



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

Desarrollo del Pensamiento Computacional a través del juego y la  
resolución de problemas: análisis de experiencias de aprendizaje en  
educación básica

**Tesis para optar al grado de Magister en Psicología Educacional**

**Joaquín González Castillo**

**Directores de Tesis:**

Mauricio López

Patricio Cabello

**Comisión Examinadora:**

Patricio Felmer

Paulo Barraza

**Santiago de Chile, 2023**

## **Agradecimientos**

Es un ejercicio verdaderamente especial agradecer, en especial porque mientras más lo pienso, más me doy cuenta de la cantidad de gente, que intencionalmente o no, me ha apoyado con pequeños y significativos granos de arena en este proceso.

Primero partir por mi familia que me ha apoyado siempre en mis metas y han sido parte esencial de mi desarrollo. En especial a mi madre porque me muestra constantemente una fortaleza y amor implacables que son dignas de inspiración y a mi hermano mellizo Ignacio que me contiene y me acompaña en mis procesos diariamente. A mis hermanos Milena y Alejandro, a mi padrastro Gabriel, mi papá Pablo y su esposa María Alejandra por su apoyo incondicional y su disposición constante a ayudar.

Agradecer a mi pareja Yanara por aguantarme durante mis momentos de estrés y ansiedad, pero sobre todo por darme calma en este periodo lleno de desafíos.

A mis tutores, Patricio y Mauricio por su apoyo y guía en este largo proceso. En especial a Patricio, por dar todas las facilidades que pudo, desde un café y palabras de ánimo hasta un lugar en su oficina para permitirme avanzar en mi trabajo.

A los profesores del establecimiento en el que desarrollo la tesis, Sissi y Aníbal, por las infinitas gestiones e incesante colaboración con el proceso y a los participantes de la investigación, sin los cuales nada hubiese sido posible.

A mis muchos amigos por su inagotable paciencia con el poco tiempo que les he dedicado y aun así estar ahí para mí cuando los necesité. Agradecer a mis amigos Pablo, Francisca, Mily y Valentina que siempre están pendientes de mi bienestar y se vuelven día a día una segunda familia para mí. Y en especial agradecer a Vania, Gabriela y Nicolás, mis amigos profesores que además me ayudaron a realizar mi trabajo de campo.

Al equipo de investigación de Patricio, en especial a Pía, Maca y Alessandra, por toda su ayuda, compasión y compañía en los largos días de trabajo en la oficina.

Y, por último, pero no menos importante, a mis queridos estudiantes, por preguntarme periódicamente con oídos de curiosidad e interés genuino por mi trabajo. Por darme palabras de ánimo constantemente y motivarme a querer ser siempre un mejor profesional y profesor para ellos y ellas.

## Índice

1. Resumen .....	4
2. Introducción .....	5
3. Marco Teórico .....	8
4. Objetivos de la Investigación .....	13
5. Marco metodológico .....	13
5.1 Diseño de la investigación .....	13
5.2 Participantes .....	14
5.3 Técnica de producción de datos .....	16
5.4 Análisis .....	16
5.5 Procedimiento .....	17
5.6 Aspectos éticos .....	18
6. Diseño de los Talleres de Pensamiento Computacional.....	18
6.1 Taller de Aprendizaje Basado en Juegos .....	18
6.2 Taller de Aprendizaje Basado en Problemas .....	19
7. Resultados .....	30
7.2 Enjoyment .....	31
7.2.1 Enjoyment en el Juego.....	32
7.1.2 Enjoyment en el taller basado en problemas .....	37
7.2 Engagement .....	43
7.2.1 Engagement en el Juego.....	44
7.2.2 Engagement en los Problemas.....	47
7.3 Interacciones .....	53
7.3.1 Interacciones en el Juego.....	53
7.3.2 Interacciones en los Problemas .....	55
8. Discusión .....	57
9. Conclusiones.....	61
10. Limitaciones y proyecciones de la investigación .....	64
<i>Referencias</i> .....	65
Anexo .....	71

## 1. Resumen

El pensamiento computacional ha ganado creciente importancia en los últimos años, tanto en la investigación como en las prácticas educativas, por ser considerada una habilidad transversal y fundamental para toda la ciudadanía y por su rol en la alfabetización digital de las personas. Sin embargo, a pesar del incremento notorio de producción científica en este tópico, todavía no hay mucha claridad sobre cómo desarrollarlo, ni consenso claro sobre cómo evaluarlo. En la investigación del pensamiento computacional, predominan los estudios sobre su desarrollo a través de la programación, situación que podría estar limitando el avance en este tópico. Por lo tanto, en la presente tesis se propuso como objetivo comprender las experiencias de aprendizaje de los participantes en dos talleres de pensamiento computacional (aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en juegos). Se desarrolló un diseño cualitativo, con 2 cursos de séptimo básico compuestos por 37 y 39 estudiantes de un colegio municipal, quienes participaron en los talleres de pensamiento computacional mencionados durante 3 sesiones y respondieron un cuestionario de pensamiento computacional en la primera de ellas. Tras la finalización de los talleres, se realizaron dos grupos focales con alrededor de 6 personas por curso, con un total de 22 participantes que participaron de algún grupo focal con los que se construyeron datos de la experiencia del curso general a través de construcciones narrativas foto-elicitadas. Además, se realizaron 2 entrevistas en pares en cada curso con lo que se construyeron datos de la experiencia de estudiantes de alto y bajo desempeño utilizando la misma técnica. Los datos se analizaron a partir de la teoría fundamentada de las experiencias de aprendizaje de los participantes. En particular, se analizaron las experiencias de los estudiantes a partir de las dimensiones teóricas de *enjoyment*, el *engagement* y las interacciones sociales como dimensiones relevantes de su experiencia. Los resultados muestran que el *enjoyment* en ambos talleres se puede relacionar principalmente con 4 elementos, a resolver problemas no rutinarios, a la exploración de opciones de acción dentro de la actividad, a la colaboración y a la predisposición de los estudiantes a los distintos elementos de la actividad. Por otro lado,

el *engagement* estuvo principalmente asociado a otros 3 elementos, al *enjoyment*, a la colaboración y a la predisposición de los estudiantes a los distintos elementos de la actividad. Los participantes interactuaron con sus pares a través del debate, distribuyendo las funciones dentro del juego, exploran nuevas perspectivas mediante lluvia de ideas, se aconsejan y prueban iterativamente soluciones, dan y reciben ayuda de otros equipos para resolver desafíos emergentes dentro del taller. Se discuten estos resultados a la luz de la teoría de la autodeterminación y de sus conceptos fundamentales: la percepción de competencia, la autonomía y la relación con sus pares, discutiendo el rol de los problemas no rutinarios, las formas de las soluciones construidas, la interdependencia positiva en los videojuegos y de la calidad de los dispositivos tecnológicos de la escuela en relación con las experiencias de los participantes.

Palabras claves: Pensamiento Computacional, Aprendizaje basado en Juegos, Aprendizaje basado en resolución de problemas, Experiencias, Disfrute, Compromiso e interacciones.

## **2. Introducción**

En los últimos años ha habido un creciente interés por el pensamiento computacional (de ahora en adelante PC) desde distintas esferas (Bati, 2021; Kelly & Gero, 2021; Ezeamuzie & Leung, 2021) por considerarse una habilidad fundamental que todos deben poseer para participar del mundo actual, por su importancia para la alfabetización digital y como habilidad transversal de la ciudadanía (Wing, 2006; UNESCO, 2018). En la esfera de la educación, por ejemplo, el PC ha sido progresivamente integrado en los currículos de distintos países (UNESCO, 2018), incluyendo el nuestro (MINEDUC, 2018). En la misma línea, en la esfera de la investigación, ha habido un incremento notorio en el interés de la comunidad científica en la comprensión del PC y en las maneras de desarrollarlo (Kelly & Gero, 2021; Bati, 2021).

El origen del concepto de pensamiento computacional es usualmente atribuido a Wing (2006), quién lo acuñó en un artículo donde lo define como "solucionar problemas, diseñando sistemas y comprendiendo la conducta humana a través de conceptos fundamentales de las

ciencias de computación." (Traducido del inglés, Wing, 2006 p. 33). En este artículo, Wing enfatiza que el pensamiento computacional es un conjunto de herramientas mentales transversales a todas las personas, no solo de aquellos que se dedican a las ciencias de la computación, y que el concepto hace referencia a algo más amplio que la capacidad de programar computadores (Wing, 2006). Desde su planteamiento, el pensamiento computacional implica: la capacidad de reformular problemas, pensar recursivamente, descomponer problemas, abstraer y probar sistemáticamente soluciones; herramientas que son fundamentales en contextos tanto relacionados como externos a la computación (Wing, 2006).

Por otro lado, Chile ha experimentado un incremento importante respecto al acceso a internet de los hogares, pasando de un 34,9% el 2009 (INTELIS, 2011) a un 84,5% en el 2019 (Cabello et al, 2019). Además, según Cabello (2019), se estima que un 92% de niños, niñas y adolescentes entre 9 y 17 años poseen un smartphone con acceso a internet móvil, cifra que indica un incremento importante en el acceso a tecnologías de la información en Chile. Es en este contexto que la alfabetización digital en nuestro país se vuelve una necesidad, especialmente en tiempos de pandemia donde el acceso a internet ha sido un requisito para poder participar de espacios fundamentales como, por ejemplo, la educación.

En el entendido de lo anterior, el desarrollo del PC adquiere importancia para el contexto educativo chileno para la alfabetización digital en nuestro país (UNESCO, 2018). Esto se puede apreciar además en la presencia del PC como una de las líneas de innovación en el currículo (MINEDUC, 2021), en la elaboración del Plan Nacional de Lenguajes Digitales, cuyo objetivo es el desarrollo del pensamiento computacional y de la programación en nuestro sistema educativo (MINEDUC, 2021) y en su sugerencia como electivo para 3° y 4° medio en el ramo de matemáticas (MINEDUC, 2018).

Sin embargo, aún no existe claro consenso en torno a la definición de pensamiento computacional, lo cual se debe a la amplia variedad de definiciones existentes en la literatura (Shute et al, 2017; Kelly et al, 2021; Ezeamuzie & Leung, 2021), lo que dificulta la comparación de resultados de distintas investigaciones (Kelly & Gero, 2021; Shute et al,

2017). Según Kelly & Gero (2021), el pensamiento computacional se suele definir en la literatura acorde a 2 tendencias: la primera se define en función de los tipos de razonamiento utilizados, como la definición propuesta por Wing (2006), y la segunda en función del tipo de soluciones que se construyen. La falta de consenso sobre su operacionalización, y por consiguiente, la falta de consenso sobre cómo evaluarlo, complejiza el desarrollo del PC como habilidad transversal de la enseñanza secundaria en los distintos currículos (Roman-Gonzalez et al, 2015; Shute et al, 2017).

La mayoría de las investigaciones sobre PC presentan diseños en los que el pensamiento computacional se desarrolla a través de la programación en computadores (Hsu et al, 2018; Ezeamuzie & Leung, 2021), situación que podría estar limitando el potencial de desarrollar el PC transversalmente en el sistema educativo (Hsu et al, 2018). Estudios muestran que es posible desarrollar el PC de forma desconectada, por ejemplo, programando con lápiz y papel y mediante juegos físicos y sin programación, por ejemplo, creando algoritmos para robots que interactúen con el medio (ej BeeBot) (Bati, 2021) o juegos de mesa (ej. Coding Ocean) (Chen & Chi, 2020). Por lo tanto, se hace necesaria la exploración de enfoques para desarrollar el pensamiento computacional que no requieran de programación y que provean de experiencias de aprendizaje enriquecedoras para los estudiantes. Es en este sentido, que los enfoques centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en juegos son propuestas prometedoras para el desarrollo del PC.

El aprendizaje basado en problemas es un enfoque relacionado al desarrollo de habilidades de resolución de problemas, de cooperación y de resolución colaborativa de problemas (Hmelo-Silver, 2004), puesto que son habilidades que juegan un rol central durante el desarrollo de las actividades con este tipo de diseño. Lo anterior es particularmente relevante puesto que el pensamiento computacional está definido también como un conjunto de habilidades de resolución de problemas (Wing, 2006; Shute et al, 2017, Román-González et al., 2015; Román-González et al., 2017) y, por ejemplo, el Test de Pensamiento Computacional, un instrumento desarrollado para su medición, muestra una alta correlación con la habilidad de resolución de problemas de Thurstone (Román-González, 2017).

Por otro lado, el juego cumple un rol fundamental en el desarrollo de las personas, entendiendo que este permite el desarrollo saludable y positivo de los niños y niñas (Zosh et al, 2017). Así mismo, las metodologías de aprendizaje basado en juegos cuentan con amplia evidencia sobre sus beneficios al ser implementadas en diversas asignaturas y niveles educativos (Wouter et al, 2013; Zosh et al, 2017; Noroozi et al, 2020; Gao et al, 2020; Vankůš, 2021). Los beneficios de aprender a través del juego se han explicado por su potencial de ser una actividad lúdica, significativa, estimulante, iterativa y socialmente interactiva, cualidades que permiten un aprendizaje profundo y conceptual (Zosh et al, 2017).

Por lo tanto, ambos enfoques son prometedores para el desarrollo del PC de manera desconectada y/o sin programación, y que podrían permitir el desarrollo de experiencias de aprendizaje enriquecedoras para los estudiantes y prepararlos de mejor manera para nuestro mundo digitalizado. En consideración de lo anterior, la pregunta de investigación que abordó la presente investigación es ¿Cómo es la experiencia de aprendizaje de estudiantes de séptimo básico al desarrollar su Pensamiento Computacional mediante un taller con enfoque de aprendizaje basado en juegos y uno con enfoque de aprendizaje basado en problemas?

### **3. Marco Teórico**

El marco teórico está organizado en 5 apartados. En el primero hablaré sobre las experiencias de aprendizaje, en el segundo se desarrolla la noción de pensamiento computacional, en el tercer apartado, se explica el aprendizaje basado en problemas, en el cuarto se presenta el enfoque de aprendizaje basado en juegos y en el último apartado, se presenta el modelo de aceptación tecnológica.

#### *Experiencias de aprendizaje*

Entenderemos el aprendizaje en contextos educativos como el proceso mediante el cual los estudiantes pueden adelantarse a su desarrollo individual mediante la interacción con su profesor y sus pares (Vygotsky, 1978). Esto es en el entendido de que esta interacción permite poner en marcha procesos de desarrollo de los estudiantes que sólo son posibles mediante estas interacciones (Vygotsky, 1978). Así mismo, Bruner (2004) sostiene que los contextos



educativos constituyen espacios en los que, de manera planificada, el desarrollo de los estudiantes es asistido mediante procesos de diálogo y transacción que permiten que estos negocien y construyan significados desde y sobre la cultura en la que participan. Las perspectivas de Vygotsky y Bruner relevan la importancia de las interacciones sociales como elemento central del aprendizaje.

Por otro lado, Bruner (2004) propone que tanto cognición, afectación y acción son aspectos de un todo más amplio que se integran mediante un sistema cultural. Bruner (2004) explica, "... la emoción no puede aislarse del conocimiento de la situación que la suscita. La cognición no es una forma de conocimiento puro al cuál se le agrega la emoción. Y la acción es un sendero común final que se basa en lo que uno sabe y siente" (pág. 123). Por lo tanto, el desarrollo del pensamiento computacional, así como el aprendizaje en general, no es un mero producto si no más bien un proceso en el que interactúan integradamente la cognición, el afecto y las acciones de quienes aprenden.

### *Pensamiento Computacional*

Para este proyecto de tesis, se adoptará la definición de Shute et al (2017), donde se define el pensamiento computacional como "(...) la base conceptual requerida para resolver problemas de forma efectiva y eficiente (i.e., algorítmicamente, con o sin la asistencia de un computador) con soluciones que son aplicables a otros contextos." (traducido del inglés, p. 10), debido a que esta definición es propuesta como una definición unificadora para estudiar el pensamiento computacional en estudiantes de K al 12 (e.g desde nivel de transición a enseñanza media).

Desde la propuesta de Shute et al (2017), el PC esta categorizado por 6 procesos: descomposición, abstracción, construcción de algoritmos, depuración, iteración y generalización. La descomposición hace referencia a la habilidad de dividir el problema en componentes funcionales que en su conjunto representan el sistema completo (Shute et al, 2017). La abstracción se refiere a la capacidad de extraer la esencia de un sistema complejo a través de: la recolección de datos relevantes y la identificación de relaciones entre ellos, la identificación de patrones y reglas subyacentes a los datos y la construcción de modelos que

representan cómo opera el sistema (Shute et al, 2017). La construcción de algoritmos implica el diseño de instrucciones lógicas y ordenadas que permiten solucionar un problema. Este proceso implica el crear los algoritmos, llevar a cabo algún conjunto de pasos de forma paralela, diseñar el algoritmo de forma eficiente (identificando y eliminando pasos innecesarios) y la automatización del procedimiento para cuando se requiera resolver un problema similar (Shute et al, 2017). El proceso de depuración consiste en detectar errores y luego solucionarlos (Shute et al, 2017). La iteración implica el repetir procesos de diseño para refinar las soluciones (Shute et al, 2017). La generalización consiste en la capacidad de transferir las habilidades de PC a una amplia variedad de situaciones y dominios para solucionar problemas (Shute et al, 2017).

#### *Aprendizaje basado en Problemas*

Para comprender en plenitud el aprendizaje basado en problemas, primero se debe comprender el tipo de problemas que se encuentran en el núcleo de este enfoque. El aprendizaje basado en problemas tiene en su centro los problemas *noveles*, o no rutinarios, los cuales son aquellos para los que se deben formular un plan para avanzar desde el punto de inicio ya que no existe un algoritmo conocido con el cuál resolver el problema (Graesser et al., 2018).

El aprendizaje basado en problemas se entenderá desde la concepción de Barrows (1996), a quien se le atribuye el origen de la propuesta, y lo define para el ámbito de la medicina a través de 6 componentes fundamentales: está centrado en el estudiante, las actividades se desarrollan en pequeños grupos, los y las docentes adoptan el rol de facilitadores o guías, los problemas son el eje articulador y estimulador del aprendizaje, los problemas son el vehículo para el desarrollo de habilidades de solución de problemas clínicos y nueva información se adquiere a través de un aprendizaje autoguiado (traducido del inglés). De estas 6 componentes propuestas por Barrows (1996) la mayoría son transferibles a contextos fuera de la medicina, en particular para actividades orientadas al desarrollo del pensamiento computacional, exceptuando el quinto componente que puede ser reinterpretado para el

contexto de esta investigación como *los problemas son el vehículo para el desarrollo del pensamiento computacional*.

### *Aprendizaje basado en juegos*

La metodología de aprendizaje basado en juegos se entiende como la utilización de juegos como elemento principal de una actividad educativa. Entenderemos, desde la propuesta de Zosh et al (2017), el juego (*play*) a través de un espectro, situando el juego libre (*free play*) en uno de los extremos, el juego dirigido (*guided play*) y los juegos (*games*) en el centro y actividades lúdicas o gamificadas (e.g actividades con elementos lúdicos) en el otro extremo. Dentro del espectro del juego (*play*), los juegos (*games*) son aquellos que son construidos previos a que los jugadores participen de él y no necesariamente por los jugadores, construcción en la que se definen objetivos, reglas, restricciones, etc. (Zosh et al, 2017). Los juegos pueden ser entonces construcciones tecnificadas, es decir, construcciones profesionales cuyos objetivos se pueden alinear previamente a necesidades curriculares, incorporando distintas formas de andamiaje y enseñanza que se articulan desde el saber profesional de los diseñadores. Dentro de los juegos para el aprendizaje, los videojuegos proveen oportunidades únicas de diseño, como, por ejemplo, la incorporación de agentes virtuales, mecanismos de dificultad adaptativa y apoyo instantáneo, diseño de personajes y mundos abiertos e interactivos, etc.

