sobre el juego y las estrategias lúdicas en la educación, sentando las bases para una propuesta educativa que pueda trascender los límites tradicionales de la enseñanza de la ciencia y sea un aporte como una guía para el diseño y creación de propuestas afines, contribuyendo con una herramienta útil y práctica para el desarrollo de habilidades que sirvan para enfrentar con éxito los desafíos del siglo XXI.

### **Sobre el Juego en la Educación**

El juego, una actividad que ha atraído la atención de investigadores y educadores a lo largo de los años, se vislumbra como un elemento de relevancia en los procesos educativos. Melo Herrera & Hernández Barbosa (2014), señalan que diversas investigaciones han enfatizado su importancia, considerándolo no solo como una parte esencial en el desarrollo

integral de los niños y niñas, sino como un componente valioso para el crecimiento y aprendizaje de las personas en todas las etapas de la vida.

“Uno de los primeros elementos que facilita el desarrollo del conocimiento del ser humano -y ha sido así a largo de su existencia como especie- es el juego” (Melo Herrera & Hernández Barbosa, 2014). Más allá de ser una actividad destinada al ocio o al simple pasatiempo, el juego encierra un propósito profundo y sustantivo (Huizinga, 1972). Huizinga, en su libro incluso plantea que el juego es más antiguo que la cultura misma, situándose en el núcleo de la naturaleza humana. Es mediante la participación en juegos que aprendemos y construimos nuestro entendimiento del mundo, es a partir de interacciones entre elementos lúdicos, mecánicas y dinámicas de juego es que podemos comprender de una manera diferente la realidad que nos rodea. Para Jessie Schell (2008), el poder de los juegos es inmenso ya que “El hecho de que nuestros cerebros sólo trabajan con modelos simplificados de la realidad significa que podemos manipular estos modelos sin esfuerzo, a veces en situaciones que no serían posibles en la realidad.”

El juego ha sido un motor clave en el desarrollo de la cultura (Gregory Bateson, 1972). Bateson (1972), sostiene que cualquier organismo capaz de desarrollar la metacomunicación también es capaz de jugar. En este sentido, el juego como una actividad de representación de nivel cognitivo que contribuye al desarrollo de la habilidad para retener representaciones del entorno (Sutton-Smith, 1997), incluso frente a estímulos previamente desconocidos. Esto sugiere que el juego es un proceso cognitivo que emerge a partir de las abstracciones realizadas por las personas, sus significados respectivos y de la estructuración generada a partir de sus propias experiencias. Smith declara y sostiene que el juego constituye una forma auténtica de explorar y relacionar estas abstracciones, permitiendo vivenciar una experiencia de forma particular y ligada estrechamente a la dimensión afectiva de la persona. (Melo Herrera & Hernández Barbosa, 2014)

El juego, por su naturaleza, se rige por un sistema de reglas, un tiempo y espacio determinados. Caillois (1997), aporta que el juego "refuerza y agudiza determinada capacidad física o intelectual, por el camino del placer o de la obstinación, hace fácil lo que en un principio fue difícil o agotador". Desde esta perspectiva el juego puede potenciar y desarrollar habilidades tanto físicas como intelectuales. Se destaca la relevancia del juego como un componente esencial

en el proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades a lo largo de la vida de las personas. Estas perspectivas y conceptos sientan las bases para comprender el rol transformador que el juego desempeña en el campo educativo y en la formación de personas capaces de afrontar los desafíos del siglo XXI.

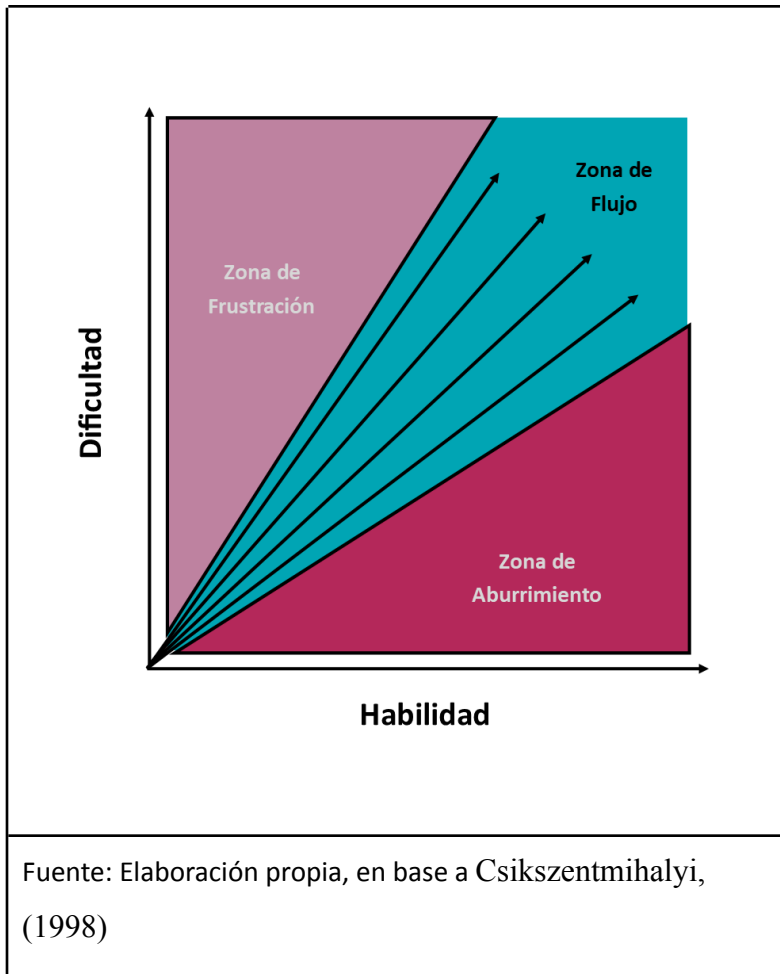
Karl Kapp (2012), experto en gamificación, destaca las ventajas del aprendizaje basado en juegos, resaltando que el proceso se facilita al integrar conceptos en un entorno de juego. Esto crea un espacio virtual que simula situaciones reales, permitiendo así, a las y los estudiantes, aprender sin riesgo y con reglas interactivas. La aceptación de estas reglas se vuelve más efectiva en un entorno lúdico, ya que el progreso en este espacio de desarrollo próximo, depende categóricamente de seguirlas. Dentro de las posibilidades de este enfoque, al incorporar por ejemplo desafíos, algún elemento motivacional o medición de logros, niños, niñas y jóvenes reconocen de sus contextos de juego un valor inmersivo e interesante desde el punto de vista -además- emotivo. La implicación emocional de las personas que juegan mejora el proceso de aprendizaje y la experiencia de juego. Mejora la experiencia de juego y, entonces, el aprendizaje. Las estrategias de *game-based learning* mantienen la motivación con feedback personalizado y retroalimentación instantánea. Kapp (2012), destaca la importancia de la motivación intrínseca y extrínseca, y cómo las relaciones y la competencia en los juegos fomentan la interiorización y desarrollo del conocimiento.

### **El Juego y el Aprendizaje**

La relación entre el juego y el aprendizaje ha sido objeto de investigación y reflexión a lo largo de la historia. Jean Piaget (1994) propone una visión interesante sobre cómo los niños y niñas aprenden a través del juego. Sugiere que los niños y niñas tienden a repetir o variar los fenómenos para adaptarse y dominarlos. La teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Lev Vygotsky también se relaciona con la interacción social en el juego. Este proceso de construcción de conocimiento y la interacción social con el entorno propician el aprendizaje del habla, la interacción con adultos y, más adelante, la colaboración con compañeros y profesores en el entorno educativo. En este sentido, la sala de clases se concibe como un "Círculo de Desarrollo Próximo" (Melo Herrera & Hernández Barbosa, 2014)

Piaget también destaca el papel de la asimilación en el aprendizaje a través del juego. Los objetos se asimilan en situaciones donde desempeñan ciertos roles y funciones específicas. De esta manera, el juego se convierte en un espacio donde no solo niños y niñas, si no que cualquier aprendiz puede explorar y relacionar estas asimilaciones, “lo que contribuye a su comprensión del mundo” (Melo Herrera & Hernández Barbosa, 2014).

El juego, según Piaget, se manifiesta como una extensión de la función de asimilación, donde el niño o niña complica las situaciones y luego repite minuciosamente sus acciones para ejercer su actividad de manera más completa. En otras palabras, el juego se presenta como una forma de simular y aprender del mundo que nos rodea, equivocándose, probando, reintentando, equivocándose, probando, reintentándolo y así, hasta superar los niveles de dificultad ofrecidos y querer buscar retos más difíciles que se vayan adaptando a sus habilidades que a su vez, también van mejorando. Aquí emergen dos componentes muy relevantes que definen una experiencia lúdica y la distancian del contexto educativo tradicional. Por una parte, el error como detonante didáctico, que “ha sido tan discriminado y estigmatizado, en las prácticas evaluativas reconocidas por las políticas de educación” (Guerrero Benavides et al., 2013), y por otra parte, el Flow o flujo como componente estructural en el diseño de la experiencia de aprendizaje.



El canal de flujo, es donde Mihaly (1998) sugiere que debe estar cualquier actividad en relación a las habilidades que se tienen y el desafío o reto que se requiere superar (donde podríamos incluir por ejemplo una secuencia didáctica). En palabras de Schell (2008):

“Si el juego es demasiado desafiante, el jugador se frustra. Pero si el jugador tiene éxito con demasiada facilidad, puede aburrirse. Mantener al jugador en el camino del medio significa mantener las experiencias de desafío y éxito en el equilibrio adecuado.” (p.177)

La estigmatización sobre el error es un elemento crucial a mejorar en el diseño de experiencias de aprendizaje mediante estrategias lúdicas, es muy necesario “Investigar metodologías adecuadas para cambiar el concepto de error como generador de castigo a error como oportunidad de aprendizaje, mejoramiento y superación” (Guerrero Benavides et al., 2013) transformándolo en el detonante didáctico dentro de una estrategia lúdica de aprendizaje. Gonzalo Frasca Investigador de juegos y su impacto en la sociedad desde diferentes perspectivas

de la Universidad it de Copenhague, en una charla TED, el 2012, explica la importancia de la valorización del error como detonante didáctico. Poder realizar una actividad por segunda, tercera, o las veces que sea suficiente hasta poder realizarla bien es esencial en el proceso del aprendizaje. Como por ejemplo la manera en que incluye este elemento en Videojuegos:

“Cuando termina, el juego te dice *Game Over*, pero aparece algo más, algo esencial, algo distinto, una puerta, una puerta con forma de botón, una puerta que dice *play again*, juega de nuevo, prueba de nuevo, equivócate de nuevo, para jugar más, para aprender más. Ese botón te da más oportunidades y eso es lo que tenemos que darles a nuestros niños.” (Frasca, 2012)

## **Estrategias Lúdicas como enfoque educativo**

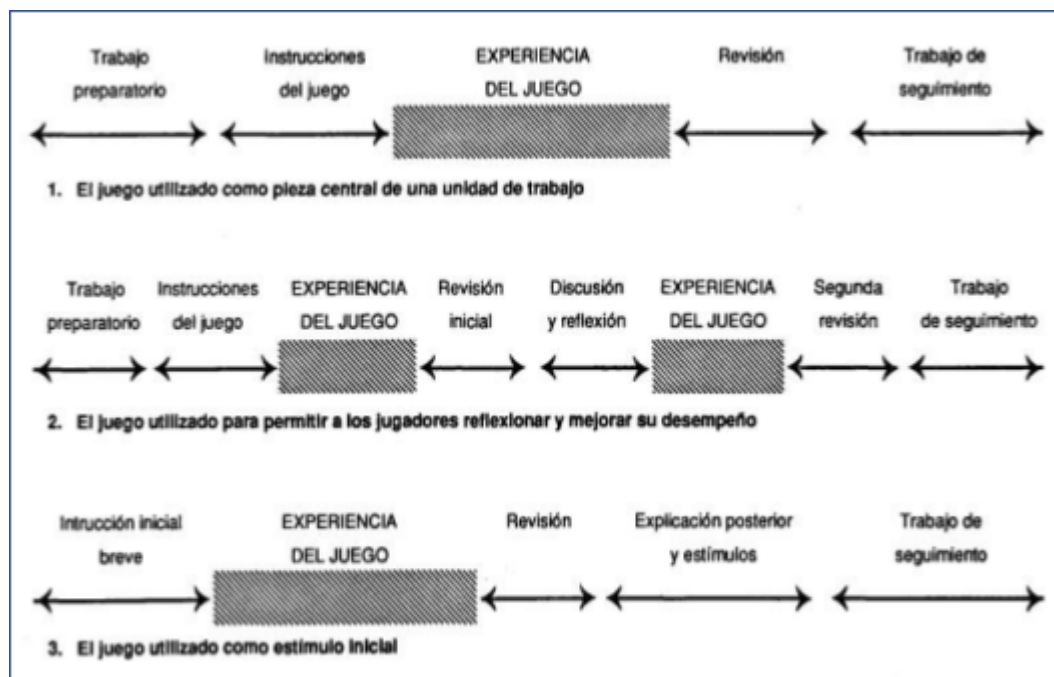
En la actualidad, las estrategias lúdicas en la educación han ganado un lugar destacado en el campo pedagógico. La comprensión de la importancia del juego como una herramienta efectiva para el aprendizaje se ha consolidado a lo largo del tiempo. Como señalan Melo Herrera y Hernández Barbosa (2014), una de estas estrategias lúdicas es el uso de simulaciones y representaciones en el proceso educativo. En la sección siguiente se describen algunas de sus características más relevantes.

### ***I. Simulaciones y Representación:***

Las simulaciones se han convertido en una poderosa herramienta en la educación, permitiendo a los estudiantes aprender cómo los sistemas reaccionan en situaciones de constante cambio. Estas simulaciones a menudo simplifican aspectos complejos de situaciones hipotéticas o del mundo real, lo que facilita su comprensión. Además, al exponer a los participantes a ciertas características preseleccionadas en condiciones controladas y sin riesgos, las simulaciones promueven la toma de decisiones y la comprensión de conceptos clave.

El documento "Guía sobre simulación y juegos para la Educación Ambiental" desarrollado por Jhon Taylor en 1991, bajo el auspicio de la UNESCO, marcó un hito en la promoción de metodologías centradas en el estudiante y el juego como estrategia en la educación. Este texto sería una antesala para el desarrollo posterior de las metodologías de Aprendizaje basado en juegos, gamificación o el desarrollo de juegos serios. Las simulaciones, en este contexto, se utilizan para aprender cómo los sistemas se comportan bajo condiciones cambiantes y se aplican como abstracciones de aspectos complejos de situaciones hipotéticas o del mundo real.

Un fenómeno que se constata habitualmente tras los ejercicios de simulación, es una mayor motivación del estudiante, derivada de un interés más elevado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta es la ganancia más clara y menos discutida ligada a la simulación en la sala de clases, pese a las dificultades que hay para medirla. En esta sola cualidad hay una razón suficiente para proseguir con la experimentación y el desarrollo de la simulación. El grueso de la opinión acerca de este punto es uniforme e impresionante; pero la interrogante de por qué la simulación despierta y mantiene un alto nivel de interés está relativamente inexplorada. (Taylor 1991).



Posición y papel del juego en la experiencia didáctica

Fuente: Taylor(1991)

Taylor propone tres formas de integrar el juego en la enseñanza. En primer lugar, el juego puede ser la pieza central de una unidad de trabajo, precedido por una preparación e instrucciones, seguido de una experiencia de juego, revisión y trabajo de seguimiento, asegurando que el aprendizaje se construya a partir de la experiencia lúdica. En segundo lugar, el juego puede utilizarse para permitir que las personas participantes reflexionen y mejoren su desempeño mediante un ciclo de revisión, reflexión y repetición de la experiencia. Finalmente, el juego puede servir como estímulo inicial, generando interés y motivación, con una breve experiencia seguida de explicaciones y actividades complementarias. Estas tres aproximaciones muestran cómo el juego puede ser un elemento clave tanto en el aprendizaje como en la motivación de las y los estudiantes.

## ***II. Gamificación en la Educación:***

La gamificación es un concepto multidisciplinar que puede abordarse desde diferentes campos de estudio. Se encuentran ejemplos en el ámbito de la educación (Kapp, 2012) y es una metodología activa que se presenta como útil y garante de posibilidades a la hora de facilitar y mejorar el aprendizaje de los y las estudiantes, en cualquier etapa educativa (Rodríguez-García & Arias-Gago, 2020); en el marketing (Werbach & Hunter, 2012), la experiencia de usuario (Dubbels, 2013) e incluso la política (Bogost, 2007) por lo que resulta muy difícil llegar a un acuerdo en cuanto a su definición (García-Ortega & García-Avilés, 2018).

Karl Kapp (2013), realiza un primer esfuerzo por categorizar los diferentes tipos de gamificación según los elementos, mecánicas y dinámicas empleadas. Por un lado, destaca la gamificación estructural, basada en “la aplicación de elementos propios de los juegos para guiar al usuario a través del contenido sin alterar o modificar el contenido en sí”. Entre dichos elementos figuran las reglas, las estructuras de recompensa, las clasificaciones, los puntos, las monedas, las medallas, los niveles y el social sharing. Por otro lado, se encuentra la gamificación de contenido, entendida como “la aplicación de elementos propios de los juegos y del *game*

*thinking* para alterar el contenido y hacerlo más similar a un juego sin convertirlo en un juego en sí.

Yu-Kai Chou (2014), usando una clasificación alternativa a la descrita por Kapp, define la gamificación implícita como “una forma de diseño que emplea sutilmente técnicas de gamificación y (...) elementos que a veces son incluso invisibles para el usuario” (Chou, 2014, p. 55). “En el estudio y la clasificación de los sistemas gamificados cabe distinguir dos grandes tendencias. Por un lado, autores como Kapp (2013) o Marczewski (2015), que consideran la gamificación como una herramienta para asemejar el contenido a una experiencia de juego sin llegar a convertirlo en un juego en sí mismo. Por otro lado, Zichermann & Linder (2013) incluyen a los *serious games*, o juegos serios, como un ejemplo más de gamificación.

### ***III. Aprendizaje Basado en Juegos***

El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) es una metodología pedagógica que ha cobrado importancia en el ámbito educativo. A diferencia de la gamificación, el ABJ no se limita a la incorporación de elementos de juego en la enseñanza, sino que utiliza juegos como actividad central con un propósito educativo, no sólo lúdico (Martín-Ferrer et al., 2022).

En esta metodología, se emplean diversos tipos de juegos, como juegos de mesa, videojuegos o juegos deportivos, entre otros, como herramientas centrales para lograr objetivos de aprendizaje específicos. Esta aproximación se diferencia de la gamificación, que emplea elementos de juego en actividades no necesariamente lúdicas.

El ABJ ha demostrado ser efectivo al combinar la diversión con el proceso de aprendizaje, lo que aumenta la motivación y el compromiso de las y los estudiantes. Como señala Prensky (2001), la incorporación de la diversión en el proceso educativo no solo hace que el aprendizaje sea más agradable y atractivo, sino que también lo hace más efectivo. “Y la buena noticia es que cuando lo hagamos nos daremos cuenta, para asombro de muchos (aunque ciertamente no de los alumnos), de que añadir diversión al proceso no sólo hará que el aprendizaje y la formación sean mucho más amenos y atractivos, sino también mucho más eficaces.” (Prensky, 2001)

En el contexto de América Latina, el Observatorio del Juego es un centro de estudio que promueve el juego como una herramienta eficaz para motivar a los estudiantes a participar activamente en experiencias de aprendizaje. De los resultados obtenidos por el Observatorio del Juego, en su página web se reporta que más de 600 colegios e instituciones educativas han trabajado con ellos en temas de innovación pedagógica, incorporando elementos de gamificación o aprendizaje basado en juegos en sus procesos educativos. Además, su academia ha formado a más de 20,000 profesionales. Aunque la creación del Observatorio del Juego ha abierto un campo inexplorado en el uso de estrategias lúdicas en la educación, aún persisten dificultades y falencias. Un ejemplo de esto es la falta de conexión clara, como menciona Jessie Schell, entre el diseño de juegos y el diseño de experiencias educativas que utilicen el juego de manera efectiva.

El observatorio ha logrado avances importantes al abrir un camino para trabajar con juegos en el ámbito educativo. Sin embargo, no se han reportado experiencias significativas que demuestren la eficacia de estas herramientas en todas las disciplinas. Esto señala la necesidad de seguir investigando y desarrollando el uso de juegos como una herramienta educativa efectiva en áreas más allá de las exploradas hasta ahora.

#### ***IV. Juegos Serios***

En la actualidad, los juegos serios ocupan un lugar privilegiado a la hora de jugar en la enseñanza de la ciencia. Estos juegos se han convertido en herramientas poderosas para comunicar contenidos específicos y abordar programas de ciencias. Un ejemplo destacado en este ámbito es la editorial Genius Games, que ha desarrollado juegos con temáticas científicas, como Genética Mendeliana, la Célula, y el Ion, entre otros. Su experiencia en el diseño y desarrollo de juegos relacionados con la ciencia la posiciona como un referente en esta área.

En Chile, haciendo una revisión de la página web de LUDICHILE, asociación Gremial de editores de juegos de mesa en Chile, se presenta por ejemplo la empresa *Withym Play* que ha explorado el desarrollo de juegos de mesa sobre flora y fauna de Chile, donde destaca el juego *Kurruf* nacido de un trabajo en conjunto con la Reserva Biológica Huilo Huilo; *Mycelium*, donde se explora el reino Fungi; o *Ilan*, desarrollado junto a fundación Antártica 21, que muestra la flora y fauna del continente antártico dando a conocer sus interacciones y cadenas tróficas. Por otra parte en la descripción de Editorial SJS se plantea que “Su enfoque se basa en investigar

qué se quiere comunicar y qué habilidades se desean desarrollar, para diseñar juegos y experiencias a medida, en línea con objetivos de aprendizaje específicos. “Los juegos serios son objetos o herramientas de aprendizaje que permiten a los jugadores-aprendices adquirir un conjunto diverso de conocimientos y competencias. Su orientación se centra en fomentar la autonomía y la autosuficiencia al promover el aprendizaje de conductas y actitudes necesarias para el desempeño eficiente en contextos socioculturales (Marcano, 2008).

En la revisión del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) centrado en juegos de ciencias realizada por Li y Tsai (2013), se observó un enfoque particular en áreas de ciencia como la física, la biología, la ecología, la neurociencia, la educación ambiental, las ciencias de la tierra, la química y la nutrición. Estos juegos han demostrado ser efectivos para el aprendizaje de contenido científico en diversas disciplinas.

Sin embargo, el diseño efectivo de juegos para el aprendizaje en ciencias es un desafío. Chmiel (2009), señala que gran parte de la eficacia de estos juegos depende de su diseño, que debe proporcionar una experiencia de juego rica en contenido que requiera que las personas que juegan dominen hábitos relacionados con la alfabetización científica. Esto implica que las y los docentes deben asumir el rol de diseñadores de contextos basados en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), lo que puede ser un desafío debido a la falta de formación en diseño de juegos.

### **Habilidades para el Siglo XXI, Juegos y Enseñanza de la Ciencia**

En el contexto educativo actual, es esencial integrar habilidades que preparen a las personas para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Estas habilidades incluyen el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la competencia digital y la alfabetización científica. Las estrategias lúdicas, como la gamificación, el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y los juegos serios, se presentan como herramientas efectivas para desarrollar estas competencias, especialmente en la enseñanza de la ciencia.

El pensamiento crítico, una habilidad clave del siglo XXI, se fortalece a través de la resolución de problemas en entornos de juego. Los juegos y simulaciones científicas permiten a las y los

estudiantes experimentar con sistemas complejos, formulando y probando hipótesis en un contexto seguro. Este enfoque no solo ayuda a desarrollar habilidades analíticas, sino que también promueve la capacidad de evaluar y aplicar conocimientos en situaciones nuevas y cambiantes. Las simulaciones, en particular, crean escenarios dinámicos que requieren que las y los estudiantes tomen decisiones informadas, fomentando así su capacidad para analizar y evaluar evidencia de manera crítica.

La creatividad se estimula en gran medida mediante el uso de juegos que desafían a las y los estudiantes a pensar fuera de lo convencional. Juegos como los basados en la ciencia invitan a las y los estudiantes a diseñar, experimentar y explorar soluciones innovadoras a problemas complejos. Al involucrarse en la creación de estrategias y soluciones durante el juego, se desarrolla no solo la creatividad, sino también la capacidad para adaptarse y encontrar nuevas formas de resolver problemas científicos.

La colaboración, otra habilidad fundamental, se cultiva a través de juegos que requieren trabajo en equipo. Las estrategias lúdicas en la enseñanza de la ciencia promueven la colaboración al fomentar que las y los estudiantes trabajen juntos para alcanzar objetivos comunes. Los juegos cooperativos, en particular, permiten que las y los estudiantes comuniquen sus ideas de manera efectiva, escuchen las perspectivas de los demás y coordinen sus esfuerzos para resolver problemas complejos. Este tipo de interacción social es crucial para el desarrollo de habilidades interpersonales y para la preparación de las y los estudiantes para trabajar en entornos colaborativos en el futuro.

La competencia digital, esencial en el siglo XXI, se integra mediante el uso de tecnologías lúdicas en la educación. Los videojuegos educativos y las plataformas de aprendizaje en línea proporcionan a las y los estudiantes la oportunidad de interactuar con herramientas digitales avanzadas, fomentando su familiaridad con tecnologías emergentes y su capacidad para utilizarlas de manera efectiva. Además, la gamificación en el aprendizaje permite a las y los estudiantes adquirir habilidades digitales al mismo tiempo que se involucran en actividades lúdicas y educativas.

La alfabetización científica, otra habilidad crucial del siglo XXI, se desarrolla al integrar el juego en la enseñanza de la ciencia. Esta habilidad permite a las y los estudiantes interpretar y aplicar conocimientos científicos en contextos diversos. Los juegos serios y las simulaciones científicas

facilitan la comprensión de conceptos científicos al ofrecer experiencias prácticas y contextos reales donde se pueden aplicar estos conocimientos. La alfabetización científica no solo capacita a las y los estudiantes para analizar datos y evidencias, sino que también les permite tomar decisiones informadas sobre cuestiones científicas en la vida cotidiana y en su futuro profesional.

La integración de estrategias lúdicas en la enseñanza de la ciencia no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también prepara a las personas para enfrentar los retos del siglo XXI. Al fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la competencia digital y la alfabetización científica a través del juego, las y los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje que no solo son efectivas, sino también profundamente atractivas y significativas para las y los estudiantes. Esta aproximación no solo mejora la comprensión de los conceptos científicos, sino que también desarrolla habilidades transversales que son esenciales para el éxito en un mundo en constante cambio.

### **Desarrollo de Habilidades matemáticas**

El desarrollo de habilidades matemáticas es fundamental para el aprendizaje científico, ya que estas proporcionan la base para el razonamiento lógico y la resolución de problemas complejos, competencias clave en disciplinas como la física, la biología y la química. Además, las matemáticas están estrechamente relacionadas con la capacidad de modelar fenómenos reales y tomar decisiones basadas en datos, habilidades críticas para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

## METODOLOGÍA

Este capítulo describe el proceso metodológico utilizado en la presente investigación, cuyo objetivo es revisar y caracterizar la literatura académica sobre el uso de estrategias lúdicas para la enseñanza de las ciencias. Esta investigación bibliográfica exploratoria busca identificar estudios que exploren el impacto de la gamificación, los juegos serios y el aprendizaje basado en juegos en la enseñanza de conceptos científicos y matemáticos, para luego aplicar estas estrategias en la propuesta didáctica.

### I. Proceso de búsqueda y selección

La búsqueda de literatura se realizó utilizando Google Scholar. A través de un enfoque secuencial, se utilizaron combinaciones de palabras clave para obtener un corpus amplio de estudios. La búsqueda cubrió publicaciones entre 1975 y 2023.

La selección de palabras clave para la búsqueda bibliográfica se realizó cuidadosamente utilizando un tesoro para asegurar que los términos empleados fueran los más representativos y estandarizados en la literatura académica. El primer filtro, "*Gamification*" OR "*Game-based learning*" OR "*Serious games*", fue seleccionado para abarcar el concepto general de estrategias lúdicas en el aprendizaje, incluyendo diferentes enfoques como la gamificación, el aprendizaje basado en juegos y los juegos serios, todos ampliamente documentados en la investigación educativa. El segundo filtro, "*Education*" OR "*Didactics*" OR "*Teaching*" OR "*Training*", se utilizó para restringir los resultados a estudios específicamente relacionados con el ámbito pedagógico, asegurando que los estudios seleccionados no solo mencionaran juegos, sino que tuvieran un enfoque claro en la enseñanza y el aprendizaje. Finalmente, el tercer filtro, "*Science*" OR "*Biology*" OR "*Chemistry*" OR "*Physics*" OR "*Mathematics*", permitió refinar aún más los resultados hacia el ámbito de las ciencias, seleccionando investigaciones que aplicaran estrategias lúdicas en disciplinas científicas específicas, lo cual es fundamental para el contexto de esta investigación. La combinación de estos filtros garantiza una revisión de la literatura que respalde la propuesta didáctica. Se decidió utilizar palabras en inglés considerando la baja cantidad de investigación disponible en español.

Los resultados de la búsqueda según los filtros fueron los siguientes:

**"Gamification" OR "Game-based learning" OR "Serious games"**: Esta combinación arrojó un total de 9,810 resultados, proporcionando un conjunto amplio de estudios que exploran el uso de juegos en el aprendizaje.

**"Education" OR "Didactics" OR "Teaching" OR "Training"**: Al añadir términos pedagógicos, los resultados se redujeron a 452 estudios, centrando la búsqueda en investigaciones que conectan los juegos con la práctica educativa.

**"Science" OR "Biology" OR "Chemistry" OR "Physics" OR "Mathematics"**: Finalmente, al incluir términos científicos, la búsqueda se redujo a 42 estudios, enfocándose en la aplicación de juegos en la enseñanza de ciencias y matemáticas.

## II. Criterios de selección

Se aplicaron los siguientes criterios para la selección de estudios:

- a) **Relevancia temática:** Se seleccionaron estudios que aborden específicamente el uso de estrategias lúdicas en la enseñanza de ciencias y matemáticas.
- b) **Rango temporal:** Se priorizaron estudios publicados entre 2010 y 2024 para asegurar la inclusión de investigaciones actualizadas.
- c) **Acceso completo:** Se incluyeron estudios con acceso completo para permitir un análisis detallado.

Al realizar estos criterios la búsqueda se acortó a 32 artículos.

#	Autor(es)	Título (en español)	Año
1	Bogatinov, Dimitar; Angelevski, Slavko; Trajkovic, Vladimir	Modelo de simulador de armas de fuego basado en un juego serio y tecnología de sensores	2011
2	Young, Michael F; Slota, Stephen; Cutter, Andrew B; Jalette, Gerard; et al.	Nuestra princesa está en otro castillo: Una revisión de las tendencias en juegos serios para la educación	2012

3	Connolly, Thomas; Boyle, Liz	Actas de la 10ª Conferencia Europea	2016
4	Göbel, Stefan	Ejemplos de aplicaciones de juegos serios	2016
5	Romero, Maximiliano; Cuevas Riaño, María Del Mar	La experiencia de arte(factos) en Polimi. Enseñanza de computación usable en escuelas de diseño	2016
6	Elvira Muñoz, Emilio; González Izquierdo, Jesús; Zdravkovic, Ana; et al.	Investigación en Light-Art. Teorías, métodos y prácticas	2016
7	Seric, Maja; Vernuccio, Maria	Cómo perciben los estudiantes universitarios diferentes técnicas de aprendizaje: Un estudio en España e Italia	2018
8	Rui, Marina	Progreso en el trabajo: contextos, procesos educativos y mediaciones tecnológicas	2018
9	Papathanasiou, J; Armenia, S; Barnabè, F; Carlini, C; et al.	Aprendizaje basado en juegos sobre sostenibilidad urbana: El proyecto "Sustain"	2019
10	Garneli, Varvara; Patiniotis, Konstantinos; Chorianopoulos, Konstantinos	Integrando tareas científicas y acertijos en juegos de rol por computadora	2019
11	Cirilli, Elisa; Nicolini, Paola; Mandolini, Luigi	Habilidades digitales desde la generación silenciosa hasta la generación alfa: Una visión general	2019
12	Kazantseva, Liviya; Nicolini, Paola; Cirilli, Elisa	E-learning, formación profesional y herramientas digitales: Nuevas oportunidades para estudiantes de todas las edades	2019

13	Cuevas Riaño, María Del Mar; Labella Martínez, Antonio	Estrategias de redes para observar y analizar la cultura contemporánea europea. Open Data, cartografías visuales, geolocalización y web scraping	2019
14	Sánchez-Martín, Jesús; Corrales-Serrano, Mario; Luque-Sendra, Amalia; Zamora-Polo, Francisco	Salida para el éxito. Gamificando la ciencia y la tecnología para estudiantes universitarios usando escape-room: Un enfoque preliminar	2020
15	Busc, Ing Carsten; Wendler, Tilo; Steinicke, Martin	ECEL 2020 19ª Conferencia Europea sobre E-Learning	2020
16	Economou, Daphne; Klippel, Alexander; Dodds, Heather; et al.	6ª Conferencia Internacional de la Red de Investigación de Aprendizaje Inmersivo (iLRN 2020)	2020
17	Gabriella, Papp; Dóra, Szegő	Prueba tradicional versus prueba electrónica	2021
18	Fogel, Ariel; Swart, Michael; Grondin, Matthew; Nathan, Mitchell J	Fundamentando el aprendizaje incorporado mediante la detección de movimiento en línea en The Hidden Village	2022
19	Penn, Mafor; Ramnarain, Umesh	Investigando el papel del gesto y la corporeidad en el aprendizaje de ciencias naturales utilizando realidad virtual inmersiva	2022
20	Monteiro, Ingrid T; Lourenço, Edney L de Q; Brilhante, Marcelo Q de L; et al.	Diseño y evaluación de un prototipo de aplicación educativa para niños durante y después de la pandemia de COVID-19	2022
21	Czok, Valerie; Krug, Manuel; Müller, Sascha; Huwer, Johannes; Weitzel, Holger	Efectos del aprendizaje basado en juegos y la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias en educación superior en el contexto de la educación para el desarrollo sostenible	2023

22	Czok, V; Krug, M; Müller, S; Huwer, J; Weitzel, H	Efectos del aprendizaje basado en juegos y la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias en educación superior para el desarrollo sostenible	2023
23	Urdanivia Alarcon, Diego Antonio; Talavera-Mendoza, Fabiola; Rucano Paucar, Fabian Hugo; et al.	Enseñanza y aprendizaje basados en la indagación científica: una revisión sistemática	2023
24	Bisson, M; Palmieri, S; Palomba, R; Vitale, D	El diseño de empaques como un contenedor de complejidad: Definición de un marco práctico para un proceso de co-diseño	2023
25	Bisson, M; Palmieri, S; Ianniello, A; Palomba, R	Investigación académica entre las necesidades del usuario y las demandas de la industria en el contexto de la economía plateada	2023
26	Russo, Michele; Giugliano, ALESSANDRA; Flenghi, Giulia; et al.	Geometría aumentada en la educación universitaria	2023
27	da Rocha Santos, Liliana Andreia	Juegos serios basados en la ubicación para la comunicación científica del patrimonio natural	2023
28	Carella, G; Colombo, F	Enseñanza del diseño y su aplicación activa a través del formato de aprendizaje basado en proyectos: un estudio de caso práctico de colaboración entre un curso universitario y una empresa	2024
29	Boel, C; Rotsaert, T; Vleeschouwer, N; et al.	6 pautas de diseño para experiencias de aprendizaje en realidad virtual inmersiva	2024

30	Carella, G; Colombo, F; Migliozi, S; Arquilla, V	Design Thinking como facilitador del cambio en el mercado tecnológico: un estudio de caso práctico sobre la innovación y diferenciación de una empresa	2024
31	Kee, Tris; Zhang, Hao; King, Ronnel B	Un estudio empírico sobre la tecnología inmersiva en el aprendizaje híbrido sincrónico en la educación en diseño	2024
32	Serrano Segarra, María	El aprendizaje basado en problemas: una estrategia de enseñanza efectiva para mejorar los resultados de aprendizaje en el derecho comercial	2024

### III. Análisis

El análisis de la bibliografía recopilada siguió un enfoque cualitativo y se organizó en tres fases:

- a) **Lectura de resúmenes:** Se revisaron los resúmenes de los artículos para identificar el enfoque de cada estudio y su relevancia para la propuesta didáctica.
- b) **Codificación temática:** Los estudios se organizaron en categorías según las estrategias lúdicas utilizadas (gamificación, aprendizaje basado en juegos, juegos serios) y las disciplinas científicas implicadas.
- c) **Caracterización de las estrategias lúdicas:** En esta fase, se identificaron las estrategias más efectivas y sus componentes clave (dinámica, mecánica, feedback, etc.), los cuales servirán de base para estructurar la propuesta didáctica en torno al juego "Ilusión". Se analizaron los principios didácticos aplicados en estas investigaciones, tales como la secuencialidad, repetición con retroalimentación, y el fomento del pensamiento crítico a través del juego.
- d) **Comparación y síntesis:** Los estudios fueron comparados para identificar patrones comunes, mejores prácticas y desafíos en la implementación de juegos en el contexto educativo de ciencias y matemáticas.