Zosh et al. (2017) plantea que la potencialidad del juego recae en gran medida en ser terreno fértil para que se desarrolle una actividad lúdica, significativa, estimulante, iterativa y socialmente interactiva, características fundamentales para el aprendizaje. Dentro de estas dimensiones de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, se analizarán en particular el *enjoyment*, el *engagement* y las interacciones sociales de los participantes, por considerarse factores que cumplen un rol central en el proceso de aprendizaje (Zosh et al, 2017).

El *enjoyment* en contextos educativos es entendido como una emoción positiva y de alta activación que se experimenta al realizar actividades (Nanette, 2019). Según Nanette (2019), el *enjoyment* se distingue de la felicidad o la alegría por ser una emoción menos placentera, pero de mayor activación cognitiva y por tanto es de mayor relevancia para el proceso de

aprendizaje. Además, el *enjoyment* es considerado por Zosh et al. (2017) como una componente de lo que se entiende como una actividad lúdica, siendo esta última una de las 5 características que suelen poseer los juegos que los vuelven un contexto óptimo para un aprendizaje profundo y significativo.

El *engagement*, siguiendo las ideas de Bruner (2004) se entiende como un estado que posee tanto una dimensión afectiva, cognitiva y conductual. Según Kahu (2013), en la dimensión afectiva del compromiso, se encuentra el entusiasmo y el interés por la actividad y el sentido de pertenencia del individuo al realizarla (Kahu, 2013). Por otro lado, en su dimensión cognitiva se incluye el aprendizaje profundo y la autorregulación del individuo (Kahu, 2013). Finalmente, dentro de la dimensión conductual se incluye el tiempo y esfuerzo dedicado a la actividad, las interacciones y la participación en la actividad (Kahu, 2013).

Entenderemos por interacciones sociales durante el aprendizaje las maneras en las que los estudiantes se relacionan con sus pares según el rol que cumplan estos últimos durante la actividad (e.g compañeros de equipo, miembros de otros equipos, etc). Las interacciones sociales de carácter colaborativas son parte esencial del aprendizaje y se identifica como una característica esencial para que una actividad permita el aprendizaje profundo y significativo (Zosh et al., 2017; Nesbitt, 2023). La colaboración efectiva requiere de comunicación efectiva, identificando y construyendo metas conjuntas con nuestros y nuestras pares y estableciendo interacciones dinámicas con otros y otras que permitan el descubrimiento y comprensión más profunda (Nesbitt, 2023)

### *Modelo de Aceptación Tecnológica*

El modelo de aceptación tecnológica fue propuesto por Fred Davis como modelo para predecir el uso de tecnologías (Davis, 1986). El modelo de aceptación tecnológica (TAM) propone que 3 factores son los que predicen el uso de las tecnologías, la facilidad de uso percibida, la utilidad percibida y la actitud hacia el uso (Graníc & Marangunié, 2019). La facilidad de uso se entiende como el grado en el que la persona cree que el uso de la tecnología no requiere de esfuerzo, la utilidad percibida se entiende como el grado en el que la persona

cree que el uso de la tecnología puede mejorar su desempeño en una actividad (Graníc & Marangunié, 2019).

Un factor frecuentemente asociado a la facilidad de uso de una tecnología es la autoeficacia y la competencia digital de los usuarios (Graníc & Marangunié, 2019; Antionetti et al., 2022). Por lo tanto, la experiencia de los participantes en un taller de pensamiento computacional podría estar también mediado por su competencia. Es en este entendido que determinar el nivel de desempeño de los participantes de la presente investigación en una evaluación de pensamiento computacional podría contribuir a comprender sus experiencias en los talleres de pensamiento computacional.

#### **4. Objetivos de la Investigación**

##### *Objetivo General*

Comprender la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de dos niveles de desempeño en el taller basado en juegos y taller de basado en problemas, como modalidades para el desarrollo de pensamiento computacional.

##### *Objetivos Específicos*

1. Analizar el *enjoyment* de los participantes en ambos talleres tanto a nivel general como a nivel de estudiantes con alto y bajo desempeño.
2. Analizar el *engagement* de los participantes en ambos talleres tanto a nivel general como a nivel de estudiantes con alto y bajo desempeño.
3. Analizar las interacciones sociales de los participantes en ambos talleres tanto a nivel general como a nivel de estudiantes con alto y bajo desempeño.

#### **5. Marco metodológico**

##### **5.1 Diseño de la investigación**

Esta tesis se desarrolló desde un diseño de investigación cualitativo, puesto que es una forma de investigación que tiene como uno de sus fundamentos el interés por las formas en el que el mundo social es experimentado y que se sostiene por métodos de análisis que abarcan la comprensión de la complejidad, el detalle y el contexto (Vasilachis, 2006).

En particular, se desarrolló un diseño descriptivo de tipo inductivo, en el que se describieron las experiencias de los participantes construyendo las relaciones conceptuales a partir del análisis de los datos construidos.

Se construyeron categorías en función del desempeño de los participantes en el Test de PC desarrollado por Román-González et al. (2015) para analizar las experiencias de los participantes. Esto es en el entendido de que los estudiantes con menor desempeño en el TPC podrían tener mayor distancia con las actividades debido a tener una mayor distancia con los talleres como sugiere el modelo de aceptación tecnológica (Granic & Marangunic, 2019).

## **5.2 Participantes**

El tipo de muestreo fue no probabilístico y por conveniencia. Participaron 76 estudiantes de 2 séptimos básicos de un colegio municipal. Los talleres fueron realizados durante el horario de clases en la asignatura de tecnología. Los cursos estaban conformados por 37 y 39 estudiantes para los talleres de aprendizaje basado en juegos y en problemas respectivamente.

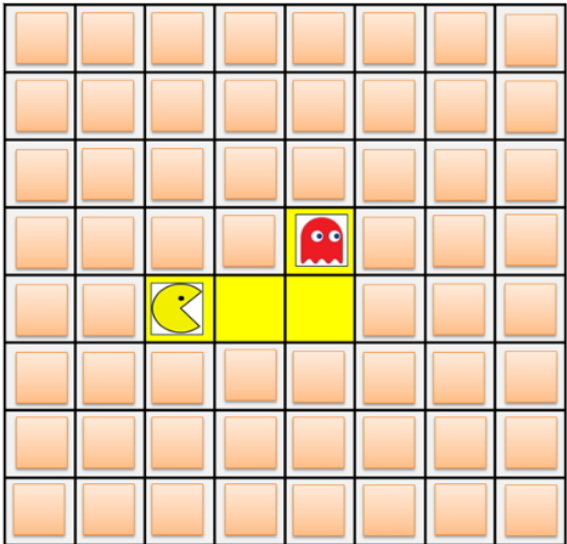
Se recopiló información de los participantes a través del Test de Pensamiento Computacional (TPC) (Román-González, 2015), un instrumento desarrollado para evaluar el grado de dominio del Pensamiento Computacional en estudiantes de 12 a 13 años, que consiste en 28 ítems y toma aproximadamente 45 minutos en completarse. El instrumento evalúa el dominio de conceptos computacionales como direcciones, secuencias, bucles, condicionales y funciones simples a través de preguntas de selección múltiple en un formulario online (Román-González, 2015).

En el instrumento, se presentan problemas de movimiento y similares que pueden ser solucionados a través de la ejecución de un código. Dentro de las alternativas se presentan 4 posibles códigos para solucionar los problemas. La mayor parte de las soluciones de las alternativas corresponden a instrucciones en bloques, aunque ocasionalmente las alternativas corresponden a códigos construidos con secuencias de símbolos. Un ejemplo de uno de los problemas del Test de Pensamiento Computacional se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

*Ejemplo de problema del TPC*

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

	<p>Opción A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avanzar</li> <li>girar a la izquierda ↶</li> <li>avanzar</li> <li>avanzar</li> </ul>	<p>Opción B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avanzar</li> <li>girar a la derecha ↷</li> <li>avanzar</li> <li>avanzar</li> </ul>
	<p>Opción C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avanzar</li> <li>avanzar</li> <li>girar a la izquierda ↶</li> <li>avanzar</li> </ul>	<p>Opción D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avanzar</li> <li>avanzar</li> <li>girar a la derecha ↷</li> <li>avanzar</li> </ul>

*Nota.* Adaptado de *Test de Pensamiento Computacional*, por Román-González et al., 2015, <http://goo.gl/IYEKMB>.

Román-González et al., (2015, 2017) muestra en la validación del TPC que éste presenta una dificultad progresiva, una fiabilidad de  $\alpha = 0,74$ , que no presenta diferencias significativas de puntuación respecto al sexo de los participantes y posee un grado de dificultad medio. Además, los resultados de la prueba presentan una correlación positiva y alta con la prueba de resolución de problemas RP30 (Román-González, 2017)

Se incluyeron preguntas al final del TPC para reunir información complementaria de los participantes. La información recopilada corresponde a sus experiencias previas en programación, ocupación de sus apoderados, la frecuencia de uso de su computador personal y para qué se usa.

En función de los resultados de los estudiantes, se construyeron 3 categorías de desempeño, el nivel bajo, medio y alto. Se consideró como nivel de desempeño bajo a los estudiantes con menos del 50% de las respuestas correctas, de desempeño medio a los estudiantes que tuvieron entre 50% y el 70% de respuestas correctas y de desempeño alto a los estudiantes con más del 70% de sus respuestas correctas. Estos niveles de desempeños fueron utilizados para la selección de los pares de participantes de alto y bajo desempeño que serían entrevistados.

### **5.3 Técnica de producción de datos**

La técnica de producción fueron metodologías conversacionales, siendo utilizadas:

Grupos focales con estudiantes escogidos aleatoriamente dentro del curso. Se realizaron 2 grupos focales para cada taller con alrededor de 6 estudiantes escogidos aleatoriamente por cada taller. Finalmente se realizaron 4 grupos focales con 22 estudiantes en total. Se utilizó una estrategia de foto-elicitación para el desarrollo de los grupos focales, estrategia que consiste en presentar imágenes a partir de las cuales se incentiva y se guía la conversación grupal, proceso que contextualiza y les otorga sentido a las imágenes (López et al, 2016). Las imágenes corresponden a los problemas desarrollados durante el taller y a los momentos del juego que se consideran relevantes.

Entrevistas en pares con estudiantes escogidos en función de su nivel de desempeño en el TPC. Se realizó 1 entrevista para un par de estudiantes con alto desempeño y 1 entrevista para un par de estudiantes con bajo desempeño para cada uno de los talleres. En total, se realizaron 4 entrevistas a un total de 8 estudiantes con distintos niveles de desempeño.

Se grabó el audio de los grupos focales y de las entrevistas en pares para su posterior transcripción y análisis.

### **5.4 Análisis**

Se realizó un análisis basado en la teoría fundamentada, la que consiste en una metodología para desarrollar teoría que se fundamenta en el análisis sistemático de información



(Vasilachis, 2006). Siguiendo las formulaciones de Vasilachis, (2006) se realizó codificación abierta, utilizando como pre-códigos el *enjoyment*, el *engagement* y las interacciones sociales como se definieron anteriormente. Se construyeron códigos y memos para mostrar elementos relevantes que se relacionaban en las narrativas de los participantes y se construyó una síntesis temática a partir de redes semánticas.

En los grupos focales se indagó sobre la experiencia general de aprendizaje del grupo curso al participar de los talleres de pensamiento computacional en sus distintas modalidades y en las entrevistas en pares se indagó sobre las diferencias en la experiencia de los estudiantes con alto y bajo desempeño.

Se utilizó el software ATLAS.ti para la codificación y categorización teórica, el cual está basado en el enfoque de la teoría fundamentada y que permite la construcción de redes conceptuales (Flick, 2004). Las redes construidas presentan principalmente un resumen entre la cronología de códigos que los participantes asociaban, ordenados jerárquicamente de izquierda a derecha. El hecho de que las redes sean un resumen conciso de las relaciones entre los códigos facilita la presentación de los resultados y sirve de recurso gráfico para la interpretación de los resultados. (Quilaqueo & San Martín, 2008)

## **5.5 Procedimiento**

La primera parte de esta investigación fue el desarrollo de ambos talleres de PC, el de aprendizaje basado en problemas y el de aprendizaje basado en juegos. El juego fue desarrollado por Bastián Donoso, estudiante del Magíster en Ciencias de Computación de la Universidad de Chile en el contexto de su trabajo de tesis, revisado por el tutor de Bastián y el autor de la presente tesis y finalmente se realizó un piloto en un taller de invierno impartido por el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.

El taller en base a problemas fue diseñado por el autor de la presente tesis, revisado por una comisión de expertos, rediseñado en función de la revisión, piloteado en el mismo establecimiento educativo en el que se realizó el trabajo de campo y finalmente rediseñado en función del piloto.

Terminado el diseño de los talleres, se realizó el trabajo de campo de la investigación, el cuál comenzó con la realización del TPC para ambos cursos participantes de los talleres, luego se realizaron las 2 sesiones de 1:30 horas cada una para cada taller, con lo que se dieron por finalizados los talleres. Finalmente, se realizaron los grupos focales y las entrevistas en pares mencionadas para sus posteriores transcripciones y análisis de resultados.

### **5.6 Aspectos éticos**

Durante la investigación, se resguardará la integridad de los/as participantes mediante un uso y manejo reservado de la información, manteniendo la confidencialidad a través de la codificación de tanto los resultados de las evaluaciones como de los datos producidos a través de los grupos focales. Las grabaciones de los grupos focales fueron solo utilizadas por el autor de este proyecto.

Las preguntas realizadas a los participantes no incluirán aspectos de su vida privada y estos últimos se podrán retirar en cualquier momento de la investigación si así ellos o sus apoderados lo desean. A su vez, se realizará entrega de los resultados a los apoderados de los participantes si estos lo requieren.

Los talleres se realizaron con el acompañamiento, supervisión y colaboración de la docente de tecnología dentro del horario de su asignatura.

Por último, no existen conflictos de interés, ya que el entrevistador no posee relación previa alguna con los participantes.

## **6. Diseño de los Talleres de Pensamiento Computacional**

A continuación, se presenta el proceso de diseño de ambos talleres. Primero se presenta el proceso de diseño del taller de aprendizaje basado en juegos, y en segundo lugar el del taller de aprendizaje basado en problemas.

### **6.1 Taller de Aprendizaje Basado en Juegos**

Esta modalidad de taller se diseñó en base a un videojuego de aventura de mundo abierto llamado “autómata”. Autómata fue diseñado por Bastián Donoso, tesista del Magister en Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile, bajo la supervisión del Dr. Francisco J. Gutiérrez.

La narrativa se centra alrededor de un personaje que se encuentra un autómata que pierde la memoria y está intentando de regresar a su ciudad de origen. A medida que se avanza de nivel, el jugador se debe enfrentarse a monstruos, puzzles y laberintos que debe resolver con ayuda del autómata. Durante estos desafíos, el jugador debe darle instrucciones al autómata respecto a las acciones que debe realizar para resolver los problemas.

El juego fue diseñado en base a la ruta de aprendizaje propuesta por Kathryn Rich (Rich et al., 2017, 2018, 2019, 2020) y las directrices propuestas por el Centro de Innovación del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2022), presentando así una progresión adecuada para el desarrollo del pensamiento computacional.

Una versión BETA del juego se piloteo primero con un grupo de estudiantes de 21 estudiantes de un taller de Inteligencia Artificial dictado por el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.

El piloto del juego fue realizado por Bastián Martínez con apoyo del autor de la presente tesis, el diseñador del juego, con 21 participantes que se inscribieron en un taller de invierno de Inteligencia Artificial de la Universidad de Chile en el que se determinó que el juego tenía un funcionamiento adecuado.

El piloto contempló la aplicación del Test de Pensamiento Computacional y la realización de grupos focales. En el trabajo de campo se utilizó la misma versión del juego que se aplicó durante el piloto.

## **6.2 Taller de Aprendizaje Basado en Problemas**

Esta modalidad de taller fue diseñada por el autor de la presente tesis. Los problemas fueron diseñados, revisados por expertos, rediseñados en función de la evaluación de expertos,

piloteados, presentados en un seminario frente a expertos y finalmente rediseñados en función de la información recopilada. La evolución del diseño de los problemas se presenta a continuación:

### **Primer Diseño**

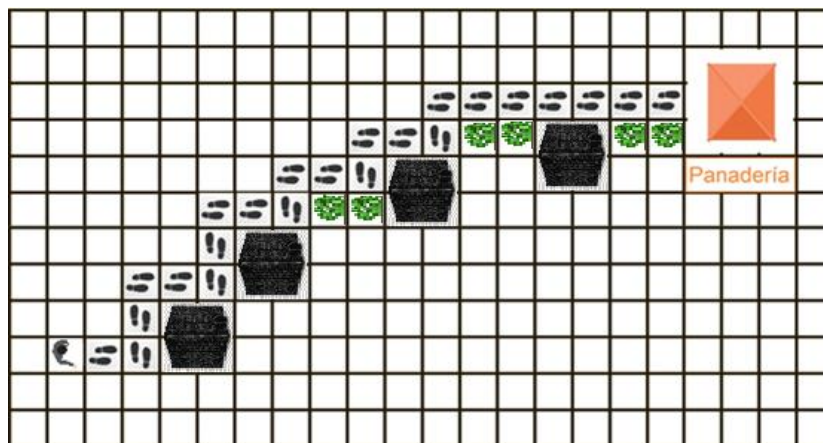
El taller basado en problemas, al igual que el juego, fue diseñado en base a la ruta de aprendizaje propuesta por Kathryn Rich (Rich et al., 2017, 2018, 2019, 2020) y las directrices propuestas por el Centro de Innovación del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2022). En su primer diseño, los problemas se plantearon como se muestra a continuación:

Problema 1 (*30 minutos*):

Construir un instructivo que permita que cualquiera de los demás grupos lleve al sujeto de una de las siguientes situaciones a la panadería:

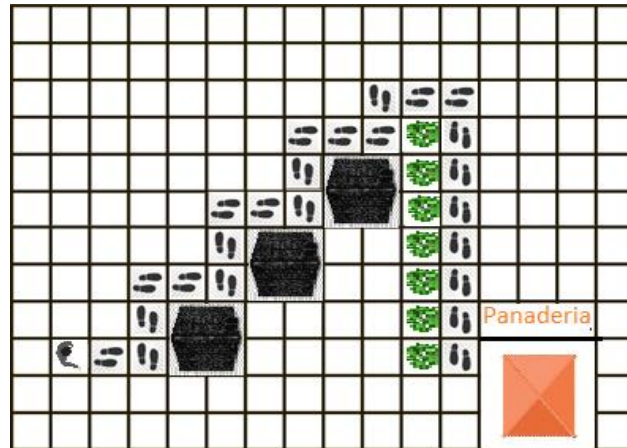
### **Figura 2**

*Situación 1 del Problema 1 de la primera versión del taller.*



### Figura 3

*Situación 2 del Problema 1 de la primera versión del taller.*



*Instrucciones:*

- Flechas  $\rightarrow \leftarrow \uparrow \downarrow$
- Mover hacia (dirección) (distancia)

*Operadores:*

- Repetir (número) veces: (instrucción)
- Repetir (instrucción) hasta (condición)

*Condición:*

- Llego a su destino

*Problema 2 (30 minutos):*

*Problema:*

Volver a construir instructivos para los mismos problemas del ayer, pero esta vez, se realizarán para ambos problemas y se podrán ocupar instrucciones nuevas. Las nuevas instrucciones son:

*Operadores*

- Si (condición) entonces (instrucciones)
- Si (condición) entonces (instrucciones)  
sino (instrucciones)

*Condiciones:*

- Hay camino adelante
- Hay camino a la derecha
- Hay camino a la izquierda

Problema 3 (40 minutos)