### IV. Implementación en la propuesta didáctica

Con base en el análisis bibliográfico, se seleccionaron las estrategias lúdicas que se integrarán en la propuesta didáctica del juego "Ilusión". Estas estrategias se centran en:

- a) **Juego como experiencia central:** Siguiendo los principios del aprendizaje basado en juegos, se implementará el juego "Ilusión" como eje principal del aprendizaje en la propuesta, permitiendo que las y los estudiantes interactúen activamente con los conceptos matemáticos y científicos.
- b) **Retroalimentación y reflexión:** Se incluirán ciclos de reflexión y repetición del juego, permitiendo que las y los estudiantes puedan mejorar su desempeño y desarrollar habilidades metacognitivas.

- c) **Creatividad y autonomía:** A lo largo de los módulos, se fomentará la creación de cartas personalizadas, lo que permitirá a las y los estudiantes aplicar los conceptos de porcentajes, fracciones y decimales de manera creativa y autónoma.
- d) **Desarrollo de habilidades del siglo XXI:** Las estrategias lúdicas seleccionadas están orientadas a promover el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento crítico, la colaboración, la resolución de problemas y la alfabetización digital, alineadas con los objetivos de la propuesta didáctica.

El análisis de la bibliografía recopilada permitió identificar las estrategias lúdicas más efectivas para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, enfocándose en aquellas que promueven el desarrollo de habilidades matemáticas basales esenciales para la construcción de habilidades científicas y las habilidades para el siglo XXI. Estas estrategias, basadas en la gamificación, el aprendizaje basado en juegos y los juegos serios, forman la base sobre la cual se estructurará la propuesta didáctica. A través de un proceso de comparación y síntesis cualitativa, se identificaron los componentes clave como la secuencialidad, la retroalimentación y la reflexión, los cuales guiarán el diseño de actividades pedagógicas orientadas a un enfoque de aprendizaje activo, promoviendo el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas en las y los estudiantes.

# PROPUESTA DIDÁCTICA

## **Resumen General de la Propuesta:**

La propuesta de reforzamiento de habilidades matemáticas mediante el juego de mesa "Ilusión" está estructurada en cuatro módulos secuenciales, cada uno diseñado con objetivos específicos que se construyen sobre las habilidades y conocimientos adquiridos en los módulos anteriores. Este enfoque progresivo asegura que las y los estudiantes no sólo comprendan los conceptos matemáticos de manera teórica, sino que también los apliquen de forma práctica y creativa, pudiendo experimentar este progreso en sus habilidades aumentando su confianza para poder enfrentar de mejor manera sus desafíos en matemáticas.

## **Módulo 1: Introducción y Análisis Metacognitivo**

Este módulo tiene como objetivo principal que los estudiantes comprendan la importancia de identificar y desarrollar habilidades específicas a nivel metacognitivo. La teoría del *Flow* se utiliza para enseñar a los estudiantes a equilibrar la dificultad de una tarea con sus habilidades para evitar la frustración o el aburrimiento. Mediante el análisis de un juego conocido como "La Escondida", las y los estudiantes aprenden a identificar las habilidades que se desarrollan en actividades cotidianas, preparándose para un enfoque más estructurado en la comprensión de habilidades matemáticas en los siguientes módulos.

## **Módulo 2: Comprensión de Habilidades Matemáticas**

En este módulo, las y los estudiantes se centran en comprender y desarrollar las habilidades matemáticas, tales como representación, modelamiento matemático, argumentación y comunicación, y resolución de problemas. Se pone un énfasis particular en la habilidad de representar, ya que es esencial para el desarrollo de otras habilidades científicas utilizadas en disciplinas como la física. El juego "Ilusión" se introduce como una herramienta práctica para reforzar estas habilidades, preparando a las y los estudiantes para actividades más avanzadas en los siguientes módulos.

### **Módulo 3: Juego con Cartas Pre-diseñadas**

Este módulo está diseñado para facilitar el cálculo de porcentajes y la comprensión de las relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes. Las y los estudiantes trabajan con cartas prediseñadas del juego "Ilusión", que incluyen cuadrículas y figuras geométricas para facilitar el conteo y cálculo de los porcentajes de los colores presentes en las cartas. Esta práctica les ayuda a asociar fracciones y porcentajes con las cartas utilizadas, consolidando su comprensión de estos conceptos matemáticos de una manera visual y tangible.

### **Módulo 4: Creación de Cartas Personalizadas**

El objetivo de este módulo es que las y los estudiantes apliquen sus conocimientos sobre porcentajes, fracciones y números decimales de manera creativa, creando sus propias cartas del juego "Ilusión" utilizando cuadrículas de diferentes tamaños. Esta actividad les permite realizar cálculos para verificar la precisión de sus representaciones y conectar de manera creativa y práctica los conceptos aprendidos. El producto final son cartas personalizadas que incluyen porcentajes, fracciones y números decimales en el reverso, demostrando su comprensión y habilidad en estos conceptos.

Cada módulo está diseñado para ser interdependiente, asegurando que avancen de manera coherente desde una comprensión inicial hasta la aplicación práctica y creativa de los conceptos matemáticos. El uso del juego "Ilusión" como herramienta central en el taller permite a sus participantes aprender de manera lúdica y cercana, mejorando su competencia matemática, su motivación para aprender y lo que llamamos, autoestima matemática.

## Introducción al Contexto Curricular del Taller

El taller de reforzamiento de habilidades matemáticas mediante el juego "Ilusión" se alinea con los objetivos de aprendizaje y habilidades establecidas en el currículo nacional de matemática en Chile. La tabla siguiente presenta los contenidos específicos y las habilidades que se desarrollarán durante el taller, destacando la importancia de estos en el contexto educativo formal utilizando como ejemplo sexto y séptimo básico.

El diseño de este taller pretende desarrollar las habilidades matemáticas de las y los estudiantes a través de actividades lúdicas, además de reforzar su capacidad de argumentar, comunicar y representar conceptos matemáticos de manera efectiva. En los cursos de 6to y 7mo Básico, se introducen y consolidan por primera vez conceptos fundamentales como la razón y el porcentaje, lo cual justifica la necesidad de un enfoque práctico y experiencial para asegurar una comprensión profunda y duradera.

La integración del juego "Ilusión" en este contexto permite a los estudiantes experimentar y reflexionar sobre estos conceptos de manera tangible, facilitando así un aprendizaje más significativo. A través de la implementación de actividades que utilizan representaciones concretas, pictóricas y simbólicas, y la documentación estructurada del proceso de aprendizaje, se busca desarrollar habilidades clave que son esenciales no solo para el aprendizaje matemático, sino también para su aplicación en diversas áreas del conocimiento científico, en particular, el conocimiento de la Física..

A continuación, se detallan los objetivos de aprendizaje y las habilidades que se trabajarán en el taller, alineados con los estándares del currículo nacional.

**Tabla 1: Objetivos de Aprendizaje y Habilidades en el Currículo Nacional**

Curso	Objetivos de Aprendizaje y Habilidades
6to Básico	Objetivos de Aprendizaje:
	MA06 OA 03: Demostrar que comprenden el concepto de razón de manera concreta, pictórica y simbólica, en forma manual y/o usando software educativo.

	MA06 OA 04: Demostrar que comprenden el concepto de porcentaje de manera concreta, pictórica y simbólica, de forma manual y/o usando software educativo.
	Habilidades:
	Representar: MA06 OAH m - Usar representaciones y estrategias para comprender mejor problemas e información matemática.
	Argumentar y Comunicar: MA06 OAH h - Documentar el proceso de aprendizaje, registrándolo en forma estructurada y comprensible. Describiendo los procedimientos utilizados. Usando los términos matemáticos pertinentes.
	Argumentar y Comunicar: MA06 OAH e - Comunicar de manera escrita y verbal razonamientos matemáticos.
7mo Básico	Objetivos de Aprendizaje:
	MA07 OA 04: Mostrar que comprenden el concepto de porcentaje.
	Habilidades:
	Representar: MA07 OAH k - Elegir y utilizar representaciones concretas, pictóricas y simbólicas para enunciados y situaciones en contextos diversos (tablas, gráficos, recta numérica, entre otros).
	Representar: MA07 OAH l - Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación.
	Argumentar y Comunicar: MA07 OAH e - Explicar y fundamentar soluciones propias y los procedimientos utilizados. Resultados mediante definiciones, axiomas, propiedades y teoremas.
	Argumentar y Comunicar: MA07 OAH g - Evaluar la argumentación de otros dando razones.

**Tabla 2: Resumen de los Módulos del Taller de Reforzamiento de Habilidades Matemáticas**

La tabla a continuación resume los cuatro módulos del taller "Reforzamiento de Habilidades Matemáticas mediante el Juego 'Ilusión'", detallando los objetivos, habilidades, duración y actividades de cada módulo. Esta estructura secuencial facilita la comprensión del progreso y la coherencia del taller.

	<b>Módulo 1: Introducción y Análisis Metacognitivo</b>	<b>Módulo 2: Comprensión de Habilidades Matemáticas</b>	<b>Módulo 3: Juego con Cartas Prediseñadas</b>	<b>Módulo 4: Creación de Cartas Personalizadas</b>
Objetivos	Comprender la importancia de identificar y desarrollar habilidades a nivel metacognitivo.	Desarrollar habilidades matemáticas fundamentales con un enfoque en la representación.	Facilitar el cálculo de porcentajes y la comprensión de fracciones y decimales.	Aplicar conocimientos sobre porcentajes, fracciones y decimales de manera creativa.
Habilidades	Identificación y análisis de habilidades, comprensión de la teoría del Flow.	Representación, modelamiento, argumentación y comunicación, resolución de problemas.	Cálculo de porcentajes, comprensión de relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes.	Creación y modelado de cartas, verificación de cálculos, representación visual de conceptos matemáticos.
Duración Estimada	1 clase de 90 minutos	2 clases de 90 minutos	2 clases de 90 minutos	2 clases de 90 minutos

Actividades	Análisis de la teoría del Flow, análisis metacognitivo de un juego conocido.	Explicación de habilidades matemáticas, introducción y práctica del juego "Ilusión".	Uso de cartas prediseñadas con cuadrículas y figuras geométricas, ejercicios de conteo y cálculo.	Creación de cartas personalizadas con cuadrículas, comparación y análisis y reflexión después de una partida del juego Ilusión con todos los elementos creados.
-------------	--	--	---	---

**Tabla 3: Desarrollo Multidimensional por Módulo**

La siguiente tabla presenta una estructura detallada de los cuatro módulos que componen la propuesta didáctica de reforzamiento de habilidades matemáticas a través del juego de mesa "Ilusión". Cada módulo está diseñado con objetivos específicos y se centra en el desarrollo de diversas habilidades del siglo 21, proporcionando una experiencia de aprendizaje integral para los estudiantes.

	<b>Objetivo de Aprendizaje</b>	<b>Experiencia Emocional</b>	<b>Habilidades del Siglo 21</b>	<b>Impacto Esperado</b>
Módulo 1: Introducción y Análisis Metacognitivo	Comprender la utilidad de identificar y desarrollar habilidades específicas al	Curiosidad y autoconciencia. Sentirán la importancia de entender las habilidades que desarrollan.	Pensamiento crítico, autoconciencia	Los estudiantes desarrollarán una comprensión metacognitiva de sus habilidades, permitiéndoles identificar y

	realizar una actividad.			mejorar sus fortalezas y debilidades en cualquier actividad.
Módulo 2: Comprensión de Habilidades Matemáticas	Explicar y desarrollar habilidades matemáticas fundamentales, enfocándose en la habilidad de representar.	Motivación y claridad. Sentirán satisfacción al comprender conceptos matemáticos complejos de manera sencilla y clara que antes no conocían, experimentando sensación de progreso.	Competencia matemática, resolución de problemas	Los estudiantes adquirirán una comprensión profunda de las habilidades matemáticas esenciales, como la representación, que les permitirá abordar problemas matemáticos con mayor confianza y eficacia.
Módulo 3: Juego con Cartas Prediseñadas	Facilitar el cálculo de porcentajes y la comprensión de relaciones entre fracciones,	Entusiasmo y desafío. Experimentarán la emoción de aplicar conceptos matemáticos a través de	Competencia digital, razonamiento lógico, creatividad	Estudiantes Aplican sus conocimientos matemáticos a situaciones prácticas, mejorando su capacidad para

	decimales y porcentajes.	actividades prácticas y visuales.		calcular porcentajes y entender relaciones matemáticas mediante el uso de cartas prediseñadas.
Módulo 4: Creación de Cartas Personalizadas	Aplicar conocimientos sobre porcentajes, fracciones y números decimales de manera creativa.	Satisfacción y logro. Sentirán orgullo y satisfacción al crear sus propias cartas personalizadas y ver su utilidad en el juego.	Innovación, creatividad, trabajo en equipo.	Consolidan su aprendizaje matemático al diseñar y crear cartas personalizadas, integrando conceptos de fracciones, porcentajes y números decimales, utilizando estas cartas en el juego "Ilusión" para una experiencia de aprendizaje integrada y culminatoria, que sintetiza el proceso de todos los

				módulos anteriores.
--	--	--	--	---------------------

Cada columna está diseñada para proporcionar una visión holística del enfoque pedagógico del taller, asegurando que tanto los aspectos emocionales como los educativos se aborden de manera equilibrada y efectiva. El término "Desarrollo Multidimensional por Módulo" se utiliza para reflejar la complejidad y la integralidad del enfoque educativo adoptado en el taller. Este nombre es adecuado por las siguientes razones:

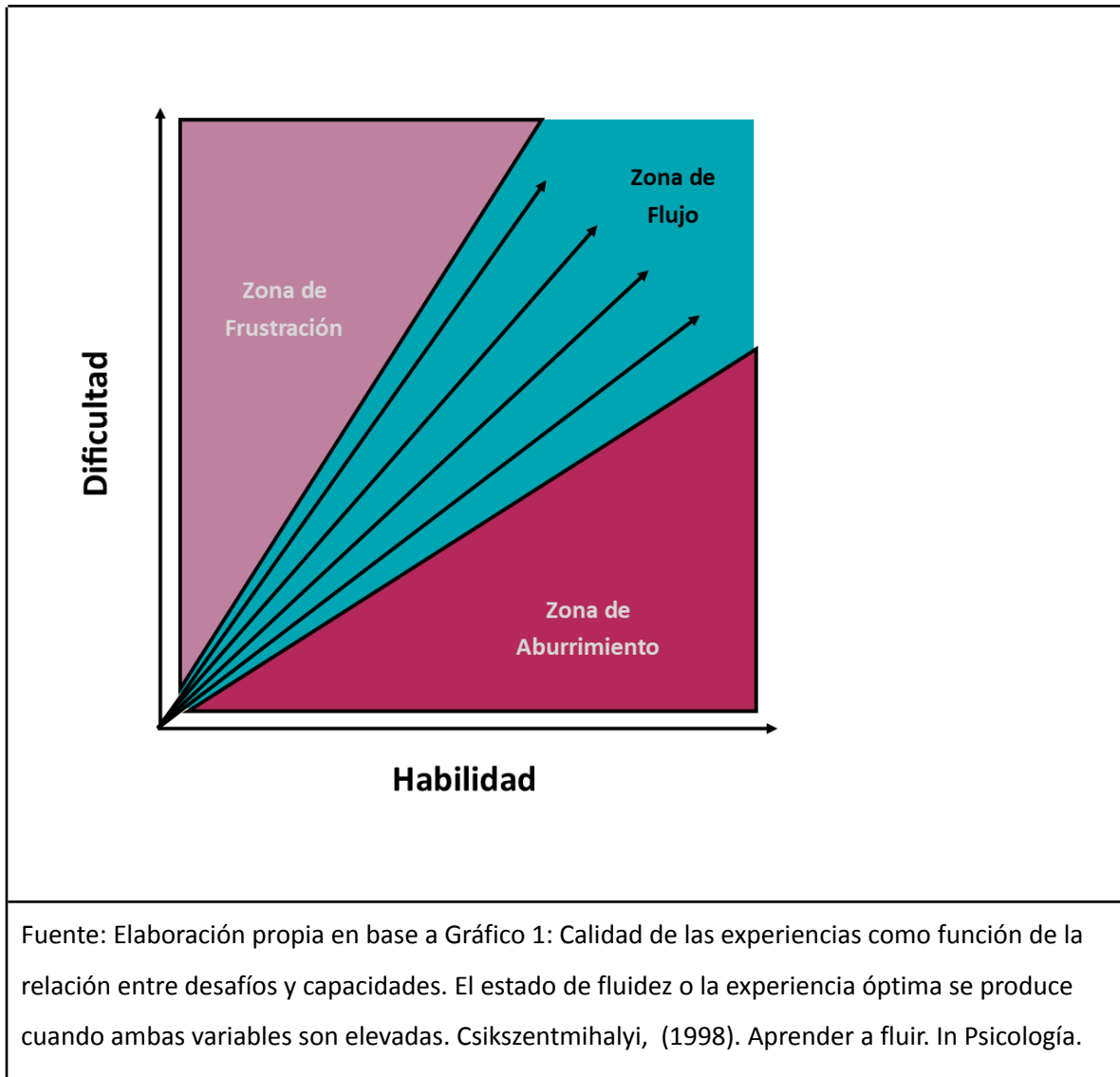
1. **Multidimensionalidad del Aprendizaje:** El término "multidimensional" sugiere que el taller no se centra únicamente en un aspecto del aprendizaje, sino que aborda múltiples dimensiones del desarrollo del estudiante. Esto incluye no solo las habilidades matemáticas, sino también las habilidades del siglo 21, como el pensamiento crítico, la autoconciencia, y el trabajo en equipo, así como las experiencias emocionales y la comprensión metacognitiva.
2. **Enfoque Integral:** Este enfoque reconoce que el aprendizaje efectivo y significativo no puede limitarse a la adquisición de conocimientos teóricos. En lugar de ello, integra la dimensión emocional y social del aprendizaje, lo cual es crucial para el desarrollo holístico del estudiante. El taller busca fomentar la motivación, la curiosidad, la autoconciencia y la satisfacción personal, elementos que son esenciales para el aprendizaje significativo.
3. **Evolución a través de los Módulos:** Este enfoque muestra cómo el desarrollo de las habilidades de las y los estudiantes se organiza y progresan de forma secuencial a través de distintos módulos del taller. Cada módulo se centra en objetivos de aprendizaje específicos, habilidades concretas y experiencias emocionales, ofreciendo una visión clara y estructurada del avance de los estudiantes, que pueden percibir y reflexionar metacognitivamente sobre su propio crecimiento a lo largo del proceso.
4. **Desarrollo Integral del Estudiante:** Este enfoque asegura que las y los estudiantes no sólo comprendan y apliquen conceptos matemáticos, sino que también desarrollen habilidades esenciales para el siglo XXI, que son fundamentales para su éxito académico y personal en el futuro.

## **Desarrollo del Taller**

### ***Módulo 1: Introducción y Análisis Metacognitivo***

El taller primeramente comienza trabajando en función de que los niños y las niñas puedan comprender a nivel metacognitivo qué son las habilidades a modo general. ¿Por qué? Porque creemos que, para poder entender y profundizar en alguna actividad, es necesario metacognitivamente comprender qué necesito para poder realizar o dar cumplimiento a una tarea que implique esta habilidad o alguna actividad que implique esta habilidad. Es importante separar los conceptos de "tarea" y "actividad" porque una tarea se refiere a un objetivo concreto y específico que se debe completar, mientras que una actividad se enfoca en el proceso y el desarrollo de habilidades. Esta distinción permite a los estudiantes entender la importancia de no solo completar una tarea específica, sino también de reflexionar sobre las habilidades que utilizan en el proceso, promoviendo así un aprendizaje más profundo y consciente.

Para esto, nos focalizamos en la Teoría del Flow (flujo). Esta teoría dice que, al realizar una actividad, si tu habilidad para realizar esa actividad es demasiado baja para la dificultad respectiva, posiblemente estemos en la zona de frustración. En cambio, cuando tenemos demasiada habilidad para una actividad cuya dificultad es demasiado baja, lo que vamos a sentir es aburrimiento. La teoría del Flow básicamente consiste en que tanto la habilidad como la dificultad a la hora de realizar una actividad tienen que ir aumentando de forma solidaria, de modo que, a medida que desarrollo mis habilidades, pueda ir cumpliendo desafíos de mayor dificultad.



¿Por qué esto es tan relevante? De hecho, en el taller lo primero que hacemos es analizar metacognitivamente algún juego que las y los estudiantes ya conozcan. En general, trabajamos con el juego popular de La Escondida. La actividad consiste básicamente en primero preguntarse qué tipo de habilidades se desarrollan al jugar a La Escondida. En general, los niños y las niñas son muy buenos en identificar qué tipo de habilidades están implicadas cuando juegan, en particular en este caso a La Escondida. Primero, por ejemplo, es necesario esconderse; segundo, es necesario buscar; y tercero, es necesario correr. Estas son las habilidades principales que se van a mencionar en este caso. También podrían mencionarse otro tipo de habilidades secundarias en este juego, como contar, que no es tan importante porque lo que necesitamos es un tiempo

para que las personas puedan esconderse, y este tipo de acción simplemente podría reemplazarse por cualquier otra cosa que pueda medir un intervalo tiempo, como relatar un cuento o algo similar.

Al concluir este primer Módulo, las y los estudiantes habrán comprendido la importancia de las habilidades a nivel metacognitivo y cómo estas se aplican de forma natural en actividades cotidianas y lúdicas como el juego de La Escondida y qué hacer desde el punto de vista metacognitivo cuando lo que queremos es poder mejorar en este juego. Este análisis inicial es fundamental para establecer una base sólida sobre la cual construir el entendimiento de habilidades más complejas que se desarrollarán en las sesiones posteriores. La comprensión de la teoría del Flow les permitirá a las y los estudiantes identificar y ajustar sus niveles de habilidad y dificultad en diversas actividades, promoviendo un aprendizaje equilibrado y motivador. De esta manera, se establece un marco conceptual que guiará todo el taller, enfatizando la relevancia de la metacognición en el proceso de aprendizaje.

## ***Módulo 2: Profundización en la Habilidad de Representar***

En este contexto, es crucial argumentar que, aunque la habilidad matemática de Representar es fundamental, es igualmente importante comprender y describir las diversas habilidades matemáticas que las y los estudiantes deben desarrollar. Las habilidades matemáticas son esenciales para el desarrollo de habilidades científicas, especialmente en disciplinas como la física. Por ello, vamos a describir en detalle estas habilidades matemáticas.

### **Descripción de las Habilidades Matemáticas según el MINEDUC en Chile**

El Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) ha establecido un conjunto de habilidades matemáticas esenciales que los estudiantes deben desarrollar a lo largo de su educación:

#### **1. Representación Matemática:**

- o **Descripción:** Capacidad para utilizar diferentes formas de representación (gráficas, simbólicas, tabulares, pictóricas, etc.) para modelar y comunicar situaciones y problemas matemáticos.
- o **Importancia:** Facilita la comprensión y el análisis de conceptos matemáticos al permitir que los estudiantes visualicen y manipulen información de diversas maneras.

#### **2. Argumentación y Comunicación Matemática:**

- o **Descripción:** Habilidad para expresar ideas y razonamientos matemáticos de manera clara y coherente, utilizando el lenguaje matemático adecuado. Incluye la capacidad para construir, interpretar y criticar argumentos matemáticos.
- o **Importancia:** Promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para justificar y validar soluciones a problemas matemáticos.

#### **3. Resolución de Problemas:**

- o **Descripción:** Competencia para identificar, plantear y resolver problemas matemáticos en contextos variados. Implica la capacidad para seleccionar y aplicar estrategias adecuadas y verificar la validez de las soluciones.
- o **Importancia:** Desarrolla la creatividad y la capacidad para enfrentar desafíos de manera sistemática y efectiva.

#### 4. Modelamiento Matemático:

- o **Descripción:** Capacidad para traducir situaciones del mundo real a representaciones matemáticas y utilizar estas representaciones para analizar y resolver problemas. Incluye la formulación de modelos matemáticos y la interpretación de sus resultados.
- o **Importancia:** Conecta las matemáticas con la realidad, permitiendo a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos a situaciones prácticas y tomar decisiones informadas.

Lo que creemos al respecto es que, justamente, se trabaja a nivel aritmético durante la mayor parte de la vida de los niños y las niñas, y esto genera que la matemática como tal esté muy asociada a la Resolución de Problemas, significativamente más que a las otras habilidades que son tan o igual de importantes como esta. No se enfatiza en la representación, la argumentación y el modelamiento, y se centra en la resolución de problemas de forma algorítmica. Generalmente, los niños y las niñas son capaces de resolver a nivel de secundaria un problema como “un medio más un tercio”. Lo que se busca en este módulo del taller es justamente lograr que ese un medio, es decir, ese número uno dividido entre dos, logre representar cosas en las personas que están trabajando con estos símbolos y no solo que puedan resolver un problema aplicando un algoritmo.

Algunos ejemplos algorítmicos que suelen trabajar las y los profesores para que sus estudiantes puedan aprender a sumar fracciones, como el método de la mariposa o la carita feliz para resolver un problema de fracciones, resulta infructuoso respecto al desarrollo de habilidades matemáticas. Lo que se busca es reestructurar la resolución de este problema desde el punto de vista del desarrollo de otro tipo de habilidades, no solo la aplicación algorítmica para la resolución de un problema.

En este módulo se busca que este  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{1}{3}$  representen algo en las personas del taller. Es decir, por ejemplo, un medio lo asociamos a la mitad de algo. Se pone particular atención en cómo ésta profundización en lo algorítmico desde el punto de vista del desarrollo de habilidades centradas en la resolución de problemas, puede contribuir a que las personas, por ejemplo, no asocien nunca la fracción un medio, al número decimal 0,5 o a la expresión porcentual del 50%,

considerando que estas tres expresiones representan la misma cantidad conceptualmente. Sería mucho más sencillo poder calcular porcentajes, por ejemplo, si este porcentaje se logra asociar directamente a una fracción y a la multiplicación de fracciones. Justamente podría facilitarse mediante el desarrollo de la habilidad de Representación en las y los estudiantes.

### **Uso del Juego de Mesa "Ilusión" en el Desarrollo de Habilidades Matemáticas.**

En el juego "Ilusión", las cartas son pinturas abstractas en las cuales tenemos cuatro colores presentes, considerando el blanco como uno de esos colores. Aunque el porcentaje de blanco no está escrito, sí está al fondo de las cartas y se resta este porcentaje del total. Todas las cartas, en su anverso, tienen esta pintura o esta distribución de colores y, en su reverso, tienen los porcentajes respectivos de aparición de cada color. Posiblemente, una estimación sin decimales.



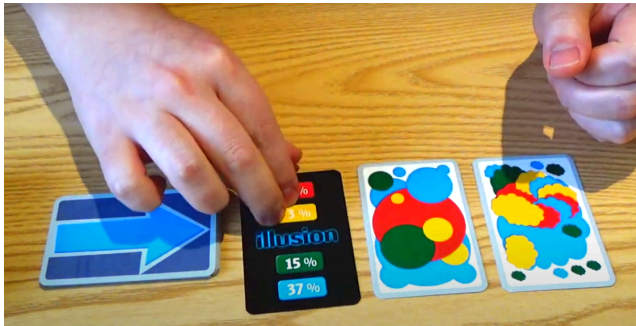
El juego consiste en que, en tu turno, tomas una de estas cartas y la colocas en el centro de la mesa. Luego, se decide si la carta que viene tiene más o menos del color respectivo indicado en la flechita que se había puesto anteriormente.



Cuando colocas una carta, debes colocarla a la derecha o a la izquierda de esa primera carta inicial considerando cuál tiene más o menos porcentaje del color respectivo según su percepción, terminando el turno y empezando el de la siguiente persona.



Esta persona puede decidir si va a colocar una carta o va a dudar del orden de la cantidad del color respectivo en las cartas que están en la mesa. Si decide dudar, entonces va a poder dar vuelta las cartas comprobando si están en el orden ascendente correcto.



Si no están en ese orden, la flechita se la lleva como premio la persona que jugó inmediatamente antes, considerando que su orden estaba bien. Si el orden está mal, la flechita se la llevaría como premio la persona que tuvo la duda del orden correctamente.



Si la persona decide no dudar de la carta que se colocó, entonces debe tomar una carta nueva y colocarla dependiendo del color que se esté jugando en ese momento. Es decir, si, por ejemplo, hay dos cartas ya colocadas o dos o más cartas ya colocadas, la decisión entonces es ver si la carta que se va a colocar tiene más o menos azul.

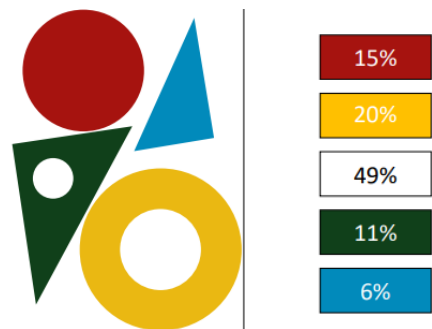
### ***Módulo 3: Juego con Cartas Pre-diseñadas***

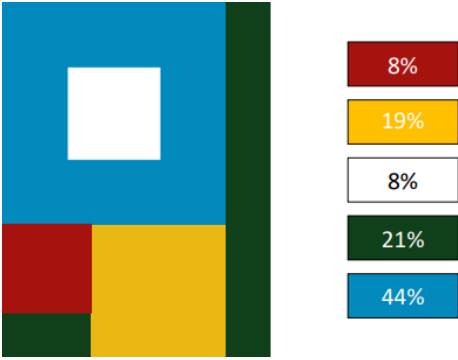
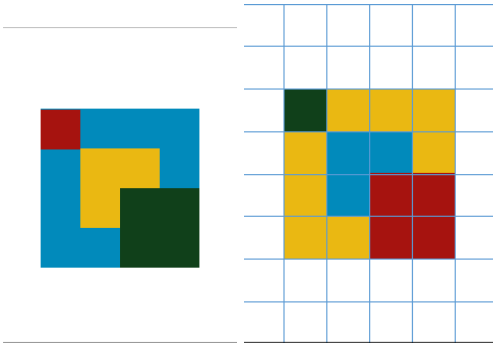
Este módulo está diseñado para facilitar el cálculo de porcentajes y la comprensión de las relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes. Las y los estudiantes trabajan con cartas prediseñadas del juego "Ilusión", que incluyen cuadrículas y figuras geométricas para facilitar el conteo y cálculo de los colores presentes. Esta práctica ayuda a las y los estudiantes a asociar fracciones y porcentajes con las cartas utilizadas, consolidando su comprensión de estos conceptos matemáticos de una manera visual y tangible.

La actividad comienza con una introducción a las cartas prediseñadas, que presentan diversas distribuciones de colores y formas geométricas. Cada carta está diseñada para representar diferentes porcentajes de color, permitiendo explorar cómo estos porcentajes se relacionan con fracciones y números decimales. Se anima a las y los estudiantes a utilizar estrategias de conteo para determinar el porcentaje de cada color en una carta, luego convertir ese porcentaje en una fracción equivalente y un número decimal.

Durante el proceso, trabajan en parejas o pequeños grupos para fomentar el diálogo y el intercambio de ideas, lo cual es fundamental para el desarrollo de habilidades de comunicación y argumentación matemática. Esta colaboración también les permite comparar sus métodos y resultados, lo que les ayuda a comprender diferentes enfoques para abordar el desafío propuesto.

**Tabla 4: Ejemplos de Cartas Prediseñadas utilizadas durante el Módulo 3, descripción y utilización.**

 <table border="1" data-bbox="560 1375 673 1669"><tr><td>15%</td></tr><tr><td>20%</td></tr><tr><td>49%</td></tr><tr><td>11%</td></tr><tr><td>6%</td></tr></table>	15%	20%	49%	11%	6%	<p><b>Descripción:</b> Esta carta muestra una variedad de formas geométricas (círculo, triángulo, rectángulo) coloreadas en rojo, amarillo, verde y azul, con porcentajes al reverso asignados a cada color.</p> <p><b>Utilización:</b> Los estudiantes utilizan esta carta para identificar y calcular el porcentaje de cada color presente. Esta actividad ayuda a los estudiantes a practicar la conversión de porcentajes a fracciones y</p>
15%						
20%						
49%						
11%						
6%						

	<p>números decimales, facilitando la comprensión de conceptos de representación matemática.</p>
	<p><b>Descripción:</b> La carta presenta un diseño con formas geométricas rectangulares y cuadradas, con sus porcentajes al reverso asignados a cada color.</p> <p><b>Utilización:</b> En esta actividad, los estudiantes deben trabajar en parejas para calcular los porcentajes de cada color, comparar sus resultados y discutir las diferencias. Esta carta también introduce la idea de superposición de formas, añadiendo un nivel adicional de desafío en la identificación de áreas y porcentajes.</p>
	<p><b>Descripción:</b> Esta carta incluye una cuadrícula para facilitar el conteo exacto de cuadrados de cada color. La carta está diseñada para ayudar a los estudiantes a visualizar cómo los porcentajes pueden representarse como fracciones de un todo.</p> <p><b>Utilización:</b> Los estudiantes cuentan los cuadrados de cada color, calculan los porcentajes y los convierten a fracciones y números decimales. Esta actividad refuerza la comprensión de cómo los conceptos de porcentaje, fracción y decimal están interrelacionados, además de desarrollar habilidades de conteo y precisión en los cálculos.</p>



Además, el módulo incluye una serie de desafíos incrementales, en los que los estudiantes deben aplicar sus conocimientos para resolver problemas más complejos. Por ejemplo, se les puede pedir que ordenen una serie de cartas según el porcentaje de un color específico o que determinen la diferencia porcentual entre dos cartas.