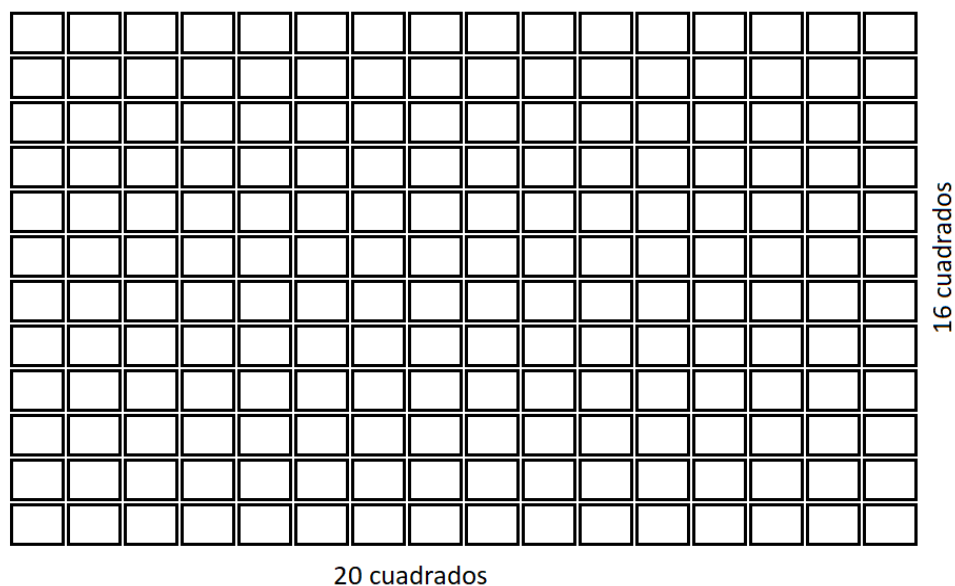
*Problema:*

Usted es un/a entrenador/a personal que desea armarle una rutina a uno de sus clientes. La rutina consistirá de un circuito con distintos ejercicios a decisión personal, pero **correr debe ser uno de ellos y la rutina debe terminar con elongación.**

La actividad se realizará en un gimnasio cuadrado de 20 x 16 metros cuadrados que está representado por la siguiente imagen:

**Figura 4**

*Cuadrícula gimnasio del problema 3 de la primera versión del taller.*



Además, para prevenir lesiones, a usted no le gustaría que quien entrena continúe realizando ejercicios si ya está fatigado. Para escribir el circuito puede utilizar los siguientes operadores e instrucciones familiares:

*Actividad:*

- Correr (Distancia) (Dirección)
- Hacer (repeticiones) (Ejercicio)
- Elongar

*Operadores:*

- Repetir (número) veces: (Actividad)
- Repetir (Actividad) hasta (condición)
- Si (condición) entonces (Actividad)
- Si (condición) entonces (Actividad), sino (Actividad)

*Condiciones:*

- Realizó (Ejercicio)
- Está fatigado
- Hay espacio adelante
- Hay espacio a la derecha
- Hay espacio a la izquierda
- Llegó al Inicio
- Llegó a la muralla

Además de estos códigos, se pueden utilizar los siguientes nuevos tipos de códigos:

*Operador:*

- Mientras que (condición)  
hacer (Ejercicio)

*Función Simple:*

- Función = (nombre)  
(instrucciones)

## **Segundo Diseño**

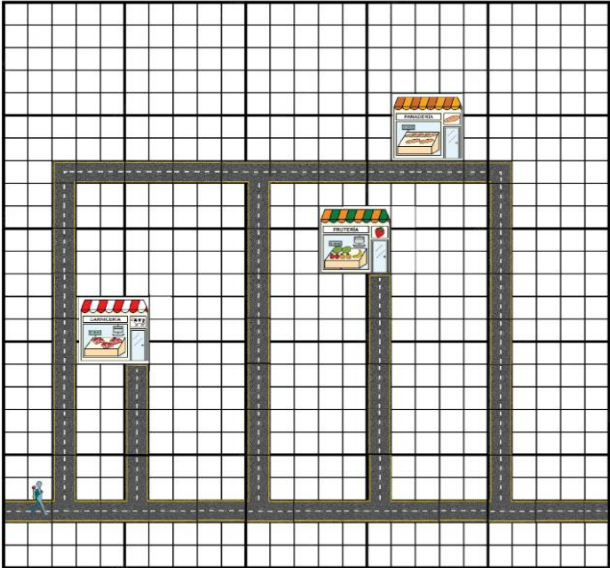
Tras la revisión de expertos y sus comentarios, se rediseñaron los problemas a su siguiente versión:

**Figura 5**

*Problema 1 de la segunda versión del taller*

## Problema 1

- Escribir un conjunto de instrucciones que le permitan al sujeto de la imagen llegar a la panadería.
- SIN EMBARGO, las instrucciones deben incluir el uso de la instrucción “avanza” que, por sí solo, significa avanzar un cuadrado hacia el frente.



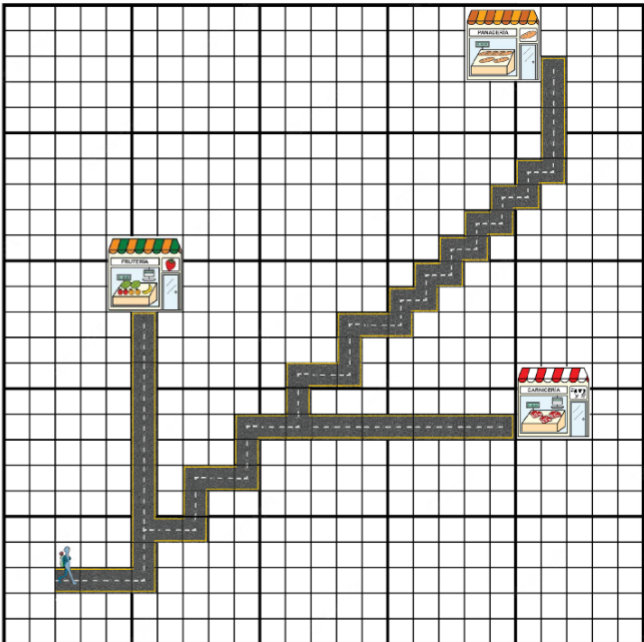
The grid shows a path starting from a person at the bottom left, moving right, then up through a vertical path, then right through a horizontal path, then up through another vertical path, and finally right to reach a bakery icon at the top right. There are other icons like a grocery store and a pharmacy along the path.

**Figura 6**

*Problema 2 de la segunda versión del taller*

## Problema 2

- Vuelva a realizar lo mismo que para el problema 1.
- Apóyese de las ideas para instrucciones que compartieron sus compañeros.



The grid shows a complex path starting from a person at the bottom left, moving right, then up through a vertical path, then right through a horizontal path, then up through a vertical path, then right through a horizontal path, then up through a vertical path, then right through a horizontal path, then up through a vertical path, then right through a horizontal path, then up through a vertical path, and finally right to reach a bakery icon at the top right. There are other icons like a grocery store and a pharmacy along the path.



**Figura 7**

*Problema 3 de la segunda versión del taller*



## Problema 3

- Reescribir las instrucciones de la clase pasada de forma clara y ordenada con el lenguaje propuesto.
- Cambiar una de las instrucciones por una incorrecta.
- Intercambiar instructivos con otra pareja y corregirlo.

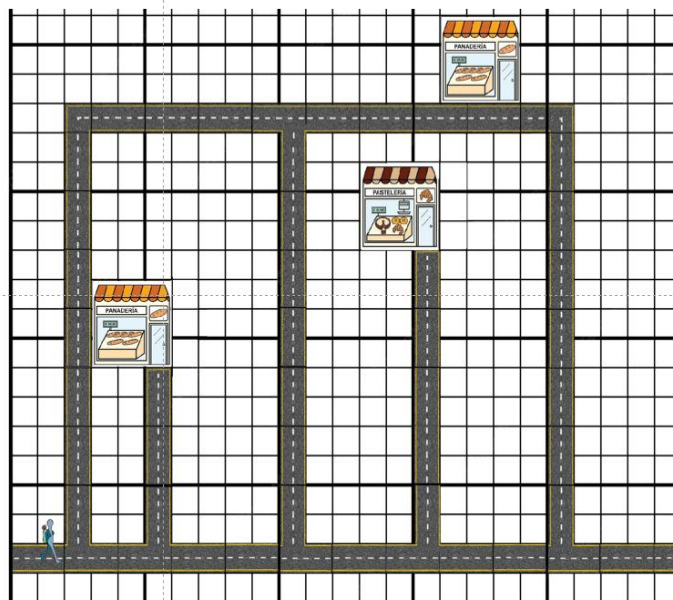
**Figura 8**

*Problema 4 de la segunda versión del taller*

## Problema 4

A Patricio le encargaron que fuera a comprar cosas para la once. Su familia prefiere comer pan sólo cuando está recién salido del horno. Cuando no hay pan caliente, prefieren comer pastelitos de la pastelería.

Escriba un conjunto de instrucciones que le permitan a Patricio realizar las compras.



## Diseño Final

El piloto del taller en base a problemas fue realizado en el mismo establecimiento del posterior trabajo de campo. El taller fue realizado a un curso con 38 estudiantes séptimo básico y posteriormente se aplicó el Test de Pensamiento Computacional sobre el grupo para corroborar que las condiciones del liceo permitieran su correcta aplicación.


En función de las observaciones de campo, se rediseñaron los problemas a su versión final como se muestra a continuación:

### Figura 9

#### *Problema 1 de la versión final*

## Problema 1

- Escriba un conjunto de instrucciones que le permitan a Patricio llegar a la panadería.
- SIN EMBARGO, las instrucciones deben incluir el uso de la instrucción “avanza” que, por sí solo, significa avanzar un cuadrado hacia el frente.




**Figura 10**

*Problema 2 de la versión final*

## Problema 2

- Vuelva a realizar lo mismo que para el problema 1.
- Apóyese de las ideas para instrucciones que compartieron sus compañeros.



**Figura 11**

*Problema 3 de la versión final del taller*

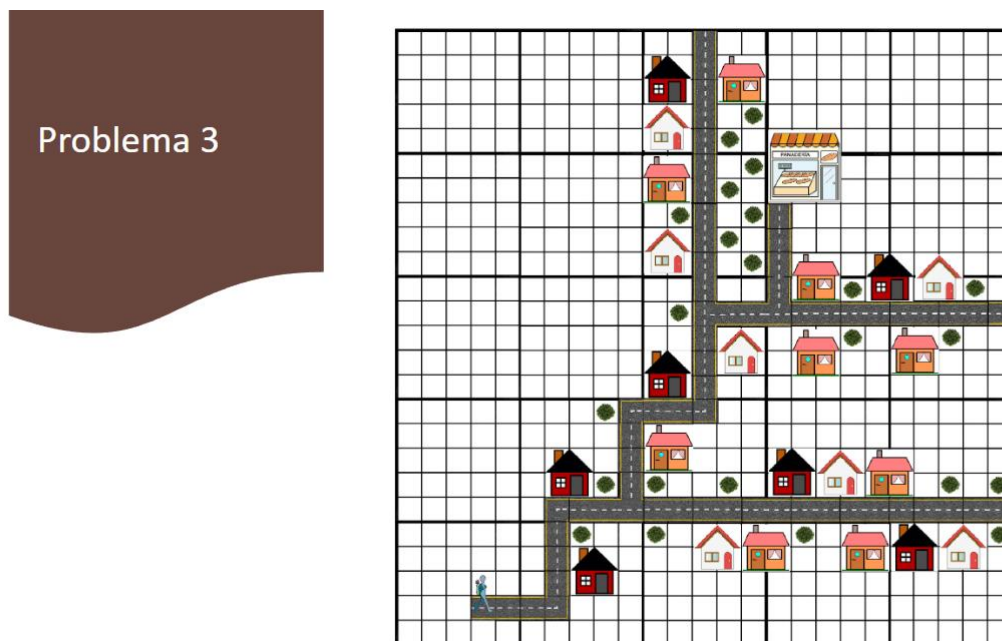
## Problema 3

- En esta ocasión, a Patricio se le entregó un instructivo para llegar a la panadería, sin embargo al ocuparlo, no pudo llegar. Corrige el instructivo que le dieron a Patricio para que pueda llegar a la panadería.

Repetir hasta llegar a la panadería:
----->[Repetir 2 veces:
-----> (Avanzar)
----->Girar a la izquierda
----->Repetir 3 veces:
-----> (Avanzar)
----->Girar a la izquierda]

**Figura 12**

*Problema 3 de la versión final del taller*



**Figura 13**

*Problema 4 de la versión final del taller*

I. Planteamiento del Problema

Patricio se quiere poner en forma para el verano y usted es precisamente el entrenador que él ha estado buscando. Escríbale una rutina de ejercicios a Patricio utilizando ejercicios de la siguiente lista:

- 1) Flexiones
- 2) Dominadas
- 3) Sentadillas
- 4) Peso muerto
- 5) Press Militar
- 6) Trotar 10 metros

Para construir la rutina considere:


- Usted desea prevenir que Patricio se lesione, para ello, déjele indicado de alguna manera que debe seguir entrenando solo a medida que sienta que está en condiciones de hacerlo.

**Figura 14**

*Problema 5 de la versión final del taller*

### Problema 5

- A Patricio le encargaron que fuera a comprar cosas para la once. Su familia prefiere comer pan sólo cuando esta recién salido del horno. Cuando no hay pan caliente, prefieren comer pastelitos de la pastelería.
- Escriba un conjunto de instrucciones que le permitan a Patricio realizar las compras.



**Figura 15**

*Problema 6 de la versión final del taller*

### Problema 6

- Patricio tuvo que encontrar trabajo para poder financiar todo el pan que le ha estado comprando a su familia y consiguió trabajo manejando un camión de basura. Le entregaron el siguiente instructivo para que realice su ruta de recolección de basura.
- Revise si es que el instructivo le permite realmente a Patricio recoger toda la basura en la cuadra y corrija cualquier error que identifique.

**Repetir 21 veces:**

----->**Repetir 3 veces:**

----->**Avanzar**

----->**Mientras haya basura:**

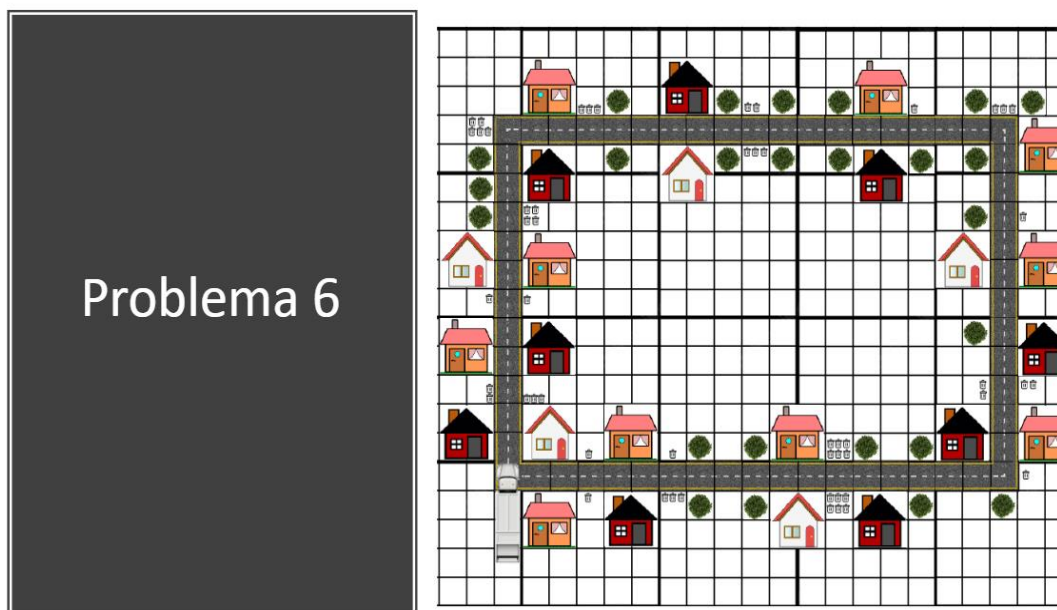
----->**Recoger 1 basurero**

----->**Si hay camino a la derecha:**

----->**Girar a la derecha**

**Figura 16**

*Problema 6 de la versión final del taller*



## 7 Resultados

Los resultados se organizan alrededor de 3 dimensiones fundamentales que corresponden al *enjoyment*, el *engagement* y las interacciones como dimensiones de las experiencias de aprendizaje de los participantes. Cada una de estas 3 dimensiones se analizaron para cada taller y en distintos niveles, a nivel general, y en particular, para los estudiantes de alto y bajo desempeño. Por otro lado, se incluyó para la dimensión del *enjoyment*, las experiencias con emociones negativas y de baja activación cognitiva para comprender en qué situaciones los estudiantes no experimentan *enjoyment*. Así mismo, se incluyó en la dimensión del *engagement* las experiencias de desmotivación y de desconcentración para comprender en qué situaciones los participantes no experimentan el *engagement*.

A continuación, se presenta una tabla que resume la nomenclatura que permite identificar las instancias de producción de datos:

**Tabla 1**

*Nomenclatura de las transcripciones.*

<b>Taller</b>	<b>Técnica de producción</b>	<b>Grupo entrevistado</b>	<b>Abreviación</b>
<b>Problemas</b>	Grupo Focal	Aleatorio 1	GFP1
		Aleatorio 2	GFP2
	Entrevista	Alto desempeño	EAP1
		Bajo desempeño	EBP2
<b>Juegos</b>	Grupo Focal	Aleatorio 1	GFJ1
		Aleatorio 2	GFJ2
	Entrevista	Alto desempeño	EAJ1
		Bajo desempeño	EBJ2

## 7.2 Enjoyment

El *enjoyment* es entendido en la literatura como una emoción positiva y de alta activación cognitiva que es central en el proceso de aprendizaje que se experimenta al realizar actividades percibidas como desafiantes pero manejables y significativas o interesantes (Nanette, 2019). Para las entrevistas, se utilizó la palabra “disfrute” como traducción al español para ahondar sobre las experiencias de *enjoyment* de los participantes.

Un ejemplo de un momento en el que un participante identifica un problema en el que experimentó *enjoyment* se muestra a continuación:

Entrevistado 3: Fue este, el del zigzag ya que tuvimos que organizarnos en elegir el patrón correcto, los pasos correctos y ahí como nos ayudamos mucho con mi equipo y yo así que yo siento que este, ósea este fue como el más que me hizo amar este proyecto. (GFP2)

Se puede entrever en el ejemplo anterior que la experiencia descrita corresponde a una de *enjoyment* puesto que se describe una emoción de alta activación cognitiva, ya que tuvieron que organizarse, colaborar, proponer y probar soluciones, etc y positiva, porque la experiencia de resolver el problema descrito es identificada como un elemento central en el afecto positivo que desarrolló el participante por el taller.

### **7.2.1 Enjoyment en el Juego**

Los participantes relatan disfrutar principalmente el superar situaciones desafiantes dentro del juego como por ejemplo pasar laberintos, derrotar monstruos más fuertes y resolver puzzles. Los participantes relatan explorar el juego, pedir ayuda al profesor y colaborar entre ellos como estrategias que les permitieron encontrar la solución, asociándose indirectamente entonces con el *enjoyment*. Un ejemplo de lo anterior se muestra a continuación:

Estudiante 3: A mí me gustó la parte de la niebla ya que se... era... estuvimos atrapados en una parte como por media hora tratando de pasarnos una pa... era como una situación en la que nosotros... de hecho usted nos ayudó... donde teníamos que apagar una linterna para que se... (abriera) en un camino pero se cerraba el otro, entonces tuvimos que ir cachando como hacerla y eso nos complicó mucho y también hizo divertido, lo hizo divertido. (GFJ1)

Adicionalmente, explorar el juego también estuvo asociado directamente a su experiencia de *enjoyment*, en donde los participantes relatan disfrutar “Entrevistado 6: Cuando prendíamos las velas creo que era? O eran como cuestiones de luz” (GFJ2) y “E3: Hablar con los árboles” (GF2), situaciones en la que estaban interactuando con el mundo digital en el que jugaban.