El módulo concluye con una reflexión grupal en la que las y los estudiantes discuten lo que han aprendido y cómo se han sentido durante las actividades. Se les anima a reflexionar sobre cómo la visualización de datos y la representación gráfica de porcentajes les ha ayudado a entender mejor los conceptos matemáticos implicados. Esta reflexión final no solo refuerza los conceptos aprendidos, sino que también promueve una mayor autoconciencia y comprensión metacognitiva de sus procesos de aprendizaje

## ***Módulo 4: Creación de Cartas Personalizadas***

### Introducción Desarrollo y Evaluación

#### **Objetivos**

El objetivo principal de este módulo es que los estudiantes apliquen sus conocimientos sobre porcentajes, fracciones y números decimales de manera creativa y práctica. A través de la creación de sus propias cartas de "Ilusión", los estudiantes consolidan su comprensión de estos conceptos matemáticos, desarrollan habilidades de representación y modelamiento matemático, y fomentan la creatividad, la autonomía y la capacidad de verificar y corregir sus propios cálculos.

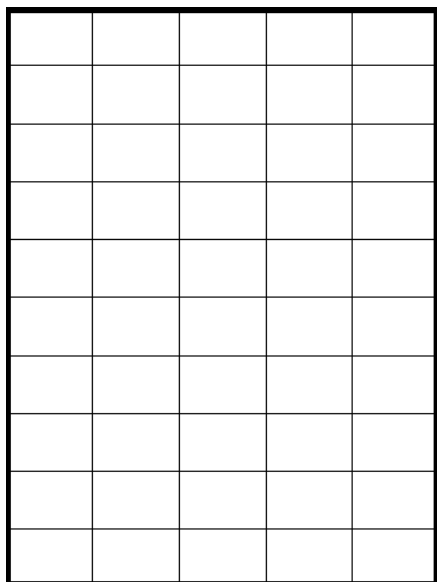
#### **Actividades**

##### **Introducción a la Actividad**

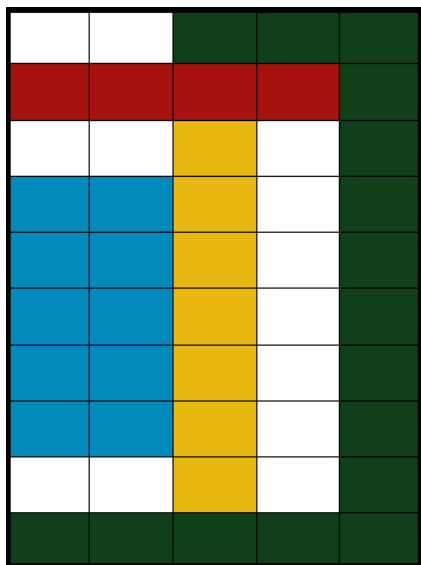
La clase comienza con una breve introducción que recapitula lo aprendido en los módulos anteriores, destacando la importancia de las habilidades de representación y modelamiento matemático. Se explica a los estudiantes que, en esta sesión, tendrán la oportunidad de diseñar sus propias cartas de "Ilusión", aplicando los conceptos de porcentajes, fracciones y números decimales que han estado practicando.

##### **Actividad 1: Exploración y Creación Inicial**

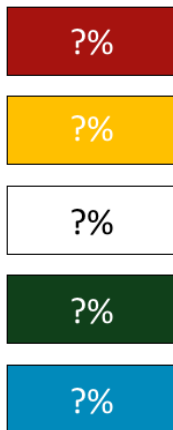
1. **Presentación de Cuadrículas:** Los estudiantes reciben una plantilla de carta en blanco, dividida en cuadrículas de diferentes tamaños (por ejemplo, 5x10, 5x5, 6x6, 6x8). Se les explica cómo estas cuadrículas facilitarán el cálculo y la representación de porcentajes.



2. **Exploración y Coloreado:** Se permite a los estudiantes explorar y colorear las cuadrículas de la plantilla, eligiendo al menos cinco colores diferentes, uno de los cuales será blanco.



3. **Cálculo de Porcentajes:** Después de colorear, cada estudiante calcula el porcentaje de cada color en su carta. Utilizan calculadoras para verificar sus cálculos y aseguran que el total de los porcentajes sume 100%.



4. **Conversión a Fracciones y Decimales:** Los estudiantes convierten los porcentajes en fracciones y números decimales. Por ejemplo, un 20% se convierte en  $1/5$  y en 0,20. Este paso es fundamental para que los estudiantes comprendan las relaciones entre estas representaciones matemáticas.
5. **Análisis de Representación:** Se realiza una actividad de análisis donde se discute cómo cada una de estas expresiones matemáticas (porcentajes, fracciones y decimales) se representa en la misma carta, integrando las habilidades de representación.

### Actividad 2: Modelamiento Matemático

1. **Entrega de Cartas de "Ilusión":** A cada estudiante se le entrega una carta del juego "Ilusión" con porcentajes ya definidos.
2. **Estimación y Pintado:** Los estudiantes deben imitar los porcentajes de las cartas de "Ilusión" haciendo estimaciones sobre los cuadraditos que necesitan pintar en su propia plantilla. Deben tratar las cuadrículas como si fueran píxeles, imitando la resolución de la carta original.
3. **Cálculo y Verificación:** Una vez que los estudiantes han pintado sus plantillas, calculan los porcentajes, fracciones y decimales correspondientes, verificando que coincidan con los porcentajes de la carta original.

4. **Revisión en Pares:** Los estudiantes intercambian sus cartas con un compañero para revisar los cálculos mutuamente. Esto fomenta la colaboración y permite que los estudiantes se beneficien del análisis crítico de sus compañeros.

### **Actividad 3: Comparación y Análisis**

1. **Comparación Visual:** Los estudiantes colocan sus cartas junto a las originales y comparan los colores y las distribuciones. Analizan si sus cálculos y representaciones coinciden con las cartas del juego.
2. **Análisis Matemático:** Cada estudiante presenta su carta al grupo, explicando cómo calcularon los porcentajes, fracciones y decimales. Discuten las dificultades encontradas y las estrategias utilizadas para resolver problemas.

### **Actividad 4: Integración y Partida Final**

1. **Integración de Cartas Personalizadas:** Todas las cartas creadas por los estudiantes se integran en el mazo del juego "Ilusión". Esto les permite ver cómo sus creaciones se incorporan al juego real.
2. **Partida Final:** Se organiza una partida de "Ilusión" utilizando tanto las cartas originales como las personalizadas por los estudiantes. Esta actividad permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en un contexto lúdico y verificar la precisión de sus cartas durante el juego.
3. **Beneficios de la Actividad Final:** Integrar las cartas creadas en una partida real del juego "Ilusión" tiene múltiples beneficios. Permite a los estudiantes ver el impacto de su trabajo en un contexto práctico, refuerza su comprensión de los conceptos matemáticos y fomenta la colaboración y la competencia sana. Además, la actividad final sirve como una evaluación práctica de lo aprendido, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su progreso y las áreas que necesitan mejorar.

### **Actividad 5: Presentación y Reflexión**

1. **Presentación:** Cada estudiante presenta su carta personalizada al resto del grupo, explicando los cálculos realizados y cómo lograron representar los porcentajes,

fracciones y decimales. Esta presentación fomenta la comunicación matemática y el desarrollo de habilidades argumentativas.

2. **Reflexión:** En una discusión grupal, los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido durante el módulo. Hablan sobre las habilidades desarrolladas, las dificultades superadas y cómo la actividad de creación de cartas les ayudó a comprender mejor los conceptos matemáticos.
3. **Evaluación del Progreso:** El docente evalúa el progreso de los estudiantes, considerando tanto la precisión de los cálculos como la creatividad y el esfuerzo en la creación de las cartas. Se brinda retroalimentación individual para cada estudiante, destacando los logros y ofreciendo sugerencias para mejorar.

### **Potencialidades y Limitaciones del Pilotaje de la propuesta realizada en el colegio Alonso de Ercilla, en el contexto del taller de reforzamiento de habilidades matemáticas mediante mecánicas de juego**

El pilotaje de la propuesta didáctica en el Colegio Alonso de Ercilla permitió observar diversas potencialidades, así como también algunas limitaciones inherentes a su implementación. En primer lugar, se podría sugerir que la estructura secuencial de los módulos facilita una comprensión progresiva de los conceptos matemáticos clave, como los porcentajes, fracciones y números decimales. Las actividades diseñadas, basadas en el juego “Ilusión”, permiten a las y los estudiantes involucrarse de manera activa y significativa, lo cual sugiere una oportunidad para mejorar su autoestima matemática y sus habilidades de representación.

La creación de cartas personalizadas en el último módulo abrió una oportunidad para fomentar la creatividad y la autonomía de las y los estudiantes, ya que los invitó a aplicar sus conocimientos en un contexto práctico. Esto también permitió una verificación constante de sus cálculos, promoviendo el desarrollo de habilidades metacognitivas. El producto final, representado por las cartas creadas, no solo reflejó la precisión en los cálculos, sino también el interés de los estudiantes en participar activamente en su aprendizaje.

Sin embargo, al tratarse de un piloto, se identificaron ciertas limitaciones que podrían ajustarse en futuras implementaciones. Uno de los principales desafíos observados fue la adaptación del tiempo de las sesiones, ya que algunas actividades podrían requerir una mayor flexibilidad en su duración para permitir un desarrollo más completo de las habilidades previstas. Se abre una oportunidad para ajustar la duración de los módulos, de modo que se facilite un mayor espacio para la reflexión y retroalimentación.

Otro aspecto que se podría sugerir mejorar es el nivel de familiarización de las y los estudiantes con el formato del juego. Algunos estudiantes mostraron dificultades iniciales para comprender las reglas y mecánicas del juego "Ilusión", lo cual retrasó el avance en ciertos momentos. Esto sugiere la necesidad de incluir una etapa introductoria más extensa en futuras implementaciones, que permita a las y los estudiantes familiarizarse plenamente con el juego antes de profundizar en los conceptos matemáticos.

Asimismo, el rol del docente es clave en este tipo de propuestas. Durante el pilotaje, se observó que la participación y orientación constante del docente son fundamentales para guiar el proceso de aprendizaje y asegurar que los objetivos didácticos se cumplan. Por ello, se podría proponer un mayor apoyo en la formación docente, de modo que las y los profesores puedan implementar eficazmente este tipo de estrategias lúdicas en sus aulas.

Finalmente, aunque la propuesta se centró en el aprendizaje de habilidades matemáticas, cabe destacar que su potencial podría extenderse a otras áreas del conocimiento. Las estrategias lúdicas utilizadas en el pilotaje podrían adaptarse fácilmente a disciplinas como las ciencias naturales, donde el desarrollo de habilidades de representación, modelamiento y resolución de problemas es igualmente relevante. Asimismo, esta metodología podría ser útil en otras áreas que presentan desafíos similares, como la comprensión lectora o la historia, proporcionando un enfoque dinámico y atractivo para el aprendizaje de conceptos complejos.

En conclusión, el pilotaje realizado en el contexto del taller de reforzamiento de habilidades matemáticas mediante mecánicas de juego presenta diversas potencialidades que sugieren un enfoque prometedor para la enseñanza de las matemáticas y otras áreas. No obstante, las limitaciones identificadas invitan a realizar ajustes en futuras implementaciones para optimizar su efectividad y adaptabilidad.

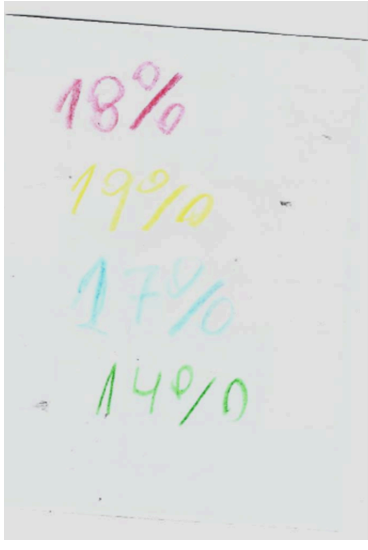
## Productos del Pilotaje

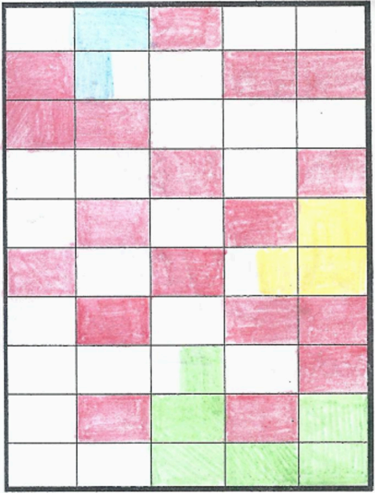
El desarrollo de las actividades en el taller no solo permitió a las y los estudiantes fortalecer su comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales, sino también aplicar estos conocimientos de manera tangible y práctica. A través de la creación de sus propias cartas, se abrió una oportunidad para que las y los participantes integraran y visualizaran las relaciones entre porcentajes, fracciones y números decimales. Este proceso creativo no solo les permitió afianzar su capacidad de representar estos conceptos, sino que también fomentó la metacognición al permitirles verificar y corregir sus propios cálculos. De esta manera, el taller logró combinar de manera efectiva el aprendizaje lúdico con el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI, ofreciendo a las y los estudiantes herramientas que podrían continuar utilizando en futuros contextos de aprendizaje.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos, donde se muestran las cartas personalizadas creadas por los estudiantes, junto con los porcentajes, fracciones y números decimales correspondientes en el reverso. Estos resultados reflejan la precisión y creatividad alcanzadas por las y los estudiantes durante el taller, cumpliendo con los objetivos educativos planteados.

**Tabla 4: Ejemplos de Cartas Realizadas por estudiantes finalizando el Módulo 4, descripción.**

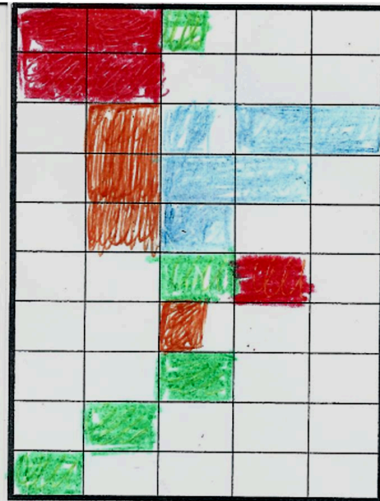
		<p>Estudiante demuestra que comprende el concepto de razón de manera pictórica y simbólica, en forma manual. Elige y utiliza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas.</p>
--	--	---

		<p>Estudiante demuestra que comprende el concepto de razón de manera pictórica y simbólica, en forma manual</p> <p>Elige y utiliza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas</p>
		<p>Estudiante demuestra que comprende el concepto de razón de manera pictórica y simbólica, en forma manual</p> <p>Elige y utiliza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas</p>



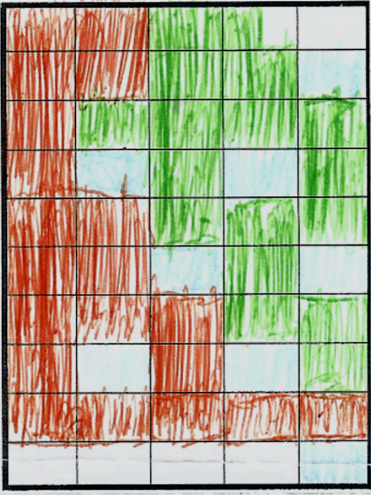
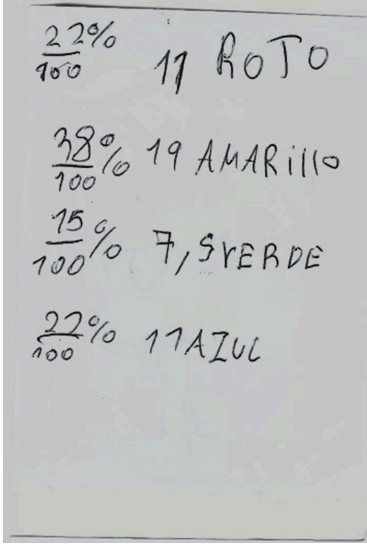
rojo:  $36\% / \frac{18}{50}$   
 amarillo:  $5\% / \frac{5/2}{50}$   
 verde:  $11\% / \frac{11/2}{50}$   
 azul:  $3\% / \frac{3/2}{50}$

Estudiante demuestra que comprende el concepto de razón de manera pictórica y simbólica, en forma manual  
 Elige y utiliza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas



6  
 8,5  
 13,5  
 15,5

Estudiante demuestra que comprende el concepto de razón de manera pictórica y simbólica, en forma manual  
 Elige y utiliza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas

		<p>Estudiante demuestra que comprende el concepto de razón de manera pictórica y simbólica, en forma manual</p> <p>Elige y utiliza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas</p>
---	---	--

**Resultados de la experiencia: Taller de Reforzamiento de Habilidades Matemáticas mediante Mecánicas de Juego**

El taller "Reforzamiento de Habilidades Matemáticas mediante Mecánicas de Juego" se implementó exitosamente en los cursos de Octavo A y B del Colegio Alonso de Ercilla en Melipilla, con un enfoque especial en estudiantes con bajo rendimiento en matemáticas. Este taller tuvo como objetivo principal el desarrollo y fortalecimiento de habilidades matemáticas esenciales utilizando el juego de mesa "Ilusión" como herramienta pedagógica.

Las imágenes adjuntas muestran los resultados obtenidos por los estudiantes durante el taller. En la primera fase, se trabajó con cartas prediseñadas, donde los estudiantes debían calcular y representar porcentajes de colores en diversas figuras geométricas. Esta actividad facilitó el entendimiento de fracciones, decimales y porcentajes, conceptos fundamentales en matemáticas.

**Observaciones y Resultados**

- **Comprensión de Conceptos Matemáticos:** Los estudiantes mostraron una mejor comprensión de conceptos matemáticos fundamentales como fracciones, decimales y

porcentajes. La visualización y el cálculo de porcentajes en las cartas prediseñadas y personalizadas facilitaron este proceso.