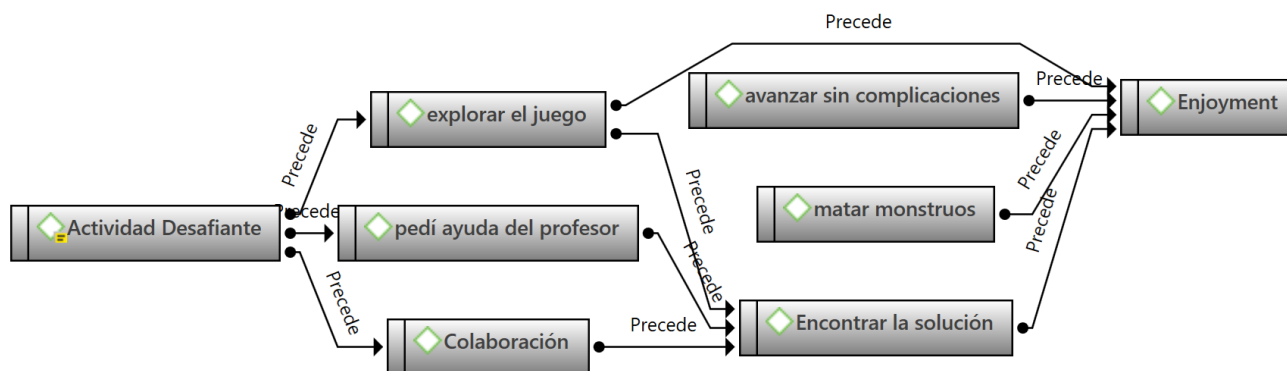
Los estudiantes también relatan que disfrutaban de pelear contra los enemigos del juego, mencionándolo incluso como una actividad placentera por sí misma, es decir, no necesariamente relacionada a solucionar un momento desafiante del juego. Por ejemplo, un participante comenta disfrutar: “Entrevistado 2: Cuando se podía ocupar el escudo. Se podía ocupar el escudo para matar a las arañas.” (GFJ2)

La red que resume las relaciones entre estos elementos se presenta en la Figura 17



**Figura 17**

*Red de experiencia general de enjoyment en el taller en base al videojuego.*



Por otro lado, los participantes del taller basado en juegos asociaban las emociones negativas a quedar estancados dentro del juego, sin poder encontrar la solución de un desafío. Por ejemplo, se comenta:

Entrevistado 2: y... esta parte era frustrante porque, a ver, tenía 2 personajes, pero cuando fuimos a consultar con unos personajes que estaban aquí, un poquito más arriba, teníamos que tener como 7 cristales y teníamos 6. (...) Y fue aún más frustrante porque no sabíamos cómo conseguirlo. Y se nos ocurrió, digamos que... ir retrocediendo de niveles para ver si nos faltó algún cofre y efectivamente era eso.  
(GFJ2)

Los participantes también mencionaban experimentar emociones negativas debido a no poder jugar el juego debido a su mal funcionamiento. Por ejemplo, al preguntarle por cosas que les disgustaron comentan:

Entrevistado 3: (...) Fue el tiempo en el que a veces el juego se ralentizaba

Entrevistado 1: Se quedaba pegado.

Entrevistado 3: Y aquí en esta parte se quedaba en un solo porcentaje... en la parte cuando uno se pasaba un nivel.

Entrevistado 1: (...) A veces se quedaba como en 15 o a veces se quedaba a veces se quedaba en 99. Se quedaba quieto, sin moverse. (GFJ1)

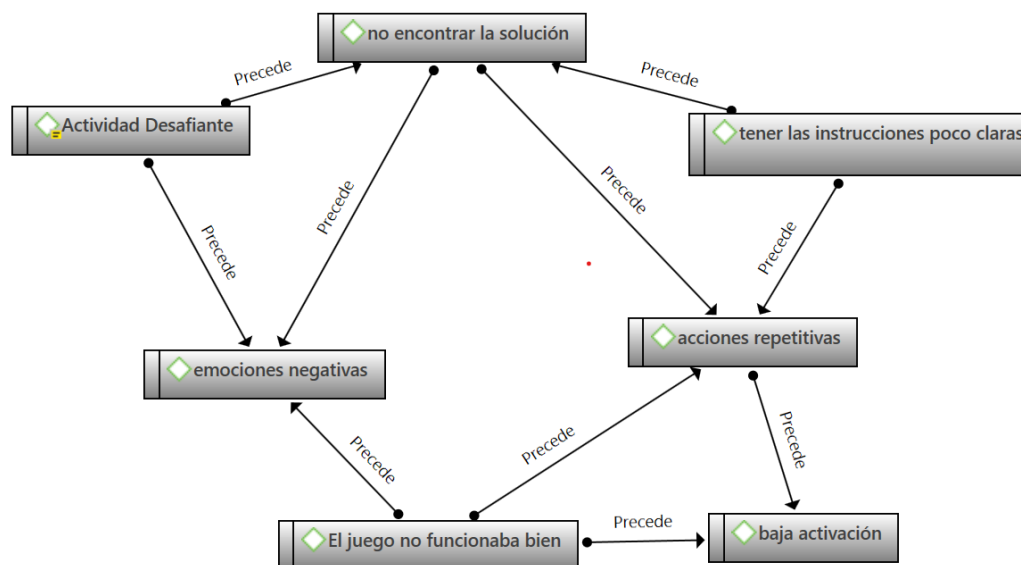
Por otro lado, experiencias asociadas a una baja activación cognitiva y de distancia con la actividad también estaban asociadas al mal funcionamiento del juego, en especial cuando producto de un mal funcionamiento perdían su progreso y debían empezar de nuevo, por ejemplo, un estudiante comenta que al fallar el juego: “Estudiante 3: lo más molesto era que teníamos que reiniciar el juego para tener que hacerlo de nuevo. Por ejemplo, bueno para mí esa fue la parte que menos me gustó.” (GFJ1)

Además, los participantes consideraban el juego demasiado repetitivo, por ejemplo, un participante menciona “Entrevistado 1: Cuando ya estabai como terminando la clase era como: aaaah ya no quiero seguir jugando. Porque era... repetitivo, eso era. Que era repetitivo el juego y se hacía aburrido después.” (GFJ1)

La red que resume las relaciones entre estos elementos se presenta en la Figura 18.

### Figura 18

*Red de emociones negativas y baja activación cognitiva general en el taller en base al videojuego.*



### **7.1.1.1 Enjoyment en participantes con alto desempeño**

Los estudiantes entrevistados de alto desempeño mencionan haber tenido una experiencia muy similar al del grupo focal, sin embargo, un entrevistado añade:

Entrevistado 2: Esta parte es la que sinceramente mejor experiencia tuve con el juego, ¿Por qué? Porque ya era la segunda sesión, entonces ya sabíamos más de lo que se trataba el juego, ya sabíamos jugar mejor, entonces esto lo hicimos rápidamente, mejoramos al autómeta e hicimos los puzles leyéndolos, entonces no teníamos complicaciones en eso y avanzábamos muy rápido (EAJ)

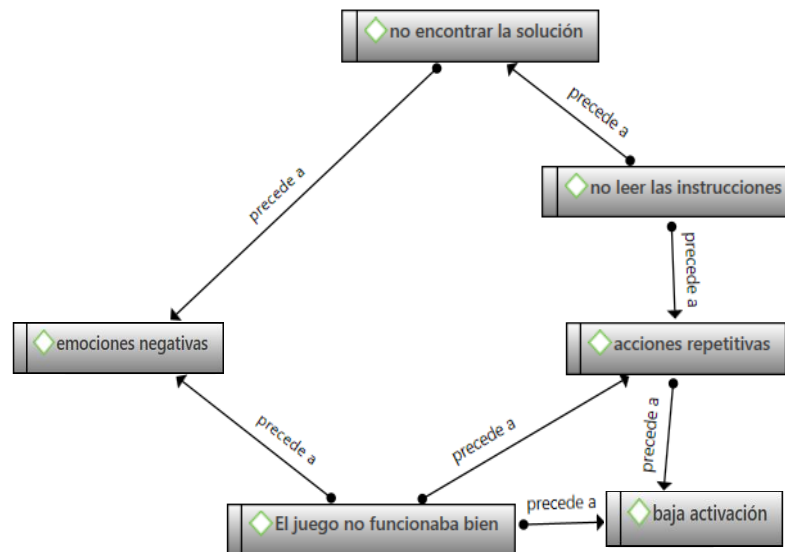
Es decir, el participante menciona haber disfrutado más el juego a medida que se fue sintiendo más competente.

Por otro lado, estos estudiantes mencionan experimentar emociones negativas por el mal funcionamiento del juego y por no encontrar la solución, sin embargo, no encontrar la solución tenía que ver más con no haber leído las instrucciones que por la complejidad misma del juego. Por otro lado, los estudiantes también mencionan que el juego era repetitivo y eso hacía que no disfrutaran del juego.

La red que resume las relaciones entre estos elementos se presenta en la Figura 19.

**Figura 19**

*Red de emociones negativas y baja activación cognitiva en participantes con alto desempeño en el taller en base al videojuego*



### 7.1.1.2 Enjoyment en participantes con bajo desempeño

Los estudiantes de bajo desempeño a diferencia de los dos grupos anteriores no relatan que superar un momento desafiante del juego estuviese asociado a su *enjoyment*. La solución de situaciones desafiantes es mencionada de manera explícita solo una vez, donde el estudiante menciona:

Entrevistado 1: No, a mí me pasó que por ejemplo cuando yo no podía, así como, pasaba un portal... que había portales de dos colores, entonces yo pasaba uno y me devolvía a la etapa anterior entonces después hacia esa etapa, por ejemplo, yo estaba en la dos y me iba a la uno y después hacia todo de nuevo la uno y me iba a la dos de nuevo y así.

(...) Entrevistador: Y después en algún momento, ¿cachaste como pasar?

EBJ - E1: Sí, después cache, que después de tanto jugar la misma etapa, siempre probé por un camino o por otro, hasta que encontré el mejor camino, el que me llevó a la siguiente etapa.

(...) Entrevistador: Ya, y cuando lograste descubrir eso, ¿cómo te sentiste?

EBJ - E1: Fue como un alivio. (EBJ)

Es decir, el participante menciona que el superar un momento desafiante del juego alivió el malestar de estar estancado en él pero no relata disfrutar de solucionar el problema *per se*. Por otro lado, los estudiantes mencionan que lo que disfrutaron del juego era más bien matar monstruos. Por ejemplo, al pedirles que relaten momentos que disfrutaron, mencionan:

Entrevistado 2: Cuando matábamos a la araña.

Entrevistado 1: Yo recuerdo que apretábamos uno de estos botones y aparecía así como... se paraba el tiempo y aparecía como un cuadrado que tenía que seleccionar esa araña y después creo que apretaba el espacio y le sacaba un candado y luego ya después podía hacer lo mismo y la mataba. (EBJ)

Estos estudiantes no mencionan haber experimentado fuertes emociones negativas debido al mal funcionamiento del juego, sino más bien, tomaron distancia con la actividad debido a tener que volver a cargar constantemente el juego. En cambio, los participantes si asociaban sus emociones negativas a tener que enfrentar a actividades muy complejas que no podían superar, por ejemplo, un participante menciona “Entrevistado 1: A mí igual me pasaba eso, solo que había monstruos que quitaban mucha vida, ósea que te daban, así como un golpe por así decirlo y te quitaban así un corazón y otro corazón y medio.” (EAJ)

### **7.1.2 Enjoyment en el taller basado en problemas**

Los participantes de este taller mencionan disfrutar de resolver problemas complejos, en especial al encontrar la solución, momento en el que los participantes relatan experimentar emociones positivas. Un ejemplo de esto se muestra a continuación:

Entrevistado 5: Yo creo que el mejor era el zigzag porque era divertido saber como cual era el patrón y como ponerlo sin gastarnos toda la hoja (...) Porque o si no uno se esta media hora poniendo avanza 1 sube 1 y después poniendo gira a la izquierda y así. Entonces si no encontrabas el patrón era bastante complejo. (GFP1)

Además, el *enjoyment* asociado a solucionar el problema también incluía elementos del proceso de solucionar el problema, como la colaboración y la exploración de opciones de solución, por ejemplo, se menciona:

Entrevistado 1: A mí me gusto este porque, primero me gustó la diversidad de que, si buscaba pan caliente y si en una no había, tenía que ir a otra entonces... y si no había pan caliente tenía que ir a la pastelería y encuentro que igual estuvo más enfoque en que no solo se fuera a un objeto determinado si no que variara la opción de dónde ir y cómo ir. Entonces igual lo encontré bacán. (GFP2)

Por último, el *enjoyment* también se asociaba a la forma de las soluciones. Los estudiantes mencionan disfrutar cuando la forma de la solución era particularmente sencilla en comparación a otras, por ejemplo, se menciona: “Entrevistado 6: A mí me gustó este por lo simple que puede llegar a ser”.

Los estudiantes describen experimentar *enjoyment* a colaborar entre ellos. Mencionan disfrutar cosas como debatir, probar y comparar soluciones y ayudarse dentro del equipo. Un ejemplo de lo mencionado anteriormente se muestra a continuación:

Entrevistado 4: (...) entonces entre los dos nos íbamos ayudando... ya, ahora debería descansar o ahora debería hacer esto y también nos íbamos ayudando: ya... ósea tenemos que pensar cierto escenario para que no le pase nada, e ir viendo todas las cosas posibles que le pueden pasar y para evitar que pasen tanto darle sugerencias. Y eso me gustó mucho y fue muy divertido. (GFP2)

Además, el *enjoyment* de los participantes estaba mediado por su interés y experiencias previas en programación. Un ejemplo de esto se muestra a continuación:

Entrevistado 2: A mi igual me pareció muy interesante, porque como dijo mi compañero, a mí también me vinieron recuerdos. En el momento cuando estuvimos haciendo el zigzag, me vino un recuerdo mío (inentendible) de una vez que estaba frente a mi computadora en una clase online, haciendo un trabajo, no fue acá en el liceo, que estaba haciendo un trabajo de computación. De hacer que un monito haga ciertas acciones, y me acordé, que uno podía agrupar todas esas acciones y hacer que las repitiera. Obviamente por eso me llamo mucho la atención esto y me pareció bien interesante y divertido. (GFP1)

El *enjoyment* de los estudiantes también parecía estar mediado debido a que el taller se percibía como una actividad nueva y distinta a las actividades típicas de la asignatura. Por ejemplo, se menciona:

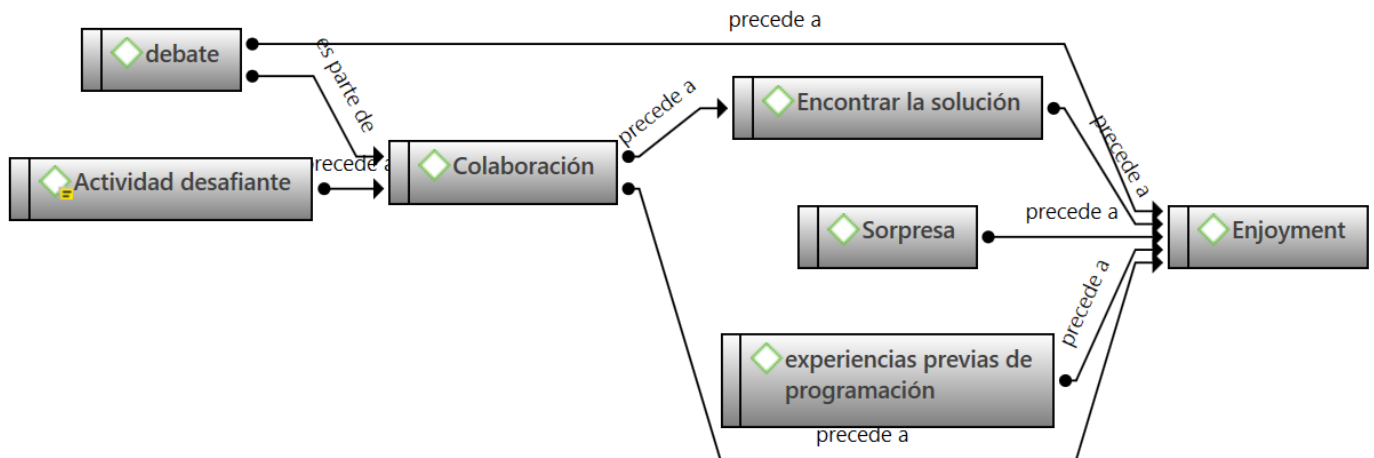
Entrevistado 4: Yo siento que lo que más me gusto fue que no estaba acostumbrado a esto para nada porque siempre en mi colegio antiguo lo que hacíamos en tecnología era como ya, o sea, nos metemos a un juego para aprender en el computador. O nos metemos a Paint y hacemos tal cosa (...). (GFP2)

A modo de síntesis, el *enjoyment* era principalmente asociado a encontrar la solución de un problema y a colaborar entre ellos, en especial a debatir ideas. Además, *enjoyment* asociado a solucionar un problema no se reducía solamente a encontrar la solución, sino que involucraba elementos del proceso como la exploración de opciones y de la forma del resultado, como por ejemplo que la solución de un problema fuese particularmente simple en comparación a otras soluciones. El *enjoyment* también estaba mediado por su interés previo por la programación y a la sorpresa de que las actividades no iban a ser como se las esperaban.

La red que resume las relaciones mencionadas se presenta en la Figura 20.

**Figura 20**

*Red de la experiencia general de enjoyment en el taller en base a problemas.*



Por otro lado, los participantes también mencionan experimentar emociones negativas y tener una baja activación cognitiva durante el taller. Sus emociones negativas se asociaban a no poder resolver un problema y a no poder colaborar con su compañero de equipo. Un ejemplo de ambas experiencias se muestra a continuación:

Entrevistado 2: A mí también no me gustó mucho este porque... como a casi todos aquí, les costaba hacer el patrón y aparte, yo decía algo y era como que mi compañero no me pescaba. Porque lo hacía de su propia manera. (GFP2)

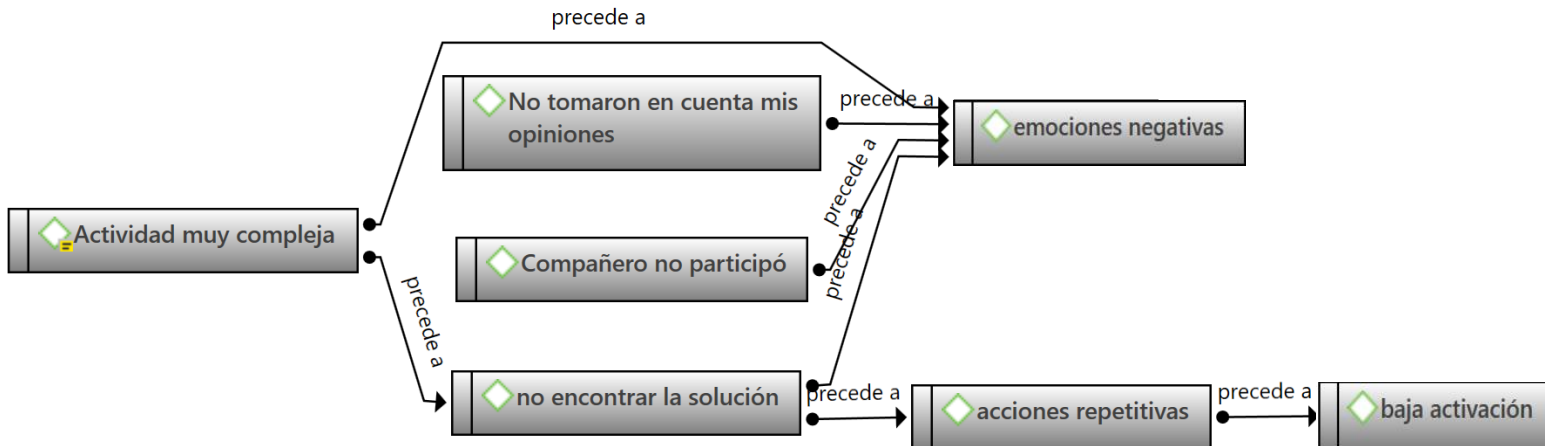
Los estudiantes asocian el tomar distancia con la actividad principalmente a tener que realizar acciones repetitivas y de manera mecánica, lo cual a su vez en muchas ocasiones sucedía cuando no encontraban maneras más sencillas de solucionar el problema. Por ejemplo, un entrevistado hablando de un problema que no disfrutó menciona: “Entrevistado 5: El también del patrón porque igual se me hizo muy complicado ver al principio ese patrón y... anoté como así tanto de información (mostrando en la hoja con disgusto).” (GFP2)

La red que resume las relaciones descritas se muestra en la Figura 21.