- **Desarrollo de Habilidades Metacognitivas:** A través del análisis y la reflexión sobre las habilidades necesarias para completar las tareas, los estudiantes desarrollaron habilidades metacognitivas importantes, como la planificación y la autoevaluación.
- **Motivación y Participación Activa:** El uso de un enfoque lúdico aumentó la motivación y la participación activa de los estudiantes. La interacción con el juego "Ilusión" y la creación de sus propias cartas hicieron que el aprendizaje fuera más atractivo y dinámico.
- **Colaboración y Trabajo en Equipo:** Las actividades del taller promovieron la colaboración y el trabajo en equipo, ya que los estudiantes debían discutir y resolver juntos los problemas planteados.

## **Conclusiones y Proyecciones**

La propuesta didáctica presentada en esta tesina se centra en el diseño e implementación de estrategias lúdicas para promover el aprendizaje de la ciencia y el desarrollo de habilidades para el siglo XXI en estudiantes de enseñanza media. Este enfoque lúdico responde al objetivo general de diseñar un método que no solo se enfoque en la transmisión de contenidos científicos, sino también en el fortalecimiento de competencias críticas para el mundo contemporáneo, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la creatividad.

**En relación con la identificación y adaptación de estrategias lúdicas existentes**, esta investigación ha permitido explorar un amplio espectro de enfoques como la gamificación, el aprendizaje basado en juegos y los juegos serios. Los estudios revisados sugieren que estas metodologías podrían ser eficaces para mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en áreas como la ciencia y las matemáticas, contribuyendo al aprendizaje significativo. Sin embargo, se abre la posibilidad de seguir investigando cómo estas estrategias pueden adaptarse y aplicarse a otros contextos educativos más formales y a diferentes disciplinas.

**El diseño de actividades lúdicas contextualizadas** ha sido uno de los logros principales de esta propuesta, particularmente en la creación del taller de reforzamiento de habilidades matemáticas. Este enfoque permite que las actividades estén alineadas con los contenidos curriculares,

mientras que la utilización de juegos como "Ilusión" favorece la participación activa y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje. Sin embargo, la implementación en un entorno controlado sugiere que aún hay oportunidades para evaluar su efectividad en contextos escolares más amplios, donde se enfrentan desafíos como la limitación de tiempo y los recursos disponibles en las aulas.

**En cuanto al apoyo y la formación docente**, este trabajo sugiere que el éxito de las estrategias lúdicas depende en gran medida de la preparación y disposición de las y los docentes para implementarlas. La propuesta destaca la necesidad de que el profesorado reciba formación específica sobre cómo integrar estos enfoques en sus prácticas pedagógicas, asegurando que las actividades lúdicas sean efectivas y alineadas con los objetivos de aprendizaje. Se abre aquí una oportunidad para futuros desarrollos en programas de formación docente que incluyan estrategias lúdicas como parte esencial del currículo.

**Respecto a la definición de habilidades esenciales para el siglo XXI**, la propuesta sugiere que el enfoque lúdico facilita el desarrollo de competencias transversales como la colaboración, la toma de decisiones informadas, la adaptación al cambio y el uso efectivo de tecnologías digitales. A través del juego, las y los estudiantes pueden experimentar escenarios que requieren la aplicación práctica de estas habilidades en situaciones reales o simuladas. El potencial para ampliar este enfoque hacia otras áreas del conocimiento podría abrir nuevas oportunidades para el diseño de propuestas didácticas que integren un desarrollo integral de competencias más allá de la ciencia, extendiéndose a disciplinas como la historia, las artes o incluso la educación cívica.

**La caracterización de las estrategias lúdicas a partir del estado del arte** ha permitido identificar tanto sus beneficios como las dificultades que pueden surgir al implementarlas en el contexto educativo. La investigación sugiere que, aunque las estrategias lúdicas podrían ofrecer soluciones innovadoras para la enseñanza de la ciencia, se requiere un esfuerzo continuo para superar barreras como la falta de recursos y la resistencia al cambio por parte de algunas comunidades educativas. Este análisis invita a seguir reflexionando sobre la adaptación cultural y contextual de estas estrategias, asegurando que sean inclusivas y accesibles para todo tipo de estudiantes.

Finalmente, se podría sugerir que la implementación de esta propuesta didáctica en el futuro podría expandirse hacia otras áreas que presenten desafíos similares en el aprendizaje de conceptos complejos o abstractos. La incorporación de estrategias lúdicas no solo tiene potencial en las ciencias básicas, sino también en disciplinas como la geografía, las artes visuales o la formación ciudadana, donde el aprendizaje a través del juego podría facilitar la comprensión y aplicación de conceptos claves. A futuro, se abre una oportunidad para que estas metodologías lúdicas sean evaluadas mediante estudios longitudinales, analizando no solo su impacto en el aprendizaje académico, sino también en el desarrollo socioemocional y colaborativo de las y los estudiantes.

## Referencias Bibliográficas:

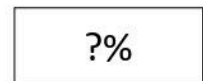
- Bodnar, C. A., Anastasio, D., Enszer, J. A., & Burky, D. D. (2016). Engineers at Play: Games as Teaching Tools for Undergraduate Engineering Students. *Journal of Engineering Education, 105*, 147–200.
- Bogost, I. (2007). *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1997).  
Fluir-Flow-Una-Psicolog3Ada-De-La-Felicidad-Mihaly-Csikszentmihalyi.Pdf.
- Csikszentmihalyi, (1998). Aprender a fluir. In *Psicología*.
- Correa-Cruz, L., Marlés-Betancourt, C., & Claritza, Hermosa-Guzmán, D. (2021). *Fomento de la conciencia hídrica en estudiantes universitarios mediante un juego como estrategia didáctica Promoting water awareness in university students through a game as a teaching strategy. 11(2)*, 361–372. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12655>
- De Soto García, I. S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 65*, 29–39.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1143>
- Dubbels, B. (2013). Gamification, serious games, ludic simulation, and other contentious categories. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations, 5(2)*, 1–19. <https://doi.org/10.4018/jgcms.2013040101>
- Frasca, G. (2012). Los videojuegos enseñan mejor que la escuela [Video]. *Conferencias TED*.  
[https://www.youtube.com/watch?v=TbTm1Lkm18o&ab\\_channel=TEDxTalks](https://www.youtube.com/watch?v=TbTm1Lkm18o&ab_channel=TEDxTalks)
- Gallego, F. J., Villagrà, C. J., Satorre, R., Compañ, P., Molina, R., & Llorens, F. (2014). Panoràmica: serious games, gamification y mucho más. *ReVisión*.  
<http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=view&path%5B%5D=148&path%5B%5D=238>
- García-Ortega, A., & García-Avilés, J. A. (2018). Los newsgames como estrategia narrativa en el periodismo transmedia. *Mediterranea de Comunicación, 9*, 327–346.
- Guerrero Benavides, J. I., Castillo Molina, E. J. S., Chamorro Quiroz, H. G., & Isaza de Gil, G. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla Educativa, 12(2)*, 361–381.

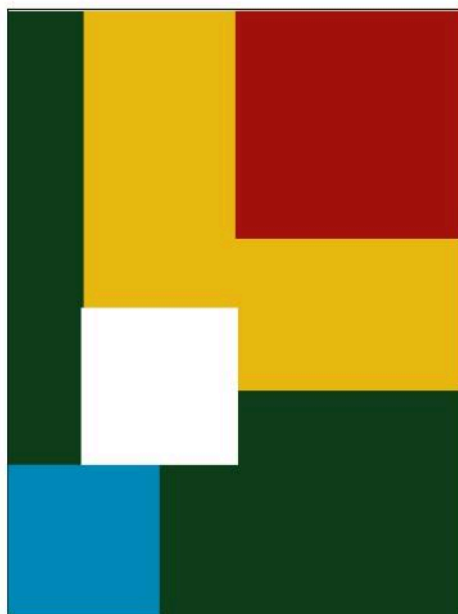
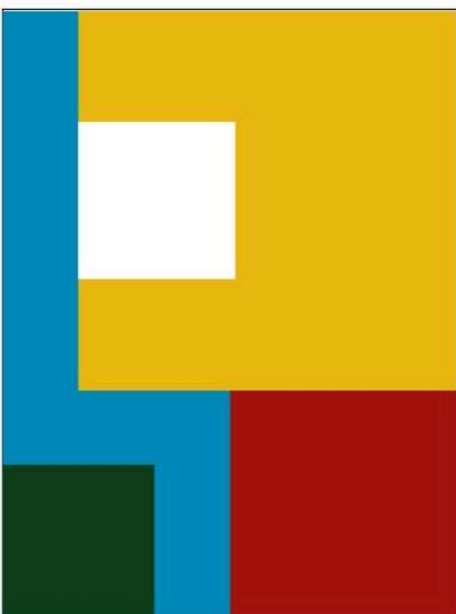
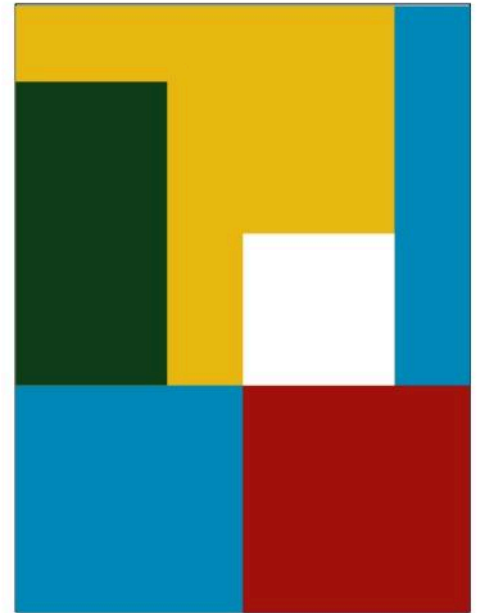
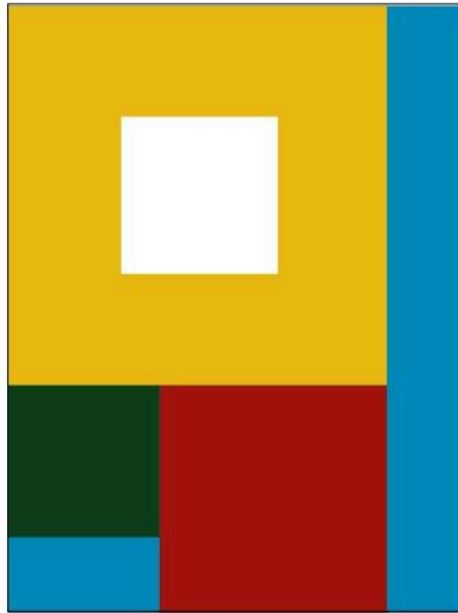
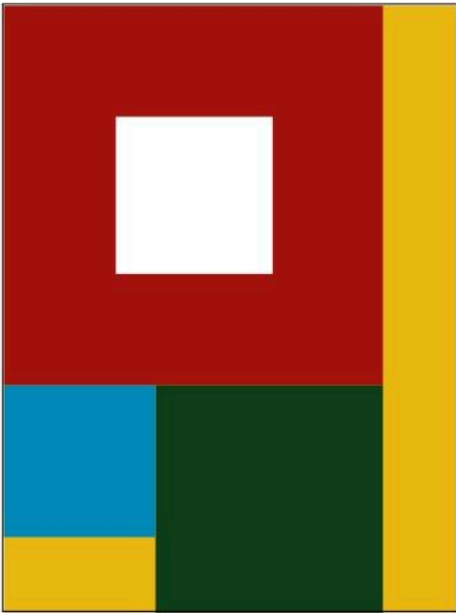
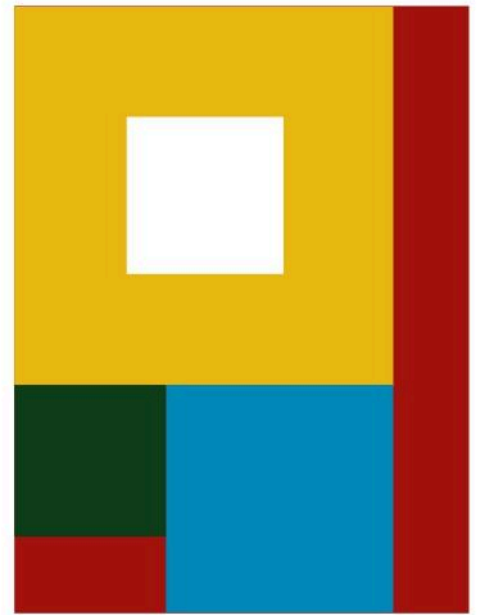
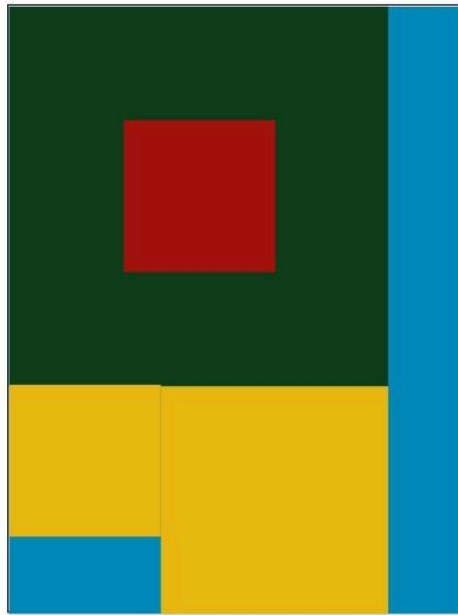
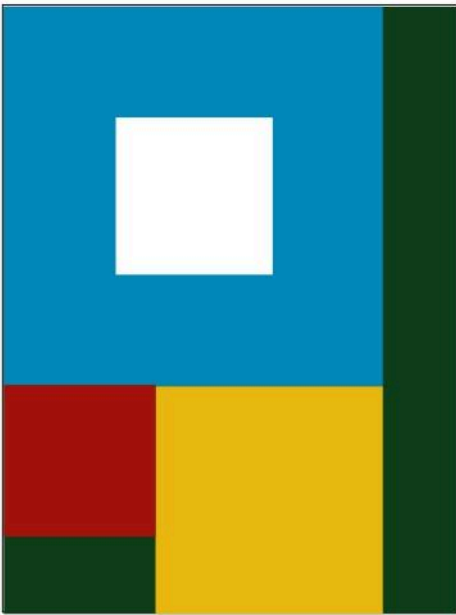
<https://doi.org/10.30554/plumillaedu.12.388.2013>

- Huizinga, J. (1972). *Johan Huizinga - Homo Ludens (español).pdf* (p. 287).
- Juan-Lazaro, O., & Area-Moreira, M. (2021). Gamificación superficial en e-learning: evidencias sobre motivación y autorregulación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, Pixel-Bit.*, 146–181.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction Game-based Methods and Strategies for Training and Education* (1st ed.). Pfeiffer.
- Marczewski, A. (2015). *Gamified UK Blog*. Gamified UK Blog. <http://www.gamified.co.uk/>
- Melo Herrera, M. P., & Hernández Barbosa, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa (México, DF)*, 14, 41–64.
- Mena Gonzalez, A., Rojas Ortiz, J., & Cardozo Ramones, D. (2018). Gamificación como herramienta de promoción digital. *Marketing Visionario*, 7, 172–192.
- Molina, J., Ortiz, A., & Agreda, M. (2017). Análisis de la integración de procesos gamificados en Educación Primaria. *Innovación Docente y Uso de Las TIC En Educación*, 1–10. [http://www.enriquesanchezrivras.es/congresotic/archivos/Form\\_Compert\\_metodos/Ortiz\\_Otros\\_2.pdf](http://www.enriquesanchezrivras.es/congresotic/archivos/Form_Compert_metodos/Ortiz_Otros_2.pdf)
- Piñeiro Otero, T., & Costa Sanchez, C. (2015). ARG ( juegos de realidad alternativa ). Contribuciones , limitaciones y potencialidades para la docencia universitaria. *Revista Científica de Educomunicación*, 12, 141–148.
- Rodríguez-García, A., & Arias-Gago, A. R. (2020). Revisión de propuestas metodológicas : Una taxonomía de agrupación categórica. *Alteridad*, 15(2), 146–160.
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Desing*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Sutton-Smith, B. (1997). *The Ambiguity Of Play*. Harvard University.
- Taylor, J. L. (1991). AT3, LC. Guía sobre simulación y juegos para la Educación Ambiental. 121.
- Villalustre Martínez, L., & Del Moral Pérez, M. E. (2015). Gamitication: Strategies to optimize learning process and the acquisition of skills in university contexts. *Digital Education Review*, 27, 13–31.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business. In *Wharton Digital Press*.
- Zichermann, G., & Linder, J. (2013). *The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition*.