**Figura 21**

*Red de emociones negativas y baja activación cognitiva para participantes en el taller en base a problemas.*



### 7.1.2.1 Enjoyment en participantes con alto desempeño

Los participantes de alto desempeño de esta modalidad no mencionan disfrutar de colaborar con sus compañeros de equipo. Uno de los participantes considera que la situación en la que mejor “trabajo en equipo” hubo fue cuando su compañero y él tenían las mismas ideas, solucionando el problema sin desacuerdos. Además, este mismo participante menciona “Entrevistado 2: Mmm... no. Encuentro que el disfrute no tuvo que ver con mi compañero.” (EAP)

Por otro lado, los participantes si mencionan disfrutar solucionar problemas desafiantes, asociando su *enjoyment* a las formas de la solución, y relatando que su *enjoyment* estuvo mediado por su interés y experiencias previas de programación. Sin embargo, su sorpresa estuvo más asociada a participar de la tesis del investigador que a la de hacer un taller de pensamiento computacional.

Para los participantes de alto desempeño, así como no se relata que la colaboración estuviese asociada con el disfrute del taller, la falta de colaboración tampoco aparece como un elemento

asociado a emociones negativas, en cambio, estas últimas se asociaron únicamente a no poder resolver algún problema.

Estos participantes también asociaron el tomar distancia con la actividad con sentir que estaban realizando acciones repetitivas. Sin embargo, mientras que anteriormente las acciones repetitivas estaban asociadas a no encontrar la solución de un problema, estos participantes asocian las acciones repetitivas a que los problemas se sentían similares entre sí y que por ende no suponían un desafío adicional. Por ejemplo, un participante menciona:

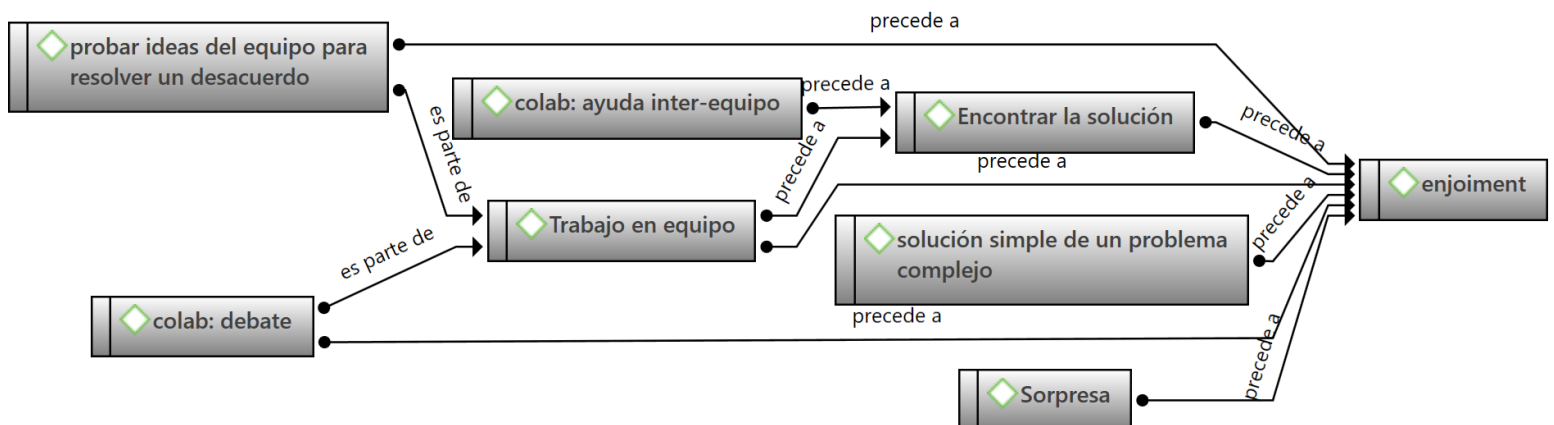
Entrevistado 2: Yo después de esa sesión pensé que íbamos a trabajar en algo distinto, como con otro tipo de ejercicio, pero al final fue los mismos ejercicios (...) igual me decepcionó un poco, ya que estaba como esperando seguir aprendiendo cosas nuevas. (EAP)

### 7.1.2.2 Enjoyment en participantes con bajo desempeño

A diferencia de otros participantes, los de bajo desempeño no tenían experiencias previas de programación y su sorpresa estuvo principalmente asociada a participar por primera vez de uno de estos talleres. Por otro lado, al igual que el resto del grupo curso, su *enjoyment* estuvo asociado a la colaboración y a solucionar los problemas. La red que resume las relaciones descritas se presenta en la figura 22.

**Figura 22**

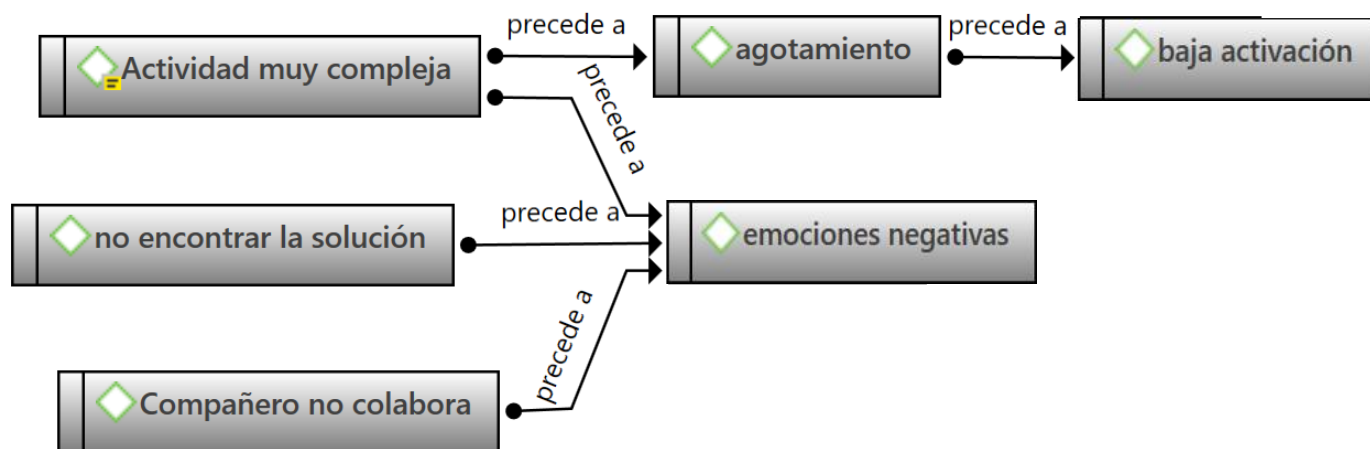
*Red de enjoyment para participantes de bajo desempeño del taller en base a problemas.*



Los participantes de bajo desempeño presentan una experiencia muy parecida a la del curso en general con la excepción de que no mencionan tener la sensación de que las actividades fueran repetitivas. Tomar distancia con la actividad se asociaba principalmente al cansancio acumulado durante el día de clases y a lo demandante que era tener que resolver los problemas, por ejemplo, un participante comenta “Entrevistado 2: En mi caso lo mismo solamente que ya después empezó a cansar por el tema de andar pensando cada 2x3, como era y, tales cosas” (EBP). La red que resumen las relaciones descritas se muestra en la Figura 23.

**Figura 23**

*Red de emociones negativas y baja activación cognitiva para participantes de bajo desempeño en el taller en base a problemas.*



## 7.2 Engagement

El *engagement*, es entendido desde la literatura como una experiencia tridimensional, siendo éstas las dimensiones afectiva, cognitiva y conductual (Kahu, 2013). Dentro de las dimensiones afectivas se incluyen el entusiasmo por la actividad, el interés y el sentido de pertenencia (Kahu, 2013). Dentro de las dimensiones cognitivas se incluyen el aprendizaje profundo y la autorregulación (Kahu, 2013). Finalmente, dentro de la dimensión conductual

se incluye el tiempo y esfuerzo dedicado a la actividad, las interacciones y la participación (Kahu, 2013).

Por lo tanto, para indagar sobre el *engagement* se pidió a los estudiantes relatar las situaciones en las que sienten que estuvieron más concentrados y motivados. Los estudiantes relataron situaciones en las que estaban interesados en resolver problemas o en jugar el juego, concentrándose para no cometer errores e interactuando con sus compañeros de equipo para resolver problemas. Un ejemplo de lo anterior se muestra a continuación:

Entrevistado 2: Si, mayoritariamente nosotros intentamos de no hablar mucho con los demás porque después nos terminamos distraendo y no nos podríamos concentrar. Así que hablamos entre nosotros y no nos desconcentramos y pudimos concentrarnos en el proyecto.

Entrevistado 1: Más que nada porque teníamos que estar pendientes en nuestro proyecto ya que si nos despistábamos tan solo un poco podíamos ni saber en qué calle fue la que quedamos del trabajo.

Entrevistado 2: Al mínimo error ya no, se nos arruino todo el proyecto. Entonces obviamente por eso solo nos poníamos de acuerdo entre nosotros. (GFP)

### **7.2.1 Engagement en el Juego**

Los estudiantes asociaron sus experiencias de *engagement* a la sorpresa y la emoción de poder jugar un juego en clases independiente de las características del juego o de la actividad. Además, su sorpresa además se relacionaba no sólo con el hecho de que la actividad que íbamos a realizar fuese inesperada, sino además que los participantes pensaban que tener clases y jugar un juego eran dos actividades que están fundamentalmente separadas. Un ejemplo de lo anterior se puede ver a continuación:

Entrevistado 1: nos dijeron de la nada que íbamos a jugar estando en clases se podría decir. Es como raro.

(...) Entrevistado 2: Es raro porque esto nunca lo habíamos hecho, jugar en clases era como algo imposible digamos.

(...) Entrevistado 3: También es como si fuera jugar con el celular en la clase solamente que no te retaran.

(...) Entrevistado 2: Es irónico porque es un colegio” (GFJ2)

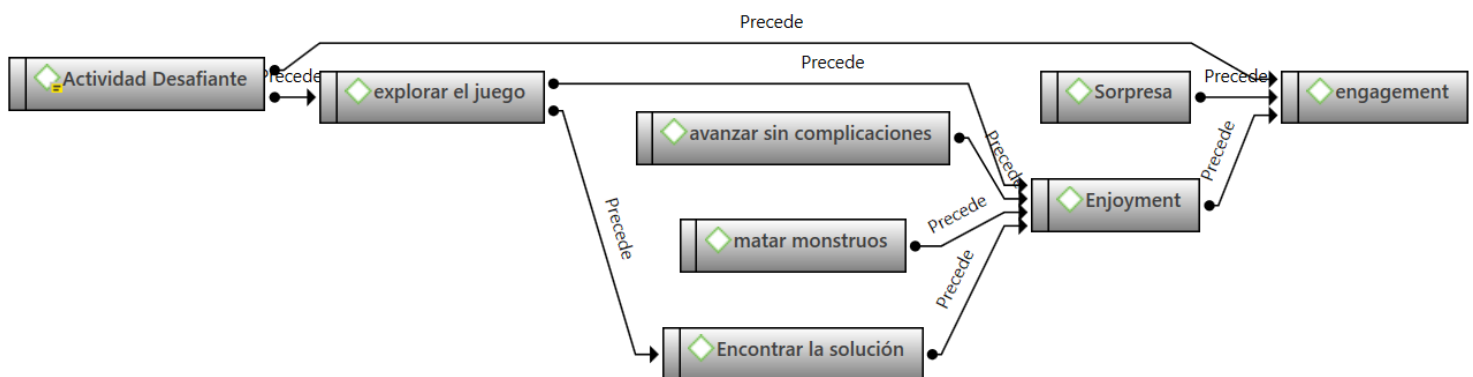
Reforzando la idea anterior, al preguntarle a los participantes el momento en el que se sintieron más motivados, se responde “Entrevistado 1: En el principio, en el principio del juego.” (GF2), mientras que al preguntarles por un momento en el que sintieran desmotivados con el juego, se responde “Entrevistado 2: Si. Como en la última clase porque ya... como era tan repetitivo, ya como que ya no daban tantas ganas de jugar.” (GFJ1). Lo anterior refuerza la idea de que la sorpresa tuvo un rol fundamental en las experiencias de *engagement* de los participantes.

Los participantes señalan que estaban más motivados con la actividad cuando estaban disfrutando del juego. Ambas experiencias solían entremezclarse en las narraciones, lo cual es indicio de que el *enjoyment* y *el engagement* son experiencias que coocurren.

La red que resumen las relaciones descritas se muestra en la Figura 24.

### Figura 24

*Red de experiencia de engagement en participantes del taller en base al videojuego.*



Por otro lado, los participantes relatan haberse desconcentrado ocasionalmente por el mal funcionamiento del juego, por el ruido de la sala o por la profesora retando a algún compañero con conductas disruptivas.

Por otro lado los estudiantes relatan que sintieron creciente desmotivación con el paso de las sesiones, principalmente asociado a encontrar que las actividades dentro del juego eran repetitivas, por ejemplo, se relata “Entrevistado 1: Cuando ya estabai como terminando la clase era como: aaaah ya no quiero seguir jugando. Porque era... repetitivo, eso era. Que era repetitivo el juego y se hacia aburrido después.” (GFJ1)

#### **7.2.1.1 Engagement en participantes con alto desempeño**

Los participantes con este perfil no relatan haberse interesado por poder jugar un videojuego durante la asignatura ni relatan experiencias de *engagement* con la actividad tal como fue propuesta, por ejemplo, al preguntar por su concentración durante el juego uno de los participantes relata:

“Entrevistado 2: Con mis compañeros si estábamos metidos en el juego (...) O sea, no conversábamos del tema, nos reíamos más del juego, pero, algunas veces mirábamos como a los de al lado a ver cómo iban y a donde estaban.” (EAJ)

Es decir, a pesar de que relata haber estado interesado en el juego, su interés por el juego estaba más relacionado en reírse de él que de resolver los desafíos propuestos.

A pesar de lo anterior, los estudiantes no recuerdan elementos que hayan generado en ellos desconcentración durante la sesión y al igual que el resto del grupo, relatan sentirse desmotivados por el mal funcionamiento del juego y lo repetitivo que era.

#### **7.2.1.2 Engagement en estudiantes con bajo desempeño**

Los estudiantes con este perfil comparten la experiencia con los del grupo focal, sin embargo, la sorpresa jugó un rol menos importante puesto que los participantes relatan que el juego era de un género distinto al que ellos disfrutaban, develando que sus experiencias previas con juegos también influyeron en su motivación. Ejemplo de lo anterior se muestra a continuación:

“Entrevistado 1: Yo pensé que íbamos a jugar así un juego de acción o de carreras, pero después cuando me di cuenta el juego que era, era así como de pensar y desarrollar nuevas cosas y pasar nuevas etapas... pero sí, igual me divirtió a mí.”  
(EBJ)

Al igual que en los grupos anteriores, los participantes con este perfil se desconcentraron y desmotivaron dado el mal funcionamiento del juego y que era repetitivo.

### 7.2.2 Engagement en los Problemas

Al igual que en el caso del taller basado en juegos, el *engagement* era asociado por los participantes a disfrutar de la actividad, sin embargo, fue una asociación menos predominante para estos participantes. Por ejemplo, se comenta “Entrevistado 5: Yo creo que con mi equipo nos concentramos harto porque nos pareció divertido el tema y queríamos aprender más.”  
(GFP1)

Los participantes asocian su motivación a resolver problemas a que tan desafiantes eran estos últimos y mencionan concentrarse más cuando intentaban de resolver problemas desafiantes. Por ejemplo, un participante menciona: Entrevistado 5: Yo creo que el del zigzag me sentí bastante como desafiado a intentar de hacerlo. (GFP1)

Además, un participante menciona sentirse motivado debido a la progresión de dificultad de los problemas, incluso, un participante menciona que esa progresión de dificultad le hizo sentir como que estaba jugando.

El *engagement* de los estudiantes con la actividad también se asociaba a colaborar con sus compañeros de equipo. En particular, los estudiantes relatan sentirse motivados con la actividad al debatir con sus compañeros de equipo. Por ejemplo, al hablar de momentos motivantes los estudiantes relatan:

Entrevistado 1: Sii, para nosotros sería el del zigzag ya que nuestros debates cada vez intentaban darle una solución a...

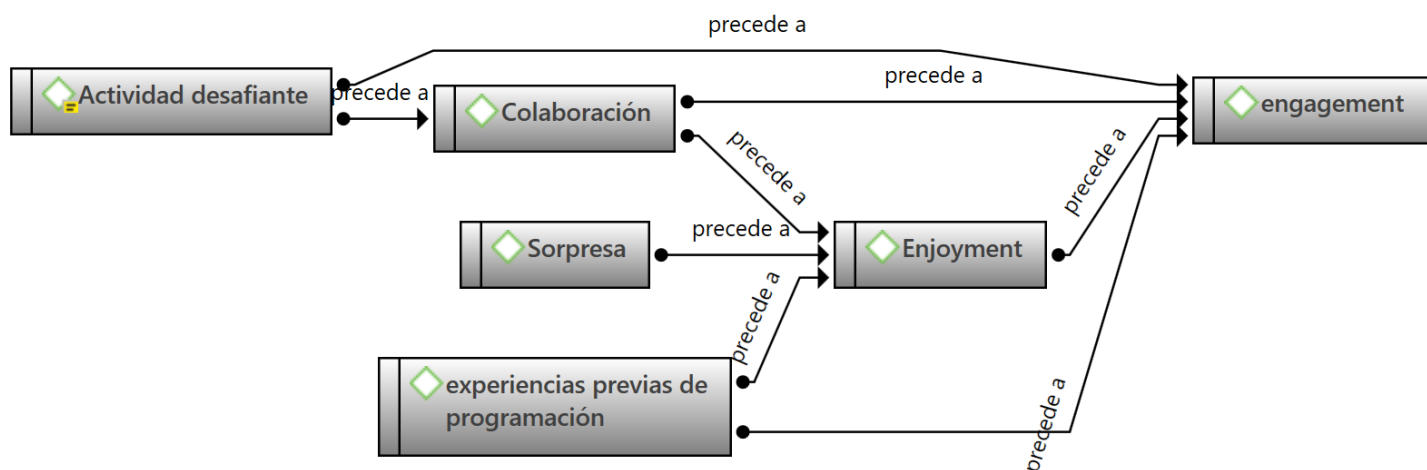
Entrevistado 2: (interrumpe) Más solución al problema, nos daba más motivación para llegar al punto medio y resolver el problema. (GFP1)

El *engagement* de algunos estudiantes estuvo mediado por su interés previo en la programación, al igual que con el *enjoyment*. Por ejemplo, un participante comparte: “Entrevistado 4: Yo me concentre más que nada porque el tema me interesaba hartito y quería aprender a hacerlo bien y que me saliera bien.” (GFP2)

La red que resume las relaciones descritas se presenta en la Figura 25.

**Figura 25**

*Red de engagement para participantes del taller en base a problemas.*



Para los participantes del taller basado en problemas, la desconcentración estuvo asociada principalmente al ruido en la sala y en el colegio y a las conductas disruptivas de compañeros. Por ejemplo, comparten:

Entrevistado 1: A mi más que todo me desconcentraba más o menos el ruido que había. Había demasiado ruido por así decirlo, las sillas (...)

Entrevistado 2: (interrumpe) más el ruido de afuera (GFP1)

Además, se relata con una menor frecuencia que se desconcentraban cuando en el proceso de solucionar el problema, cometían errores que consideraban graciosos y cuando su compañero



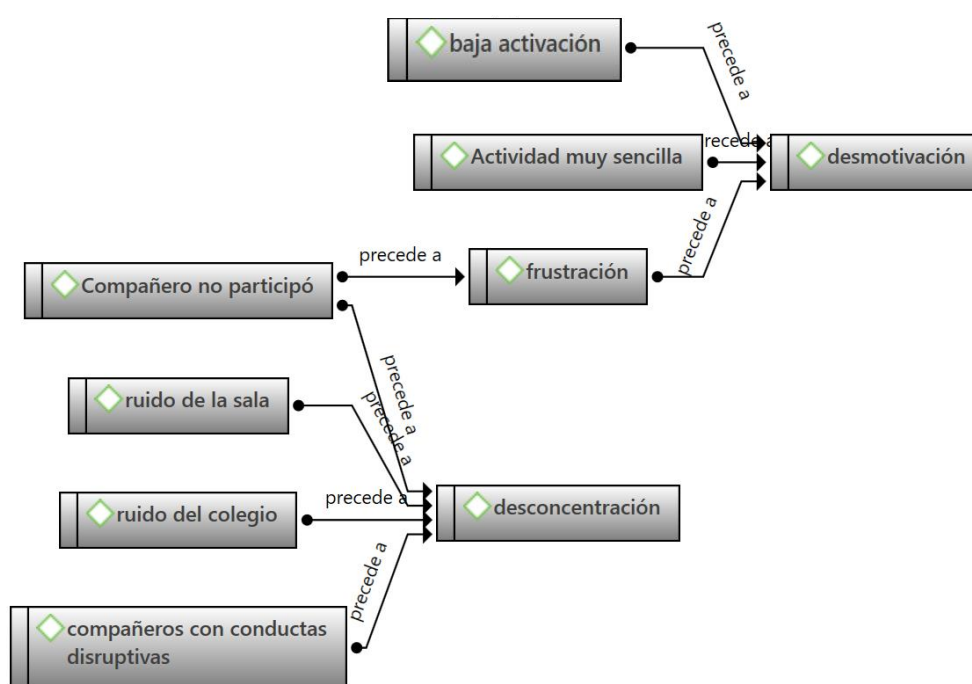
de equipo no trabajaba por estar haciendo otra cosa. Ejemplo de lo anterior se muestra a continuación:

Entrevistado 3: Yo una vez me desconcentro, fue el primer día de clases que tuvimos esto porque me toco un compañero donde le paso algo en el recreo y creo que hicieron un cordón con sus zapatos y bueno, lo estaba desamarrando y eso me desconcentro mucho porque yo intentaba de decirle cómo nos organizamos y todo eso y él estaba más concentrado en el soltar sus zapatos. (GFP2)

La red que resumen las relaciones descritas se presenta en la Figura 26.

**Figura 26**

*Red de desmotivación y desconcentración para participantes del taller en base a problemas.*



### 7.2.2.1 Engagement en estudiantes con alto desempeño

Al igual que con el resto del grupo, estos participantes mencionan haber estado más concentrados y motivados con realizar las actividades del taller cuando estaban disfrutando de realizarlas, cuando la actividad era desafiante y debido a que tenían un interés preexistente

por la programación. Sin embargo, estos estudiantes no mencionan que la cooperación o que alguna forma de trabajo en equipo haya tenido algún rol en su *engagement*.

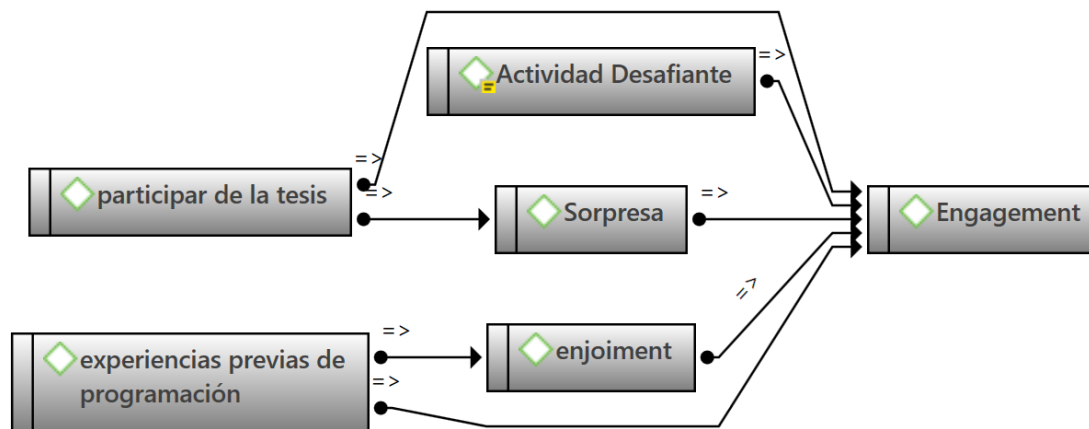
Estos participantes asocian su motivación e interés por participar de las actividades a que la manera de evaluar era nueva, mencionando: “Entrevistado 2: A mí esa prueba me gustó, ya que encontré que era como algo nuevo comparado con las evaluaciones o pruebas que se hacen normalmente en un colegio.” (EAP) y que la manera en la que iban a aprender durante el taller era distinta a la esperada: E2: (...) me emocioné, ya que uno al escuchar la palabra computación, uno como que igual lo asocia al tiro a computadores, programas y cosas como así. (EAP)

Además, estos participantes mencionan parte de su motivación e interés por participar estaba relacionado a participar de la tesis, sea porque: “Entrevistado 2: (...) Varias personas de mi familia y amigos de mis papás que han dado como la tesis que igual es como un momento importante, entonces me emocionó.” (EAP) O porque: “Entrevistado 1: Yo me emocioné, ya que era algo diferente, ya que en mi otro colegio no hacíamos nada así referente a ayudar a una persona con su tesis”. (EAP)

La red que resume las relaciones descritas se muestra en la Figura 27

**Figura 27**

*Red de engagement para estudiantes de alto desempeño en el taller en base a problemas.*



Al igual que con el resto del grupo, estos participantes se desconcentraron por los compañeros con conductas disruptivas y por tener un compañero de equipo que no trabajó con ellos. Por otro lado, a diferencia del resto del grupo, el ruido del ambiente no parece haber jugado un rol muy importante en su desconcentración.

Dentro de este grupo, la desmotivación estuvo asociada a que uno de los participantes encontró que los problemas no eran muy distintos entre sí y, por ende, después de resolver los primeros problemas, los siguientes problemas pasaron a ser problemas rutinarios. El estudiante menciona: “Entrevistado 2: (...) Igual me decepcionó un poco, ya que estaba como esperando seguir aprendiendo cosas nuevas.” (EAP)

#### **7.2.2.2 Engagement en estudiantes con bajo desempeño**

Los estudiantes con este perfil asocian su motivación e interés principalmente a que disfrutaron de realizar las actividades del taller, mencionando: “Entrevistado 2: (...) la pasé bien haciendo el taller (...) porque era algo así como que me gustó harto, era bonito hacerlo” (EBP).

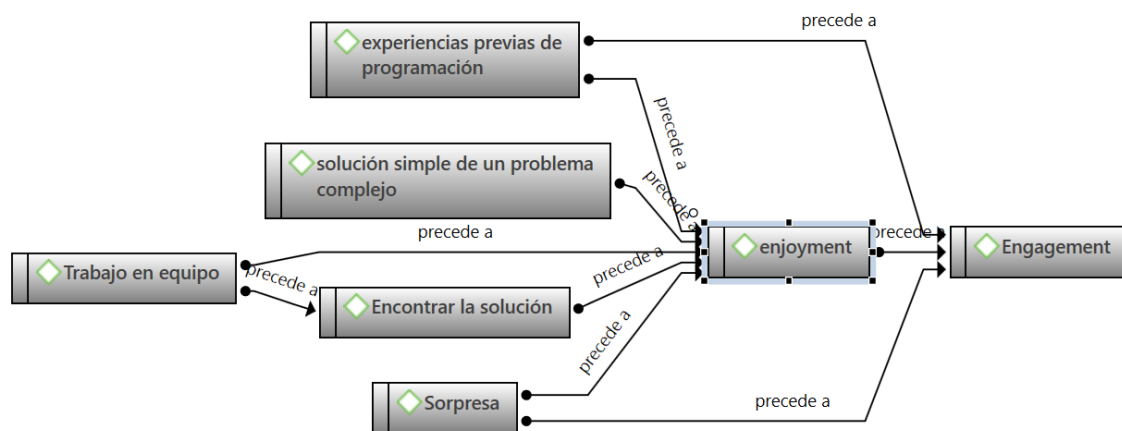
Inclusive, un participante menciona “Entrevistado 1: Al principio me sorprendí porque no me esperaba que fuera así, pero después fue entretenido porque las actividades estaban geniales.” (EBP) Indicio de que el *enjoyment* jugó un rol más importante en el *engagement* del estudiante que su predisposición hacia la actividad.

Secundariamente, el interés previo de los participantes y la sorpresa de estar desarrollando actividades distintas de las habituales fue asociado a la motivación de los participantes.

La red que resume las relaciones descritas se muestra en la Figura 28.

**Figura 28**

*Red de engagement para participantes de bajo desempeño del taller en base a problemas*

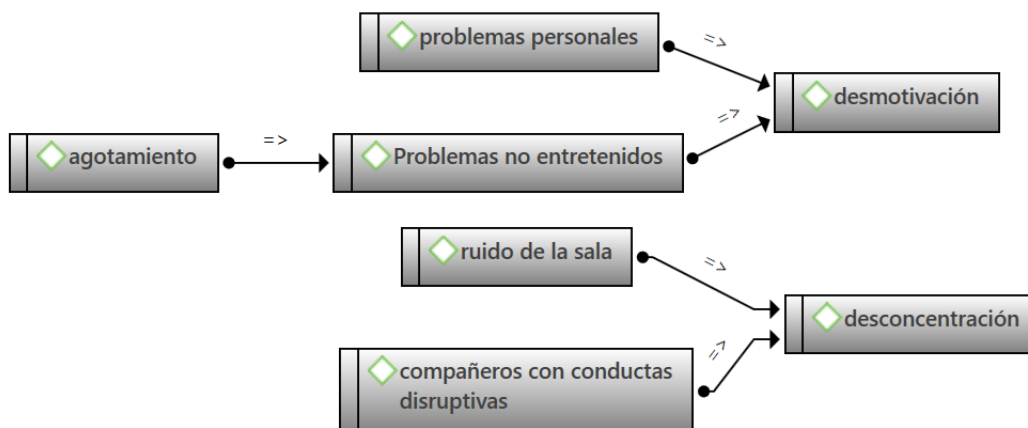


Al igual que con el grupo focal, el ruido y las conductas disruptivas estuvieron asociadas a la desconcentración y al igual que con los estudiantes de alto desempeño, la desmotivación estuvo asociada a problemas personales. Sin embargo, uno de los estudiantes menciona no haber sentido desmotivación durante todo el taller y el otro menciona que su desmotivación estuvo asociada al cansancio puesto que “Entrevistado 2: empezó a cansar por el tema de andar pensando cada 2x3, como era y, tales cosas.” (EBP).

La red que resume las relaciones descritas se muestra en la Figura 29.

**Figura 29**

*Red de desconcentración y desmotivación en participantes de bajo desempeño para el taller en base a juegos.*



### 7.3 Interacciones

Las interacciones relevantes para la presente investigación son:

- 1) Las interacciones con sus compañeros de equipo (e.g debido a estar colaborando o debido a no estarlo haciendo) y las formas que tenían estas interacciones (e.g si estaban debatiendo, confrontándose o ignorándose).
- 2) Las interacciones con los compañeros de otros equipos, como comparar respuestas o ayudarse resolviendo dudas.
- 3) Las interacciones con el docente, cómo pedir ayuda.

#### 7.3.1 Interacciones en el Juego

Los participantes de esta modalidad que mencionan haber trabajado en equipo, describen que su colaboración consistió en darse consejos, por ejemplo, un estudiante describe decirle a su compañero: “Entrevistado 1: ¡Ah no! Que ocupa el escudo le decíamos cuando nosotros teníamos un corazón. ándate, ándate y busca un corazón... a esos hongos que tenían corazones” (GFJ2) en dividirse los roles dentro del juego, por ejemplo “Entrevistado 6: uno controlaba el movimiento y el otro atacaba así todo el rato” (GFJ2) y en dar lluvias de ideas, por ejemplo, un estudiante describe “Entrevistado 2: (...) mientras no sabíamos cómo hacerlo, estuvimos harto rato dando varias ideas y así intentándola y así como en una parte dije: No mejor ándate pa allá y así.” (GFJ1). Por otro lado, sólo un participante mencionó

que en su equipo no colaboraron pero que estaba relacionado a que no entendían bien cómo jugar el juego.

En cuanto a las interacciones de los participantes con otros equipos, los participantes mencionan haber ayudado a otros equipos, por ejemplo “Entrevistado 3: A nosotros nos pidieron ayuda en esta parte (...) Ahí nos pusimos con otras parejas para ver cómo se hacía” (GFJ1) y haber recibido ayuda de otros equipos durante las sesiones para superar dificultades durante el juego, por ejemplo, recibieron ayuda: “Entrevistado 1: En casi todas. Íbamos hablando para ir avanzando más rápido, porque nos habíamos quedado atrás.” (GFJ1)

Los estudiantes que no interactuaron con otros equipos mencionan que el principal motivo para ello fue que el juego no funcionaba bien, relatando: “Entrevistado 2: No porque estuvimos la mitad de la clase con la pantalla esa” (GFJ2) Además, los participantes relatan que también recibieron ayuda del docente (con o sin solicitarla) cuando estaban estancados en distintos momentos del juego.

#### **7.3.1.1 Interacciones de participantes con alto desempeño**

Uno de los participantes de este grupo relata “Entrevistado 1: Yo no colaboré mucho, pero cuando descubría las cosas como teletransporte, las interacciones, los corazones y el escudo, se lo dije después porque me morí” (EAJ). La colaboración de este estudiante era descrita como ayudar unilateralmente a su compañero de equipo solamente después de haber terminado de jugar él. Además, relata no haber colaborado con otros equipos porque “Entrevistado 1: en los juegos soy más competitivo, así que no comparto mucho.”. (EAJ)

El segundo participante relata haber interactuado con su equipo y otros equipos principalmente para reírse del juego y para pedir consejos sobre cómo resolver partes desafiantes del juego, sin embargo, no se mencionan situaciones en el que alguno de ambos participantes haya ayudado a otros equipos.

#### **7.3.1.2 Interacciones de participantes con bajo desempeño**

Uno de los estudiantes de este perfil relata no haber podido colaborar con su compañero de equipo puesto que: “Entrevistado 2: intentaba ayudar a mi amigo, pero a veces se... no me

dejaba, decía como que era por turno.” (EBJ). Se puede ver que los participantes estuvieron jugando por separado durante la sesión, a pesar de que se dio la instrucción de que jugaran juntos. Además, relatan sólo haber interactuado con otros equipos para verificar que el juego no estuviese funcionando adecuadamente para todos.

Sin embargo, el otro participante relata haber trabajado mucho con su compañero de banco de la misma manera que el resto de los equipos en el grupo focal. Este participante además explica no haber colaborado con otros equipos puesto que: “Entrevistado 1: yo estuve siempre con mi compañero al lado entonces los otros siempre estaban como en su juego y yo en el mío.” (EBJ). Ambos estudiantes tampoco relatan haber pedido ayuda al profesor durante la sesión.

### **7.3.2 Interacciones en los Problemas**

Los participantes relatan haber colaborado con sus compañeros de equipo y describen que su colaboración consistió principalmente en debatir, por ejemplo: “Entrevistado 2: Porque como hay varios caminos que uno puede tomar, estuvimos debatiendo en cuál tomar, terminar tomando. Y ahí estuvimos un buen rato debatiendo.” (GFP1) hacer lluvias de ideas, por ejemplo:

Entrevistado 4: (...) ya, ahora debería descansar o ahora debería hacer esto y también nos íbamos ayudando: ya... ósea tenemos que pensar cierto escenario para que no le pase nada, e ir viendo todas las cosas posibles que le pueden pasar y para evitar que pasen tanto darle sugerencias. (GFP2)

Y probar distintas soluciones, por ejemplo: “Entrevistado 4: (...) lo resolvimos a medida que íbamos viendo que iba a ser como lo más eficiente, lo más efectivo...” (GFP2). Sin embargo, otros estudiantes relatan haber tenido compañeros de equipo que no quisieron colaborar con ellos en resolver los problemas, por ejemplo, se relata “Entrevistado 5: yo le decía: Enfoquémonos en el trabajo, pero seguía... me ignoraba, lo podría decir así y así que no lo pesque y empecé a hacerlo solo.” (GFP2)

Los participantes relatan haber interactuado con otros equipos. La interacción con otros equipos consistió en ayudarlos a resolver los problemas tras haber terminado los suyos, por ejemplo, mencionan:

Entrevistado 3: interactué con algunos equipos para ayudarlos, y más en las de que son como encuentra el error, les ayudo porque no entienden cuál es el error y yo les explico como cuál es y el por qué y todo eso (GFP2)

Comparando ideas, por ejemplo: “Entrevistado 4: me di vuelta y pregunte más o menos como lo estaban haciendo ellos y también los ayude en algunas otras partes” (GFP2), en pedir ayuda cuando no sabían cómo resolver el problema, por ejemplo:

Entrevistado 5: yo le preguntaba, oye sabes cómo hacer esta parte porque yo no estoy entendiendo muy bien y mi compañero tampoco está entendiendo. Y hablábamos sobre cómo hacer el principio. Porque después era como: ya entendí como hacerlo, ahora lo hago yo. (GFP1)

Y en colaborar con otros para compensar la falta de participación de su compañero de equipo. Los participantes que no interactuaron con otros equipos relatan, por ejemplo: “Entrevistado 1: teníamos que estar pendientes en nuestro proyecto/trabajo ya que si nos despistábamos tan solo un poco podíamos ni saber en qué calle fue la que quedamos del trabajo.” (GFP1). Los participantes no relatan pedir ni recibir ayuda del profesor fuera de cuando le presentaban sus soluciones ya construidas.

### **7.3.2.1 Interacciones de participantes con alto desempeño**

El primero de los participantes relata haber tenido interacciones muy similares a los participantes del grupo focal, tuvo una experiencia muy positiva colaborando con uno de sus compañeros de equipo y una experiencia muy negativa con un compañero de equipo que no colaboró con él durante la actividad. Interactuó con otros equipos y con el profesor durante el desarrollo de las actividades.

En contraste, el segundo de los participantes indica sentir que trabajo bien con su compañero puesto que “Entrevistado 2: (...) estábamos pensando de igual manera y los dos teníamos las



mismas ideas, por lo cual no fue difícil ponernos de acuerdo.” (EAP), lo cual indica que el estudiante concibe que la ausencia de debate es un indicador de buen trabajo en equipo. Este participante también indica no haber interactuado con otros equipos y no menciona haber interactuado con el profesor.