## **Anexos**

### **Anexo 1: Cartas Prediseñadas Juego Ilusión**





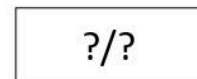
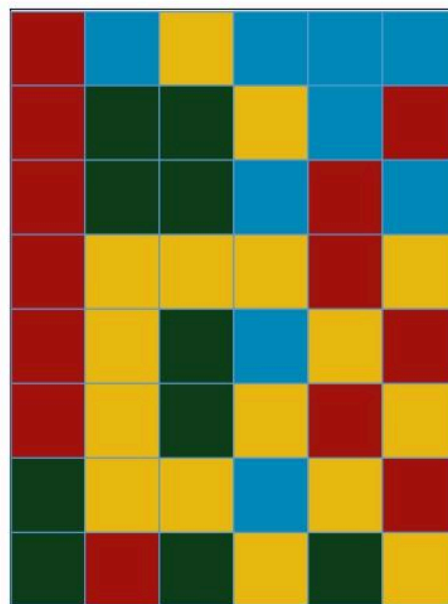
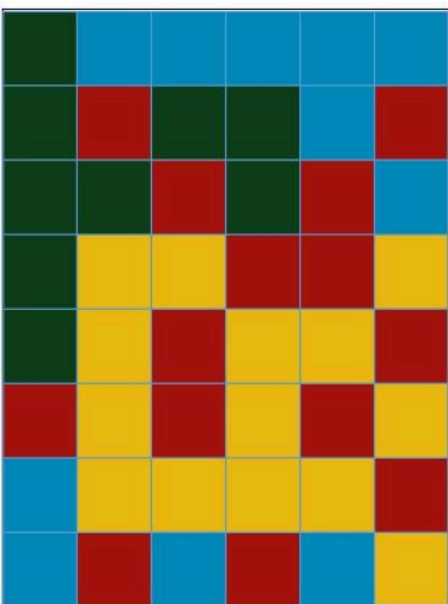
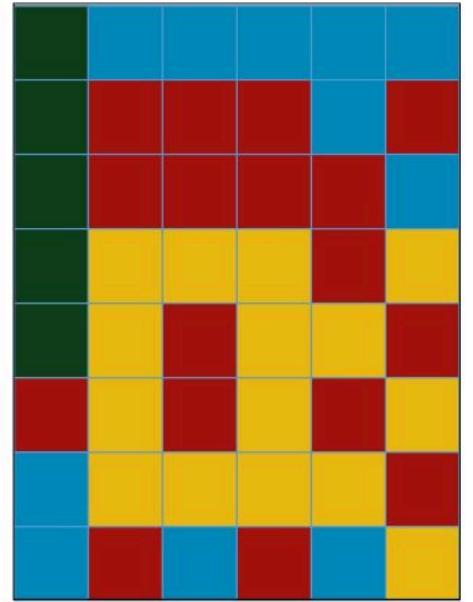
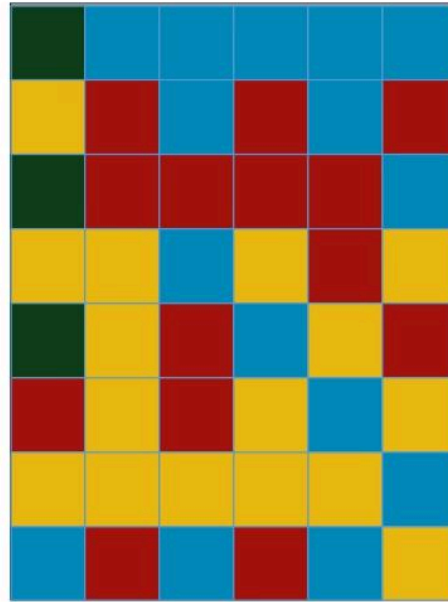
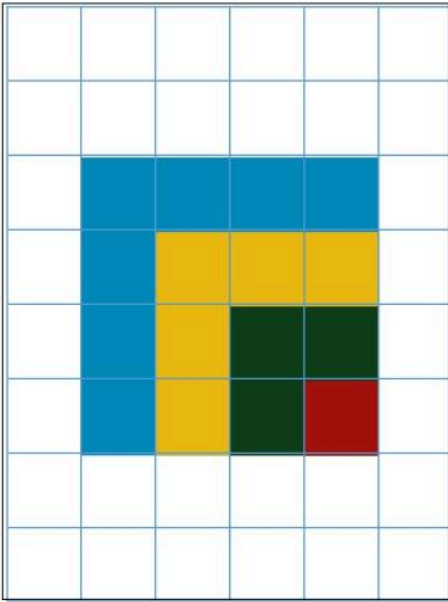
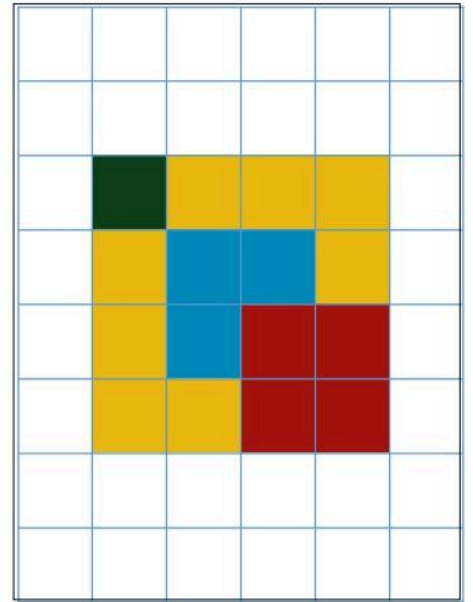
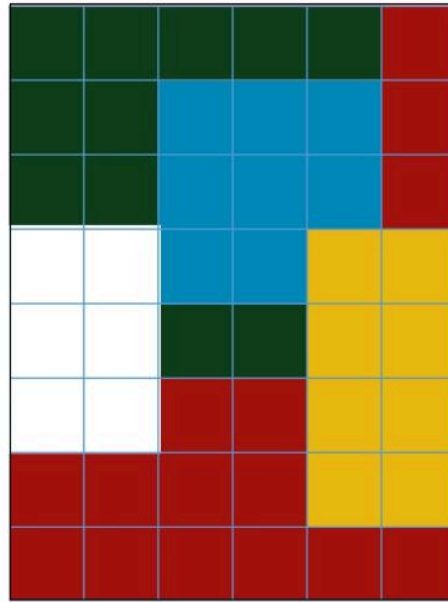
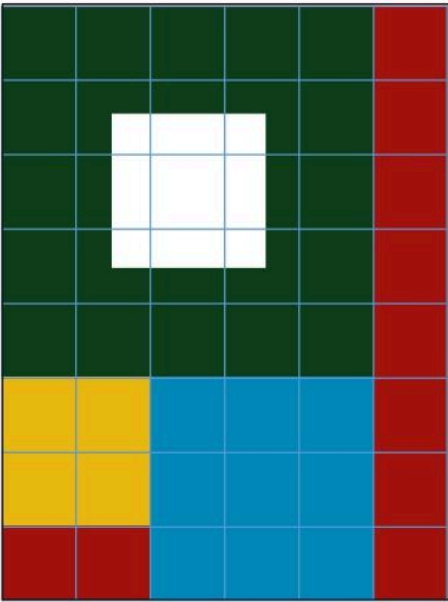
?,?cm<sup>2</sup>

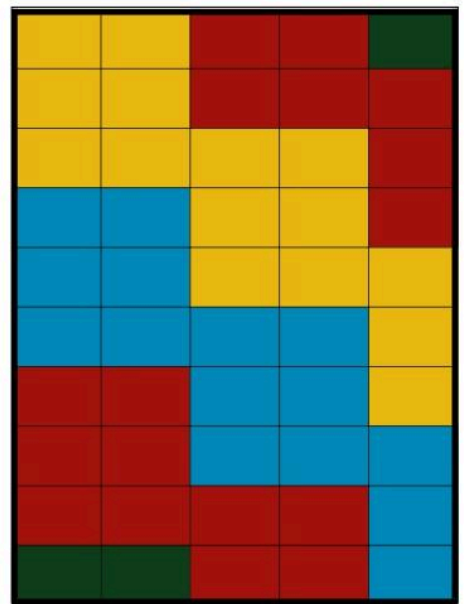
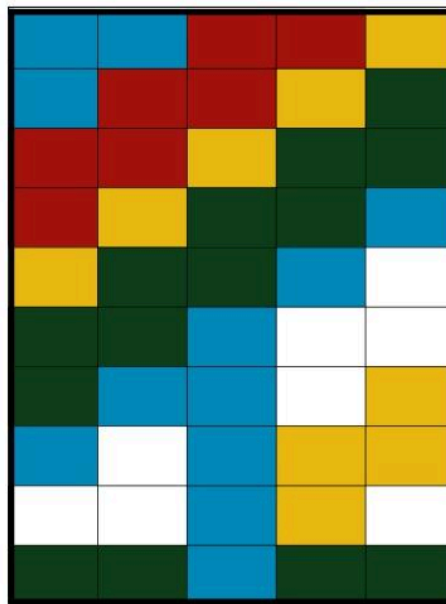
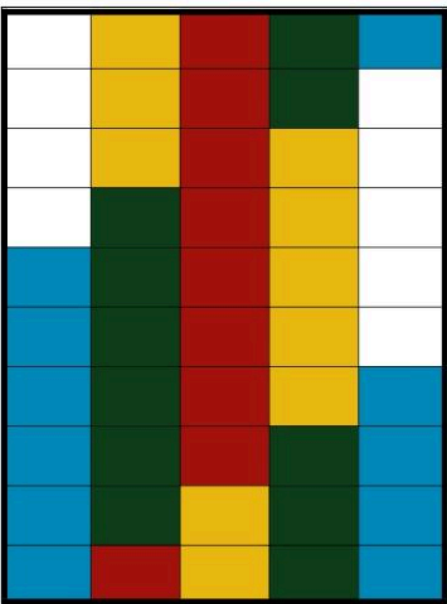
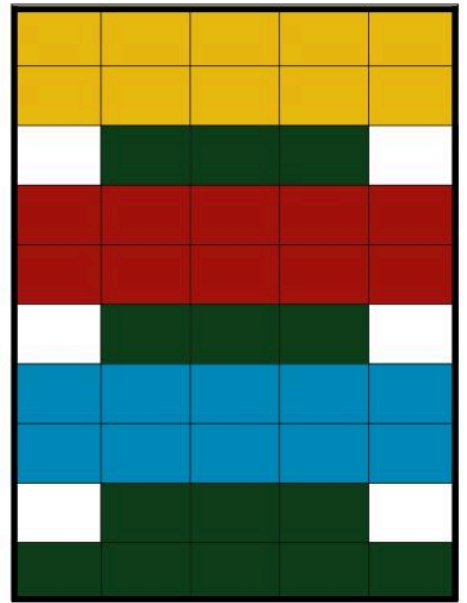
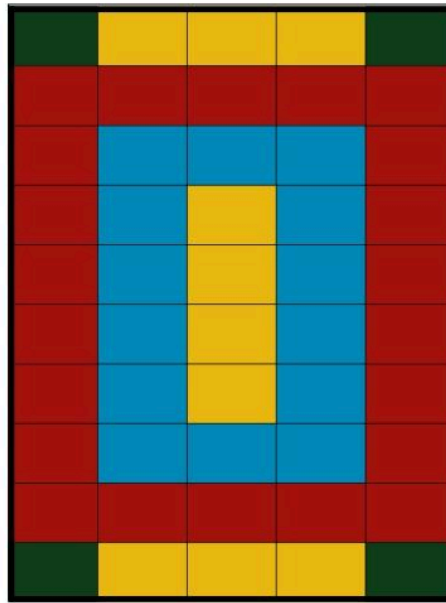
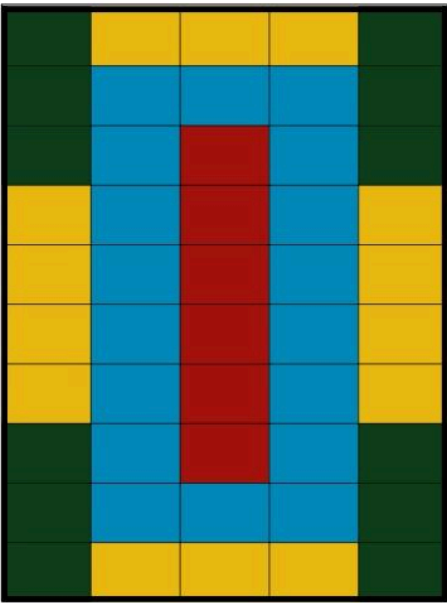
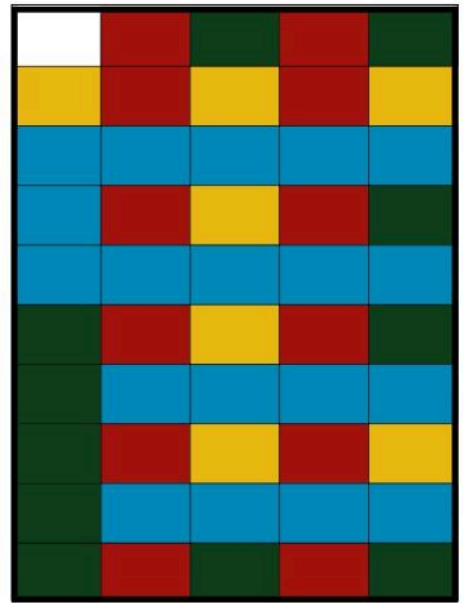
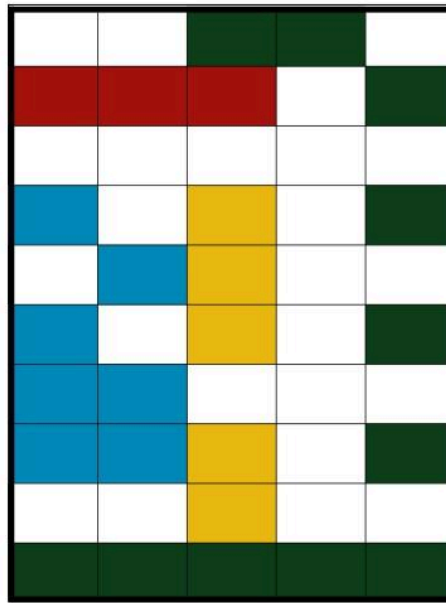
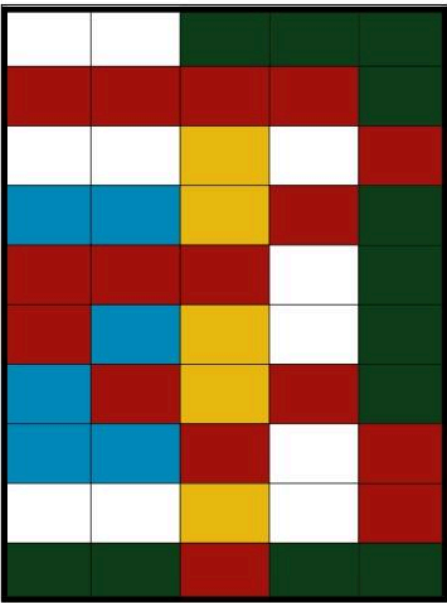
?,?cm<sup>2</sup>