### **7.3.2.2 Interacciones de participantes con bajo desempeño**

Ambos participantes relatan haber colaborado con sus compañeros de equipo de la misma manera a que los participantes del grupo focal. Uno de los participantes relata no haber podido colaborar con uno de sus compañeros de equipo puesto que: “Entrevistado 2: mi compañero, con el que me toco, era poco sociable, es que era como muy callado, entonces yo no sabía ni que decirle”. (EBJ)

Por otro lado, los participantes relatan haber interactuado con otros equipos, sin ahondar respecto a en qué consistió esa interacción, y relatan haber pedido ayuda a los profesores cuando tuvieron dificultades para resolver los problemas.

## **8. Discusión**

Este estudio buscaba describir las experiencias de aprendizaje de los estudiantes al participar de talleres basados en juegos y basados en problemas para el desarrollo del pensamiento computacional de manera general y en dos niveles de desempeño, alto y bajo. De las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, se analizó en particular el *enjoyment*, el *engagement* y las interacciones sociales de los participantes, como distintas dimensiones de su experiencia. Los resultados sugieren que el *enjoyment* en ambos talleres se puede relacionar principalmente con 4 elementos, resolver problemas no rutinarios, explorar opciones de acción dentro de la actividad, a la colaboración y a la predisposición de los estudiantes a los distintos elementos de la actividad (por la sorpresa y/o sus intereses previos). Por otro lado, el *engagement* estuvo principalmente asociado a otros 3 elementos, al *enjoyment*, a la colaboración y a la predisposición de los estudiantes a los distintos elementos de la actividad. Respecto a las interacciones sociales, los participantes del taller basado en juegos relatan haber colaborado principalmente dándose consejos, haciendo lluvias de ideas y dividiéndose las funciones dentro del juego. Por otro lado, los participantes del taller basado

en problemas colaboraron debatiendo, haciendo lluvias de ideas y probando distintas soluciones.

Estos resultados pueden interpretarse a través de la teoría de la autodeterminación (Ryan et al., 2021), teoría que ha sido utilizada para describir los antecedentes de tanto la motivación y del *enjoyment* en videojuegos de realidad virtual y en clases (Leisterer & Jekauc, 2020; Grasse et al., 2022). Estos autores plantean que el *enjoyment* y la motivación se pueden explicar a través de la satisfacción de las 3 necesidades psicológicas básicas de la teoría de la autodeterminación: la autonomía, la relación con sus pares y la percepción de competencia (Ryan et al., 2021). Sin embargo, Leisterer & Jekauc, (2020) incluyen la atractividad de la actividad, en donde identifican las experiencias previas de los participantes como un factor influyente en sus emociones. Aunque no era una pretensión de esta investigación el análisis de las experiencias a través de esta teoría, los resultados tienen una clara concordancia con ella. Además, la teoría de autodeterminación provee de un marco explicativo para las asociaciones de los relatos de los participantes y permite comprender mejor el rol que tienen los elementos mencionados en las experiencias de los participantes.

Los resultados presentados se pueden conceptualizar en función de estos principios, por ejemplo, para el *enjoyment*, la solución de problemas no rutinarios se relaciona con la percepción de competencia, la colaboración con la relación con sus pares y la autonomía con la exploración de opciones de acción. Adicionalmente, la predisposición de los estudiantes con la actividad se relaciona con su atractividad de Leisterer & Jekauc, (2020). Sin embargo, la percepción de competencia en ambos estudios se describe como un elemento que da a lugar cuando los participantes logran realizar correctamente una actividad (Leisterer & Jekauc, 2020; Grasse et al., 2022). En cambio, la presente investigación sugiere que cuando los participantes realizan correctamente actividades que consideran rutinarias, los estudiantes relatan no experimentar *enjoyment* ni *engagement*. Por lo tanto, para que la percepción de competencia de a lugar, no solo se debe considerar el nivel de dificultad de la actividad y las competencias de los estudiantes sino además que la actividad sea concebida como no rutinaria.

Adicionalmente, los participantes no solamente relataban experimentar emociones negativas cuando no lograban resolver un problema, sino que también experimentaban emociones negativas cuando las soluciones que construyeron eran más largas e ineficientes que las que habían logrado construir sus pares. Lo anterior se puede explicar debido a que construir soluciones más largas e ineficientes que sus pares podría causar una mala percepción de su competencia, la cual se ha ligado a emociones negativas (Leisterer & Jekauc, 2020). La forma de las soluciones como elemento que impacta en la percepción de competencia de los estudiantes es un elemento que emerge exclusivamente de actividades en las que la forma de la solución importa, como lo es el pensamiento computacional, por lo que debe ser considerado al momento de diseñar actividades educativas en estos tópicos.

Los resultados presentados iluminan el camino respecto al potencial del desarrollo del pensamiento computacional con los enfoques de aprendizaje basado en juegos y en problemas, brindando una visión comprensiva sobre las potencialidades y limitantes de sus características. En muchas ocasiones fueron elementos muy similares los que se asociaron tanto al *enjoyment* y *engagement* como a la baja activación cognitiva, las emociones negativas y la desmotivación. Por ejemplo, mientras que enfrentarse a actividades desafiantes y no rutinarias evocaron experiencias de *engagement* en algunos participantes, en otros produjeron distanciamiento con la actividad debido al agotamiento por la jornada escolar. Cuando un problema era muy desafiante, los estudiantes que lograban solucionar experimentaban *enjoyment*, lo cual a su vez se asociaba con su *engagement* en la actividad, sin embargo, los estudiantes que no encontraban la solución experimentaban emociones negativas y tomaban distancia con ella. El que la actividad fuese colaborativa permitió que los estudiantes experimentaran *enjoyment* y *engagement* asociado a colaborar con sus pares, pero llevó a que otros estudiantes experimentaran emociones negativas y desmotivación cuando sus compañeros de equipo no mostraban disposición a colaborar con ellos. Por último, los estudiantes del taller de aprendizaje basado en problemas recurrieron al debate como una de sus formas principales de colaboración, lo que se asociaba a sus experiencias de *engagement*, sin embargo, relatan que el ruido de la sala por las múltiples conversaciones en simultáneo hizo que se desconcentraran.

Adicionalmente, una de las riquezas de los enfoques utilizados es que algunos de los elementos del taller que los estudiantes asociaron directa o indirectamente a su *enjoyment* y *engagement* están íntimamente ligados a los componentes propuestos por Shute et al. (2017) del pensamiento computacional. Dentro de las dinámicas de colaboración del taller en base a problemas que los participantes relatan haber disfrutado, está el debate y el probar distintas soluciones, las cuales se pueden conectar, según su forma, a la depuración y a la iteración. Por ejemplo, respecto a debatir con su compañero, un participante relató:

“Entrevistado 4: Entre los dos nos íbamos ayudando: ya, ahora debería descansar o ahora debería hacer esto y también nos íbamos ayudando: ya... o sea tenemos que pensar cierto escenario para que no le pase nada, e ir viendo todas las cosas posibles que le pueden pasar y para evitar que pasen tanto darle sugerencias. Y eso me gustó mucho y fue muy divertido.”

En dicho proceso de debate, se puede entrever la depuración que los participantes hicieron en conjunto sobre sus soluciones propuestas, en donde ajustaban las sugerencias que se daban en función de lo que hipotetizaban que podía pasar. Por último, los participantes relataron que su *enjoyment* estuvo asociado a lograr construir la solución de un problema, lo cual es esencialmente, *enjoyment* asociado a la construcción de algoritmos.

Además, la colaboración se desarrollaba de manera distinta según los relatos de los participantes de ambos talleres. Por ejemplo, los participantes del taller basado en juegos no relataron que el debate o que detenerse para intercambiar ideas fuera parte de sus estrategias de colaboración. Esto se podría deber a que los juegos tienden a ser sistemas en el que se pueden iterar distintas soluciones con mayor frecuencia que cuando uno está resolviendo un problema con lápiz y papel. Además, como se mostró en los resultados, en el taller basado en juegos algunos participantes mencionaron que el ser competitivos al jugar juegos influyó en su disposición a colaborar. Por lo tanto, esto sugiere que la interdependencia positiva podría tener un rol aún más importante al desarrollar actividades de aprendizaje basadas en juegos que en otras metodologías debido a la predisposición hacia la competitividad en los juegos que poseen los jóvenes.

Se añade como un elemento interesante lo que en un inicio pudiese aparentar ser un mero error técnico durante el trabajo de campo: el mal funcionamiento de los computadores. A pesar de que, en una primera instancia los computadores podían correr el juego, durante el trabajo de campo los computadores presentaron un constante mal funcionamiento, lo cuál fue el factor que se asoció predominantemente a las emociones negativas, a la desmotivación y a la no colaboración de los participantes. En la misma línea, Anderson & Putman (2019) identificaron que el malfuncionamiento de la tecnología era uno de los desafíos percibidos por profesores de utilizar tecnología en sus clases. Por lo tanto, no basta con el acceso de los establecimientos educativos a internet y a dispositivos digitales para que contribuyan al desarrollo apropiado de todo tipo de actividad. Dispositivos de mala calidad o con poca mantención no sólo interrumpen las actividades, sino que también están asociados a emociones negativas y desmotivación por parte de los participantes.

## **9. Conclusiones**

Los resultados sugieren que el *enjoyment* en el taller basado en juegos estuvo principalmente asociado a superar un momento desafiante dentro del juego, a matar monstruos y a explorar el juego. Por otro lado, estudiantes asociaron las experiencias de baja activación cognitiva y con emociones negativas principalmente al mal funcionamiento de los computadores, lo que interrumpía su experiencia de juego. Además, los participantes mencionan haber experimentado emociones negativas cuando quedaban estancados en algún momento determinado del juego y relatan momentos de baja activación cognitiva y distancia con el juego debido a que lo consideraban muy repetitivo, por lo que se volvía una actividad rutinaria.

A su vez, los estudiantes de alto desempeño describieron con énfasis haber disfrutado de superar momentos desafiantes del juego y los estudiantes de bajo desempeño describieron haber disfrutado principalmente haber matado monstruos dentro del juego.

Los participantes del taller basado en juego mencionaron haber colaborado con sus compañeros de equipo para resolver momentos desafiantes dentro del juego y eso, a su vez,

se asociaba a su experiencia de *enjoyment*. Sin embargo, los participantes no mencionan haber disfrutado de colaborar *per se*.

Los resultados también sugieren que el *enjoyment* para el taller basado en problemas estuvo principalmente asociado resolver problemas no rutinarios, a colaborar y a explorar opciones de cómo resolver los problemas. Sin embargo, para uno de los estudiantes de alto desempeño, los problemas resueltos en los talleres eran rutinarios y muy similares entre sí, por lo que describió experiencias asociadas a una baja activación cognitiva. Por otro lado, para uno de los estudiantes de bajo desempeño el agotamiento del día escolar jugó un rol importante al momento de resolver problemas no rutinarios, en especial cuando eran muy desafiantes, por lo que también relató experiencias con baja activación cognitiva y de distancia con la actividad.

Los participantes del taller basado en problemas también relatan que, si bien resolver un problema desafiante era muy satisfactorio, no poder resolverlo o resolverlo de manera ineficiente les producía emociones negativas. Y si bien colaborar era algo que asociaban a experiencias de *enjoyment*, tener un compañero de equipo que no mostrara disposición a colaborar con ellos se asociaba a experimentar emociones negativas. Adicionalmente, el *enjoyment* estaba influenciado por la predisposición de los estudiantes a participar de las actividades, especialmente por su afinidad con la programación.

El *engagement* para los participantes del taller basado en juegos estaba principalmente asociado a la sorpresa de poder jugar un videojuego en clases y a la afinidad de los participantes con jugar videojuegos. Sin embargo, uno de los participantes de bajo desempeño, aunque compartía la motivación por jugar un videojuego en clases, se sintió decepcionado puesto que la temática del juego era distinta a la de los juegos con los que sentía más afinidad.

Por otro lado, el *engagement* era asociado por los participantes a sus experiencias de *enjoyment*, y a enfrentarse a situaciones desafiantes. Sin embargo, los participantes de alto desempeño no relataron experiencias de *engagement* con la actividad tal como fue propuesta.

La desmotivación, desconcentración y desinterés para los participantes de este taller estuvo principalmente asociado al mal funcionamiento de los computadores que no les permitieron jugar el juego de manera ininterrumpida, factor de especial importancia puesto que es un elemento poco considerado pero muy influyente en las experiencias de los participantes.

Los participantes del taller basado en problemas relataban experiencias de *engagement* que se asociaban a sentirse desafiados por los problemas, a colaborar con sus compañeros de equipo, a disfrutar de la actividad y a sus intereses previos en programación. Sin embargo, para los estudiantes de alto desempeño, la colaboración no tuvo un rol relevante dentro de sus experiencias de *engagement*, sin embargo, ambos participantes mencionan que una motivación para participar era poder ser parte de la investigación de tesis de alguien.

En cuanto a las interacciones sociales de los participantes del taller basado en juegos, estos relatan que su manera de trabajar en equipo fue dándose consejos, haciendo lluvias de ideas y dividiéndose las funciones dentro del juego. Sin embargo, un estudiante de alto desempeño relató no tener inclinación a colaborar puesto a que él era competitivo dentro de los juegos y un estudiante de bajo desempeño relató no colaborar puesto a que su compañero de equipo dijo que iban a jugar por turnos. Además, los participantes no relataron experimentar emociones negativas debido a la indisposición de sus pares a colaborar. Los participantes relatan haber entregado y recibido ayuda de otros equipos y a haber recibido ayuda del profesor, principalmente para superar momentos del juego en el que estaban trabados.

Para los participantes del taller basado en problemas, los relatos sobre las maneras en la que trabajaron en equipo fueron debatir, hacer lluvias de ideas y probar distintas soluciones. Sin embargo, los participantes relatan tener compañeros de equipo que no colaboraron con ellos principalmente debido a no estar interesados en la actividad o secundariamente debido a que no tomaban en cuenta sus opiniones. Los participantes también relataron haber dado y recibido ayuda de otros equipos y de los docentes. Un participante de alto desempeño relató que, para él, el buen trabajo en equipo con su compañero consistió en estar de acuerdo en todo y que no colaboró con otros equipos.

Con todo, los resultados de este estudio permiten identificar factores de ambos diseños que se relacionaron tanto con sus experiencias positivas y negativas. Los resultados pueden interpretarse a través de la teoría de la autodeterminación, en donde los resultados concuerdan con los resultados presentados por Leisterer & Jekauc (2020). Sin embargo, los resultados presentados añaden la importancia de considerar si los problemas son concebidos como rutinarios o no rutinarios y de las condiciones de los equipos digitales al momento de realizar este tipo de metodologías.

### **10. Limitaciones y proyecciones de la investigación**

Dentro de las limitaciones de este estudio está el hecho de que el taller fue realizado en un curso compuesto exclusivamente por hombres, circunstancia que tuvo lugar porque sólo se tuvo acceso a dicho establecimiento. Se considera relevante la investigación de las experiencias de mujeres al participar de dichas metodologías debido a que suelen tener menos experiencias jugando videojuegos, y debido a que las mujeres han tenido una menor presencia en las áreas de ciencia tecnología, lo que podría significar una menor predisposición a participar de los talleres. Es relevante además la comprensión de las experiencias de aprendizaje de mujeres en talleres de pensamiento computacional debido a que puede dar directrices respecto a cómo motivar a más mujeres a integrarse en áreas STEM.

Por otro lado, la realización del TPC requirió del doble del tiempo estipulado por los autores del instrumento debido a problemas de la infraestructura y de la calidad de los computadores. Por último, debido a que el establecimiento fue tomado por los estudiantes como forma de protesta, la realización de los grupos focales y de las entrevistas se tuvo que postergar 1 y 2 meses respectivamente, situación probablemente empobreció los relatos de los participantes. A pesar de lo anterior, las entrevistas pudieron llevarse a cabo en su totalidad y algunos participantes todavía tenían recuerdos vividos respecto a lo realizado en los talleres, pudiendo inclusive detallar paso por paso las soluciones construidas en el taller.

Respecto a las proyecciones de este estudio, sería interesante indagar sobre las experiencias de los participantes manteniendo estas modalidades de trabajo durante algunas sesiones adicionales, para poder comprender que elementos prevalecen una vez que la sorpresa de



participar de un taller nuevo y distinto tenga un rol menos protagónico. Adicionalmente, la investigación se podría nutrir de una metodología de investigación mixta en la que se determine el efecto de estos talleres sobre el desempeño en el Test de Pensamiento Computacional.

### *Referencias*

- Bach, H. (2006). Composing a Visual Narrative Inquiry: Mapping a Methodology. Clandinin, D. J. (Ed.). *Handbook of narrative inquiry: Mapping a methodology*. Sage Publications.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New directions for teaching and learning*, 1996(68), 3-12.
- Bati, K. (2021). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 1-24.
- Bernasconi Ramírez, O. (2011). Aproximación narrativa al estudio de fenómenos sociales: principales líneas de desarrollo. *Acta sociológica*, 1(56), 9-36.
- Bruner, J. (2004). *Realidad mental y mundos posibles: los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Editorial Gedisa.
- Cabello, P., Claro, M., Lazcano, D., Cabello-Hutt, T., Antezana, L., & Ochoa, J. M. (2019). Chilean children's internet use and online activities: A brief report. *Global Kids Online* <http://globalkidsonline.net/wp-content/uploads/2017/07/Chile-findings-report-FINAL.pdf>.
- Chen, K. Z., & Chi, H. H. (2020). Novice young board-game players' experience about computational thinking. *Interactive Learning Environments*, 1-13.
- Davis, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results (Doctoral dissertation). MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.

- Ezeamuzie, N. O., & Leung, J. S. (2021). Computational Thinking Through an Empirical Lens: A Systematic Review of Literature. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331211033158.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Gao, F., Li, L. & Sun, Y. (2020). A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. *Education Tech Research Dev* 68, 1791–1827 <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09787-0>
- Granic, A., & Marangunic, N. (2019). Technology Acceptance Model in Educational Context: A Systematic Literature Review. *British Journal of Educational Technology*, 50, 1-40. <https://doi.org/10.1111/bjet.12864>
- Grasse, KM., Kreminski, M., Wardrip-Fruin, N., Mateas, M. & Melcer, EF. (2022) Using SelfDetermination Theory to Explore Enjoyment of Educational Interactive Narrative Games: A Case Study of Academical. *Frontiers Virtual Reality*. 3:847120. doi: 10.3389/frvir.2022.847120
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & del Pilar, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296-310.
- Juul, J. (2010). The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. *Plurais Revista Multidisciplinar*, 1(2).
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in higher education*, 38(5), 758-773.
- Kelly, N., & Gero, J. (2021). Design thinking and computational thinking: A dual process model for addressing design problems. *Design Science*, 7, E8. doi:10.1017/dsj.2021.