?,?cm<sup>2</sup>

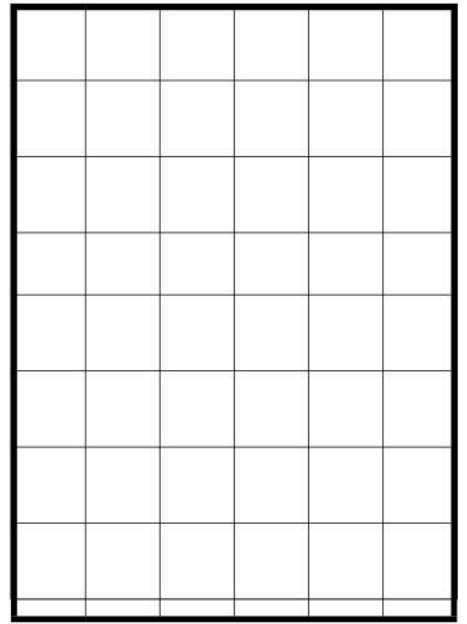
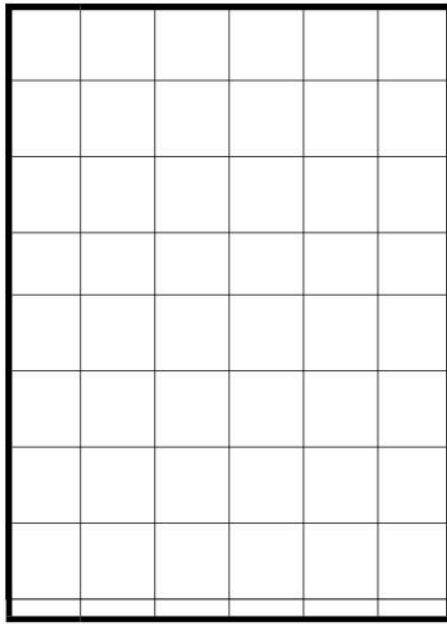
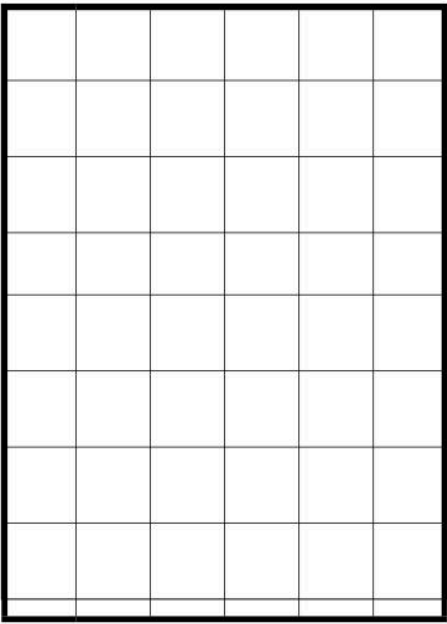
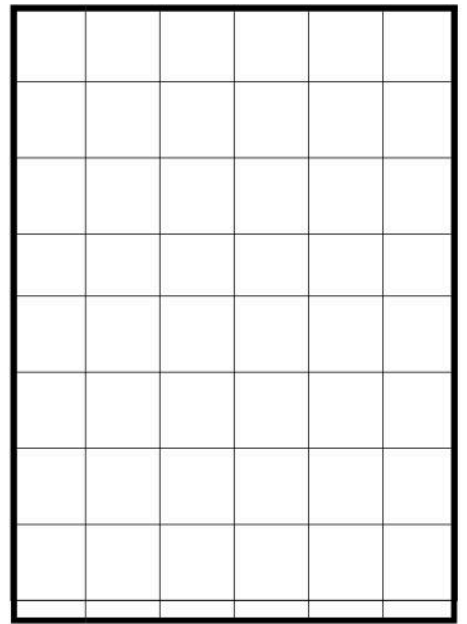
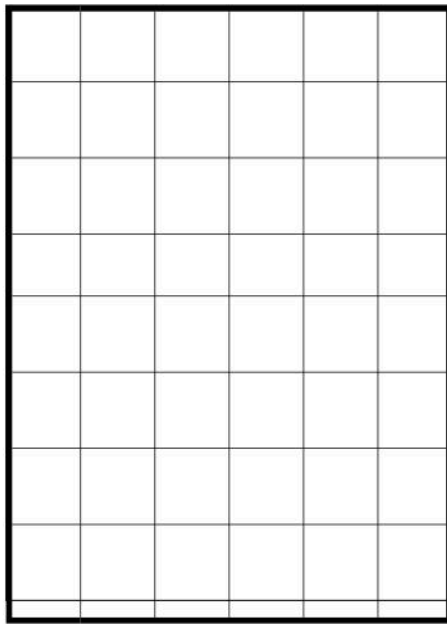
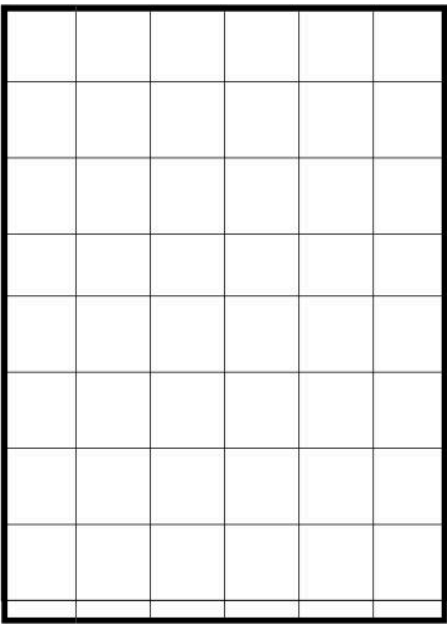
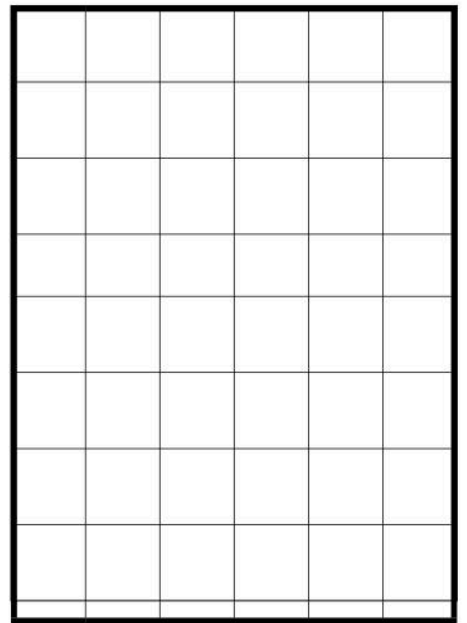
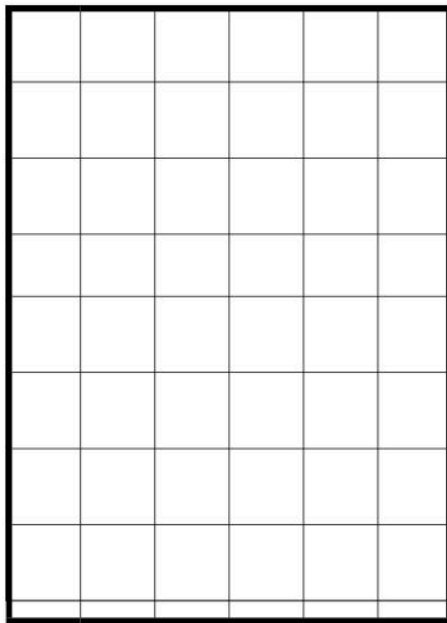
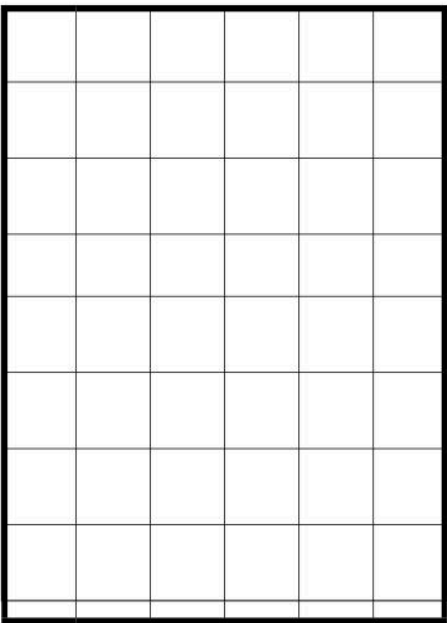
?,?cm<sup>2</sup>

?,?cm<sup>2</sup>

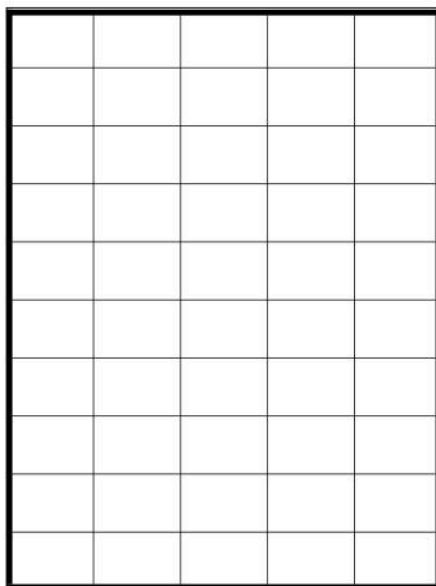
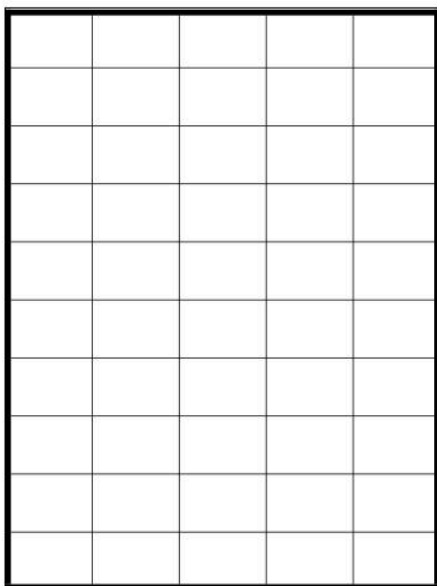
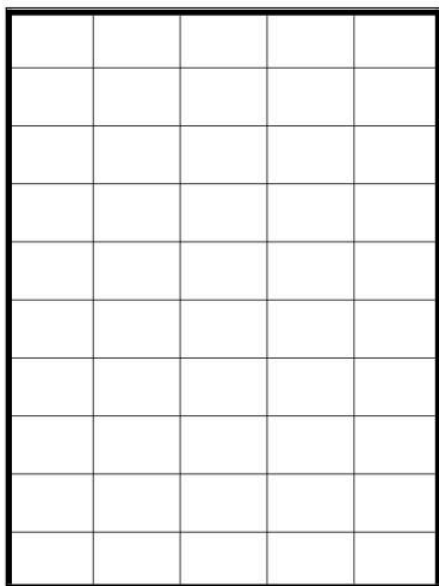
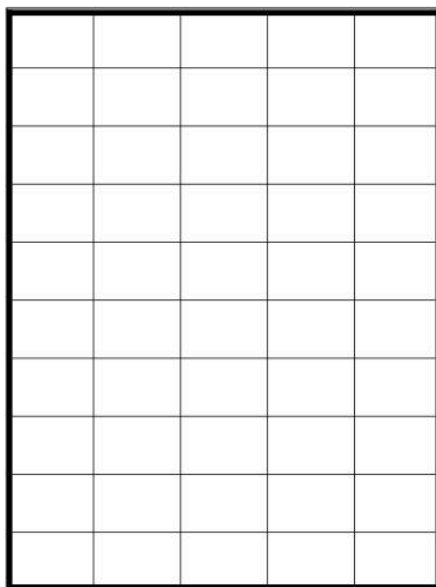
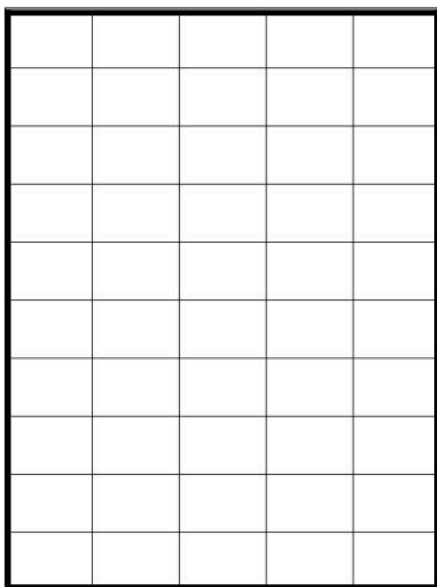
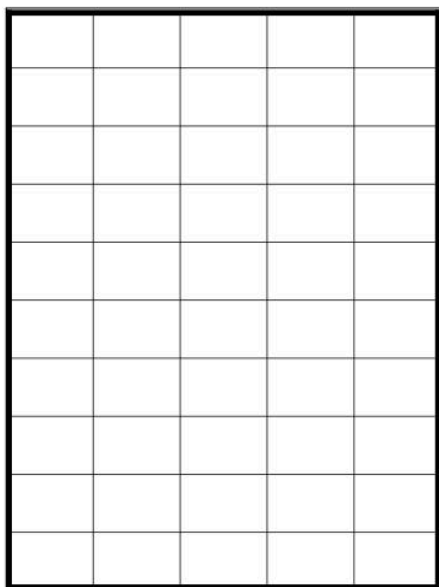
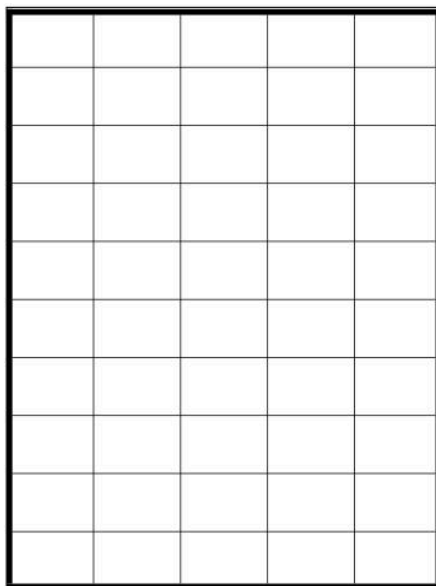
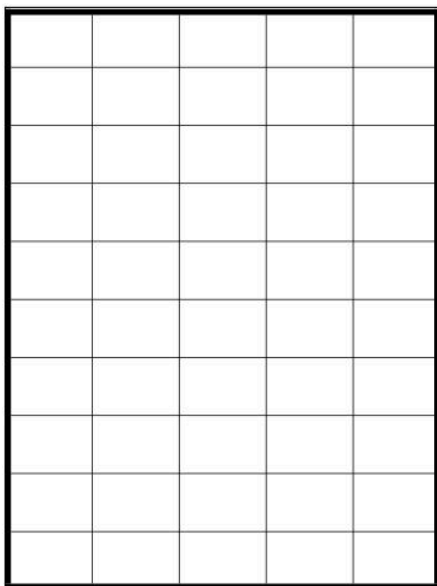
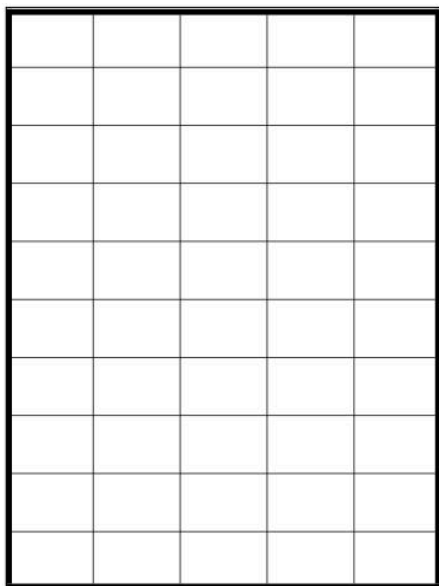




**Anexo 2: Versión Imprimible de Cartas cuadradas de 6 cm x 8 cm**



**Anexo 3: Versión Imprimible de Cartas cuadrículadas de 5 x 10 unidades**



## **Anexo 4: Guía del Docente actividades Módulo 4:**

### **Introducción al módulo**

**Objetivo:** Repasar habilidades de representación y modelamiento matemático, introduciendo la creación de cartas personalizadas del juego "Ilusión".

- **Instrucciones para el docente:**
  1. Comenzar con una breve recapitulación de los módulos anteriores.
  2. Explicar que las y los estudiantes diseñarán cartas propias usando porcentajes, fracciones y decimales.
  3. Incentivar a las y los estudiantes a expresar dudas antes de comenzar.

### **Actividad 1: Exploración y Creación Inicial**

- **Objetivo:** Comprender la relación entre porcentajes, fracciones y decimales a través de la representación visual en cuadrículas.
- **Procedimiento:**
  1. **Presentación de Cuadrículas:** Entregar una plantilla en blanco y explicar el uso de cuadrículas para facilitar el cálculo de porcentajes.
  2. **Exploración y Coloreado:** Permitir que seleccionen cinco colores (uno debe ser blanco) y colorean las cuadrículas.
  3. **Cálculo de Porcentajes:** Instruir para que calculen el porcentaje de cada color; verificar que sumen 100%.
  4. **Conversión a Fracciones y Decimales:** Explicar cómo convertir cada porcentaje en fracciones y decimales.
  5. **Análisis de Representación:** Dirigir una discusión sobre cómo las representaciones en porcentajes, fracciones y decimales muestran el mismo valor.
- **Materiales:** Plantillas de cuadrículas, lápices de colores.

### **Actividad 2: Modelamiento Matemático**

- **Objetivo:** Fomentar la habilidad de estimar y modelar matemáticamente utilizando cartas prediseñadas.

- **Procedimiento:**
  1. **Entrega de Cartas de "Ilusión":** Proveer una carta del juego a cada estudiante.
  2. **Estimación y Pintado:** Pedir que reproduzcan los porcentajes de la carta en su plantilla mediante una estimación visual.
  3. **Cálculo y Verificación:** Guiar en el cálculo de porcentajes, fracciones y decimales, y verificar la precisión.
  4. **Revisión en Pares:** Organizar una revisión en parejas para asegurar la precisión de los cálculos y fomentar el análisis crítico.
- **Materiales:** Cartas de "Ilusión", plantillas de cuadrículas.

### Actividad 3: Comparación y Análisis

- **Objetivo:** Desarrollar habilidades de comparación y análisis visual y matemático.
- **Procedimiento:**
  1. **Comparación Visual:** Solicitar que comparen sus cartas personalizadas con las originales en cuanto a colores y distribución.
  2. **Análisis Matemático:** Facilitar una presentación grupal para que cada estudiante explique su cálculo y proceso.
  3. **Discusión de Estrategias:** Guiar una conversación sobre los métodos y desafíos encontrados en los cálculos y representaciones.
- **Materiales:** Cartas personalizadas y originales.

### Actividad 4: Integración y Partida Final

- **Objetivo:** Incorporar las cartas creadas en una partida para experimentar los conceptos matemáticos en un contexto lúdico.
- **Procedimiento:**
  1. **Integración de Cartas Personalizadas:** Incluir las cartas personalizadas en el mazo de "Ilusión".
  2. **Partida Final:** Organizar una partida del juego "Ilusión", permitiendo que las y los estudiantes usen sus cartas y comprueben su precisión.
  3. **Evaluación Práctica:** Observar el uso de cartas durante la partida y anotar áreas de mejora en comprensión matemática.

- **Materiales:** Mazo de "Ilusión" con cartas originales y personalizadas.

### **Actividad 5: Presentación y Reflexión**

- **Objetivo:** Fomentar la reflexión y la comunicación.
- **Procedimiento:**
  1. **Presentación:** Cada estudiante presenta su carta, explicando sus cálculos y representaciones.
  2. **Reflexión Grupal:** Facilitar una discusión en la que compartan sus aprendizajes y desafíos.
  3. **Evaluación del Progreso:** Dar retroalimentación individual basada en precisión, creatividad y esfuerzo.
- **Materiales:** Cartas personalizadas.

## Anexo 5: Guía del Estudiante

### Introducción a la Actividad

- Hoy comenzaremos a crear nuestras propias cartas de "Ilusión", aplicando lo que hemos aprendido sobre porcentajes, fracciones y decimales.

### Actividad 1: Exploración y Creación Inicial

1. **Plantilla en Blanco:** Usa la cuadrícula para colorear al menos cinco áreas con diferentes colores (amarillo, azul, rojo y verde) puedes dejar casillas en blanco y consideralo dentro de tus cálculos.
2. **Cálculo de Porcentajes:** Calcula el porcentaje de cada color y verifica que todos sumen 100%.
3. **Conversiones:** Convierte los porcentajes en fracciones y decimales.
4. **Reflexión:** Observa cómo los porcentajes, fracciones y decimales representan lo mismo.

### Actividad 2: Modelamiento Matemático

1. **Carta de "Ilusión":** Observa la carta que recibiste y trata de imitar sus porcentajes en tu cuadrícula.
2. **Calcula y Verifica:** Asegúrate de que tus cálculos coincidan con la carta original.
3. **Revisión en Pares:** Intercambia tu carta con una compañera o compañero para revisar mutuamente los cálculos.

### Actividad 3: Comparación y Análisis

1. **Comparación Visual:** Coloca tu carta junto a la original y observa las similitudes y diferencias.
2. **Análisis Matemático:** Explica al grupo cómo calculaste tus porcentajes, fracciones y decimales, y discute las estrategias que usaste.

### Actividad 4: Integración y Partida Final

1. **Integración:** Tus cartas personalizadas serán añadidas al juego.
2. **Partida:** Participa en una partida de "Ilusión" y observa cómo funcionan tus cartas en el

juego.

### **Actividad 5: Presentación y Reflexión**

1. **Presentación:** Expón tu carta, explica tus cálculos y cómo aplicaste los conceptos aprendidos.
2. **Reflexión Grupal:** Comparte tus aprendizajes y desafíos.