- Leisterer, S., & Jekauc, D. (2019). Students' emotional experience in physical education—  
A qualitative study for new theoretical insights. *Sports*, 7(1), 10.
- López Cruz, M., Valdivia Barrios, A., & Fernández Droguett, R. (2016). Producciones  
narrativo-visuales y voz de los y las estudiantes: indagación sobre los significados de  
participación en niños, niñas y jóvenes en escuelas municipales en Chile. In *Forum  
Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* (Vol. 17, No. 1, p.  
28). DEU.
- Ministerio de Educación (2018). Bases Curriculares 3° y 4° medio. Santiago, Chile:  
Ministerio de Educación
- Ministerio de Educación, (2021). *Desarrollando competencias tecnológicas para nuestra  
era.* Curriculum nacional.  
[https://www.curriculumnacional.cl/portal/Innovacion/Lineas-de-  
Innovacion/Pensamiento-computacional/89481:Pensamiento-Computacional](https://www.curriculumnacional.cl/portal/Innovacion/Lineas-de-Innovacion/Pensamiento-computacional/89481:Pensamiento-Computacional)
- Nanette A., Rohrman S., & Ringeisen T., (2019). How Students Learn to Moderate Group  
Work: The Role of Enjoyment and Boredom, *The Journal of Psychology*, DOI:  
10.1080/00223980.2019.1586630
- MINEDUC, (2022). “La Ruta de Aprendizaje para el Pensamiento Computacional” fue  
desarrollado por el Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la  
Universidad de Chile, en representación del grupo de investigación Rethinking  
Education by Advancing Computational Thinking (REACT), en conjunto con el  
Centro de Innovación del Ministerio de Educación de Chile, del convenio de  
colaboración y transferencia de recursos DEX N°554.
- Nesbitt, K. T., Blinkoff, E., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2023). Making schools  
work: An equation for active playful learning. *Theory Into Practice*, 1-14.

- Noroozi, O., Dehghanzadeh, H., & Talaei, E. (2020). A systematic review on the impacts of game-based learning on argumentation skills. *Entertainment Computing*, 35, 100369. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2020.100369>
- Quilaqueo, D., & San Martín, D. (2008). Categorización de saberes educativos mapuche mediante la teoría fundamentada. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(2), 151-168.
- Rich, K. M., Strickland, C., Binkowski, T. A., Moran, C., & Franklin, D. (2017, August). K-8 learning trajectories derived from research literature: Sequence, repetition, conditionals. In *Proceedings of the 2017 ACM conference on international computing education research* (pp. 182-190).
- Rich, K. M., Binkowski, T. A., Strickland, C., & Franklin, D. (2018, August). Decomposition: A K-8 computational thinking learning trajectory. In *Proceedings of the 2018 ACM conference on international computing education research* (pp. 124-132).
- Rich, K. M., Strickland, C., Binkowski, T. A., & Franklin, D. (2019, February). A K-8 debugging learning trajectory derived from research literature. In *Proceedings of the 50th ACM technical symposium on computer science education* (pp. 745-751).
- Rich, K. M., Franklin, D., Strickland, C., Isaacs, A., & Eathing, D. (2022). A learning trajectory for variables based in computational thinking literature: Using levels of thinking to develop instruction. *Computer Science Education*, 32(2), 213-234.
- Rivera, J., Lima, J. L., Weintraub, M., & Castillo, E. (2011). Estudio tercera encuesta sobre acceso, usos, usuarios y disposición de pago por Internet en zonas urbanas y rurales de Chile. *Santiago, Chile: Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile*.
- Román-Gonzalez, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2015, October). Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general. In *Iii congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad (CINAIC 2015)* (pp. 1-6).

- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>.
- Ryan, R. M., Deci, E. L., Vansteenkiste, M., & Soenens, B. (2021). Building a science of motivated persons: Self-determination theory's empirical approach to human experience and the regulation of behavior. *Motivation Science*, 7(2), 97–110. <https://doi-org.uchile.idm.oclc.org/10.1037/mot0000194>
- Schlesinger, M. A., Hassinger-Das, B., Zosh, J. M., Sawyer, J., Evans, N., & Hirsh-Pasek, K. (2020). Cognitive Behavioral Science behind the Value of Play: Leveraging Everyday Experiences to Promote Play, Learning, and Positive Interactions. *Journal of Infant, Child, and Adolescent Psychotherapy*, 19(2), 202-216.
- Schoonenboom, J., & Johnson, R. B. (2017). How to construct a mixed methods research design. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 69(2), 107-131.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
- Tashakkori, A. (2008). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. SAGE Publications.
- UNESCO (2018). A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4. 2. *UNESCO Institute for Statistics*.

- Vankúš P. (2021) Influence of Game-Based Learning in Mathematics Education on Students' Affective Domain: A Systematic Review. *Mathematics.*; 9(9):986.  
<https://doi.org/10.3390/math9090986>
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Editorial Gedisa.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of educational psychology*, 105(2), 249.r
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Zosh, Jennifer & Hopkins, Emily & Jensen, Hanne & Liu, Claire & Neale, Dave & Hirsh-Pasek, Kathy & Solis, Lynne & Whitebread, David. (2017). Learning through play: a review of the evidence. 10.13140/RG.2.2.16823.01447.

## Anexo

### 1. Asentimiento y Consentimiento



#### ASENTIMIENTO – ESTUDIANTE

##### Desarrollo del Pensamiento Computacional a Través de Problemas y del Juego

¡Hola! Mi nombre es Joaquín González Castillo, soy profesor de matemáticas y física de la Universidad de Chile. Quiero pedirte tu ayuda para desarrollar mi investigación de Magister que consiste en estudiar el desarrollo del pensamiento computacional a través de juegos y desafíos. Para hacer mi investigación necesito que me permitas utilizar la información que reúna en los talleres que hemos desarrollado en clases, los resultados de las evaluaciones de pensamiento computacional y una entrevista grupal que realizaremos al finalizar los talleres.

#### Algunas cosas que conviene que sepas:

1. La información que yo obtenga sólo la usaré para la investigación.
2. Toda la información será confidencial, incluida tu identidad. Esto quiere decir que no usaré tu nombre o cosa alguna que pueda revelar tu identidad.
3. Tú decides si puedo usar tus datos y tu decisión no traerá consecuencias negativas a tu persona.
4. En cualquier momento puedes cambiar de opinión y decidir que no quieres que utilice tu información, sin tener que dar razones para ello.

#### Declaración:

He leído (o se me ha leído) la información de este documento. He tenido tiempo para hacer preguntas y se me ha contestado claramente. No tengo ninguna duda sobre mi participación. Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho a terminar la participación en cualquier momento sin indicar causas y sin consecuencias negativas para mí. Acepto, además, que se usen instrumentos escritos para la recopilación del material desarrollado en clases.

De acuerdo a las condiciones antes descritas, declaro que [marcar con una X tu respuesta]:

Componentes de la investigación	SI	NO
¿Aceptas que tu trabajo desarrollado en los talleres de pensamiento computacional puedan ser utilizados para la investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Aceptas que tus respuestas obtenidas en 2 pruebas de selección múltiple sean utilizadas para el estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Aceptas participar en una entrevista grupal, que se registren tus respuestas y que sean utilizadas para la investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Firma investigador: \_\_\_\_\_

#### Datos investigador:

Nombre: Joaquín González Castillo  
 Correo: [joaquin.gonzalez.c@uz.uchile.cl](mailto:joaquin.gonzalez.c@uz.uchile.cl)  
 Teléfono: +569 7373 0673

#### Datos tutores:

Nombres: Mauricio López y Patricio Cabello  
 Correos: [m.lopez@uchile.cl](mailto:m.lopez@uchile.cl)  
[patricio.cabello@cias.uchile.cl](mailto:patricio.cabello@cias.uchile.cl)

Nombre estudiante: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_

Firma estudiante: \_\_\_\_\_

## CONSENTIMIENTO – APODERADO

### Desarrollo del Pensamiento Computacional a Través de Problemas y del Juego

Señor (a): \_\_\_\_\_

Por medio de la presente le invitamos, en su calidad de **APODERADO(A)** del alumno(a) \_\_\_\_\_, para que su tutela/o pueda colaborar con el proyecto de Investigación “Desarrollo del Pensamiento Computacional a Través de Problemas y del Juego”, desarrollado por Joaquín González Castillo, tesista del Magister en Psicología Educacional de la Universidad de Chile, bajo la supervisión de sus tutores Dr. Mauricio López y Dr. Patricio Cabello.

A continuación, le proporcionamos información detallada del proyecto y de los términos concretos de su participación, con el fin de ayudarlo(a) a decidir si desea aprobar la participación de su tutela/o.

#### Información sobre el proyecto:

1. El objetivo general de este proyecto es evaluar el aporte de dos talleres, uno basado en problemas y el otro basado en juegos, para desarrollar el pensamiento computacional.
2. Durante la investigación se recogerá información en los talleres realizados, en evaluaciones de selección múltiple y posteriormente en entrevistas grupales.
3. El manejo de los datos tendrá carácter estrictamente confidencial. La información recogida se usará de manera exclusiva para fines de investigación y sólo serán accesibles para el investigador principal y su equipo.
4. Los datos recolectados dentro del Proyecto serán usados exclusivamente para la realización de la tesis y para ser publicados en revistas científicas de psicología y educación. En ningún caso estas publicaciones contendrán información que permita identificar a los participantes de la investigación o información que pudiese conducir a su identificación.

#### Información sobre la participación de los(as) estudiantes en el proyecto.

1. La participación de su tutela/o consistirá en:
  - a) La realización de 2 pruebas de selección múltiple, una al inicio y otra al final del taller, para evaluar el desarrollo del pensamiento computacional. (2 sesiones de 1:30 hrs)
  - b) La participación en talleres para el desarrollo del pensamiento computacional. (2 sesiones de 1:30 hrs)
  - c) La participación de una entrevista grupal posterior a la realización de los talleres. (1 sesión de 45 minutos)
2. La recolección de los datos se realizará en el establecimiento durante las horas de Tecnología, de manera que no implica ningún tipo de desplazamiento adicional. El tiempo estipulado de su participación no excederá el propuesto en el punto anterior.
3. No existen ni riesgos físicos ni psicológicos asociados a la colaboración con el proyecto.



**Derechos de las personas que colaboran con el proyecto:**

1. La participación en este proyecto es total y absolutamente voluntaria.
2. Usted puede revocar la decisión de participar en una parte o en la totalidad del Proyecto en cualquier momento, sin perjuicio alguno y sin tener que explicar o justificar su decisión.
3. Usted podrá conocer los resultados finales de la investigación si lo desea.
4. Frente a cualquier inquietud relativa a este estudio, usted podrá contactarse con el investigador responsable a través del correo electrónico, a la dirección [joaquin.gonzalez.c@ug.uchile.cl](mailto:joaquin.gonzalez.c@ug.uchile.cl), o por teléfono, al número +56973730673

En razón de lo anterior, le rogamos indicar su aceptación a participar en el estudio y a que se publiquen los resultados, los que no incluirán el nombre de los(as) estudiantes que participan.

Muchas gracias de antemano por su colaboración.

**Declaración:**

He leído (o se me ha leído) la información de este documento. He tenido tiempo para hacer preguntas y se me ha contestado claramente. No tengo ninguna duda sobre mi participación. Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho a terminar la participación en cualquier momento sin indicar causas y sin consecuencias negativas para mí. Acepto, además, que se usen instrumentos escritos para la recopilación del material desarrollado en clases.

De acuerdo a las condiciones antes descritas, declaro que [marcar con una X tu respuesta]:

<b>Componentes de la investigación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Acepta que el trabajo desarrollado en los talleres de pensamiento computacional por su tutelado pueda ser utilizados para la investigación?		
¿Acepta que las respuestas entregadas por su tutelado en 2 pruebas de selección múltiple sean utilizadas para el estudio?		
¿Acepta que su tutelado participe en una entrevista grupal, que se registren sus respuestas y que sean utilizadas para la investigación?		

Firma investigador: \_\_\_\_\_

**Datos investigador:**

Nombre: Joaquin González Castillo  
Correo: [joaquin.gonzalez.c@ug.uchile.cl](mailto:joaquin.gonzalez.c@ug.uchile.cl)  
Teléfono: +569 7373 0673

**Datos tutores:**

Nombres: Mauricio López y Patricio Cabello  
Correos: [m.lopez@uchile.cl](mailto:m.lopez@uchile.cl)  
[patricio.cabello@ciae.uchile.cl](mailto:patricio.cabello@ciae.uchile.cl)

Nombre del apoderado: \_\_\_\_\_

Nombre estudiante: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_

Firma del apoderado: \_\_\_\_\_

## 2. Pauta de Evaluación de jueces

### Pauta de Evaluación

Joaquín González

A continuación se presenta una pauta para la evaluación del diseño presentado para solicitar su opinión experta. La pauta consiste de dos partes, la primera para evaluar los objetivos y el diseño general de la clase y la segunda para evaluar los problemas presentados.

Las rúbricas poseen criterios en la forma de afirmaciones sobre las cuales le pedimos que señale el nivel de acuerdo con cada una de las afirmaciones, marcando con una **X la alternativa escogida**. Además, en cada ítem puede agregar un comentario si es que lo considera pertinente. Finalmente, se pueden realizar comentarios o sugerencia sobre el diseño.

#### 1. Rúbrica de objetivos y diseño.

Criterio	Sesiones	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	Comentario
Los objetivos de la sesión son coherentes con el propósito del taller.	Sesión 1				
	Sesión 2				
	Sesión 3				
El diseño de la sesión es coherente con el enfoque de enseñanza-aprendizaje.	Sesión 1				
	Sesión 2				
	Sesión 3				

#### Comentarios o Sugerencias sobre Objetivos y el Diseño:

## 2. Rúbrica de problemas

Criterio	Sesiones	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	Comentario
Los problemas de cada sesión permiten el desarrollo de sus objetivos.	Sesión 1				
	Sesión 2				
	Sesión 3				
El tiempo asignado a la realización de los problemas de cada sesión es suficiente.	Sesión 1				
	Sesión 2				
	Sesión 3				
Los problemas de cada sesión presentan un nivel de dificultad adecuado a las características de los participantes.	Sesión 1				
	Sesión 2				
	Sesión 3				

**Comentarios o Sugerencias sobre los problemas:**

### 3. Propuesta 1 del Taller basado en problemas para los jueces.



## Documento para jueces

Taller de Pensamiento Computacional con enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas

Autor: Joaquín González Castillo

Profesores tutores: Mauricio López y Patricio Cabello

### 1. Introducción

El presente documento tiene por objetivo presentar, para su evaluación como juez experto/a, elementos del diseño de un taller de Pensamiento Computacional desarrollado en el contexto del proyecto de tesis "Desarrollo del Pensamiento Computacional: Una caracterización de enfoques para su enseñanza y aprendizaje". El autor del diseño presentado es Joaquín González, tesista del Magister de Psicología Educacional.

El taller presentado pretende desarrollar el pensamiento computacional de estudiantes de octavo básico mediante un enfoque de aprendizaje basado en problemas. El objetivo de la investigación es caracterizar el desarrollo de pensamiento computacional mediante el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en juegos.

A continuación, se presenta una conceptualización breve sobre Pensamiento Computacional y Aprendizaje Basado en problemas.

#### *Pensamiento Computacional*

El Pensamiento Computacional es considerado como fundamental en la alfabetización digital de la Ciudadanía (UNESCO, 2018, Wing, 2006) y consiste en una forma de resolver problemas tal que la solución sea un algoritmo computable. Para efectos de este diseño, se tomó la propuesta de Shute et al. (2017) en donde se considera que esta forma de pensar está compuesta de los siguientes procesos cognitivos:

1. Descomposición del problema: Dividir el problema en componentes funcionales y manejables del problema.
2. Abstracción: Capacidad de extraer la esencia del problema y tiene 3 subcategorías:

- 2.1. Recolección de datos y análisis: Recoger la información más relevante de diversas fuentes y comprender la relación entre distintos conjuntos de datos.
- 2.2. Reconocimiento de patrones: Identificar los patrones y reglas subyacentes a los datos e información.
- 2.3. Modelamiento: Construir modelos o simulaciones para representar como opera un sistema y cómo operará en el futuro.
3. Algoritmos: Diseñar instrucciones de forma lógica y ordenada para darle solución a un problema de tal manera que las instrucciones pueden ser llevadas a cabo por un humano o por un computador. Hay 4 subcategorías:
  - 3.1. Diseño de Algoritmos: Crear una serie de pasos ordenados para resolver un problema.
  - 3.2. Paralelismo: Llevar a cabo una cierta cantidad de pasos de forma simultánea.
  - 3.3. Eficiencia: Diseñar la solución utilizando la menor cantidad de pasos para resolver el problema.
  - 3.4. Automatización: Automatizar la ejecución del procedimiento cuando se requiere resolver problemas similares.
4. Depuración: Detectar e identificar errores, y después solucionar esos errores, cuando una solución no funciona como debería.
5. Iteración: Repetir el proceso de diseño para refinar soluciones hasta que el resultado ideal sea logrado.
6. Generalización: Transferir las habilidades de pensamiento computacional a una amplia gama de situaciones y dominios.

#### *Aprendizaje Basado en problemas*

Se entiende este enfoque de enseñanza-aprendizaje como una propuesta didáctica en la que los problemas abordados grupalmente son el núcleo de la actividad educativa y el vehículo que permite el desarrollo de habilidades.

Tomándonos de la propuesta de Barrows (1996), entenderemos este enfoque a través de las siguientes características: Está centrado en el estudiante, las actividades se desarrollan en



pequeños grupos, los y las docentes adoptan el rol de facilitadores o guías, los problemas son el eje articulador y estimulador del aprendizaje, los problemas son el vehículo para el desarrollo de habilidades de solución de problemas, nueva información se adquiere a través de un aprendizaje autoguiado.



## **2. Características del Taller**

El taller consiste de 3 sesiones de una hora dedicadas a la resolución de problemas y 2 sesiones para realizar evaluaciones. Este se realizará de forma extraprogramática tras el término de la jornada escolar y será con inscripción voluntaria. Cada sesión del taller tendrá aproximadamente 20 estudiantes de octavo básico.

Los objetivos de cada sesión se muestran a continuación:

## 4. Pauta de Entrevistas

### Objetivo:

El sentido de esta entrevista es investigar cómo difieren las experiencias de los estudiantes en los talleres de pensamiento computacional según los resultados que hayan obtenido en los ~~pre-test~~ ~~pre-test~~.

### I. Pauta Juego

Dimensión/objetivo	Sub-dimensión	Pregunta Tipo	
Compromiso	Concentración (resistencia a la distracción) Interés en la actividad	Relata alguna situación que recuerdes que les desconcentrara durante la actividad	
		¿Sentiste que perdiste el interés por el juego en algún momento de la clase? Relata ese momento.	
		¿Qué fue lo que más te llamó la atención de los talleres?	
	Predisposición a la Actividad	Relata tu experiencia durante nuestra primera sesión.	
		¿Qué expectativas tenías del taller?	
		¿Cambiaron tus expectativas durante las siguientes sesiones?	
Disfrute	Afección hacia el juego	Escojan una imagen que te recuerde una parte del juego que disfrutaste y cuéntame qué recuerdas con esa imagen.	
		Escojan una imagen que te recuerde una parte del juego que no disfrutaste o que te disgustó y cuéntame qué recuerdas con esa imagen.	
	Motivación intrínseca a jugar	Relaten un momento en el que se hayan sentido motivados con el juego.	
		Relaten un momento en el que se hayan sentido desmotivados con el juego.	
	Interacciones	Contribución mutua con su compañero de juego	Escojan <u>un imagen</u> que les recuerde a un momento en el que trabajaron en equipo y relaten la situación.
			Escojan una imagen que les recuerde a un momento en el que no sintieron que estaban trabajando en equipo y relaten la situación.
Discusiones con su compañero de juego		¿Hubo algún desacuerdo en su <u>equipo</u> ? ¿Cómo lo resolvieron?	
Interacciones con otras parejas		Escojan una imagen que les recuerde a un momento en el interactuaron con otro equipo y relaten la situación.	

## 2. Pauta problemas

Dimensión/objetivo	Sub-dimensión	Pregunta Tipo
Disfrute	Afección hacia los problemas	Escojan una imagen que les recuerde a un problema que disfrutaron de resolver y cuéntame qué recuerdas con esa imagen.
		Escojan una imagen que les recuerde a un problema que no disfrutaron (o que te disgustó) y cuéntame qué recuerdas con esa imagen.
	Motivación intrínseca a resolver los problemas	Relaten un momento en el que se hayan sentido motivados a resolver los problemas.
		Relaten un momento en el que se hayan sentido desmotivados a resolver los problemas.
Interacciones	Contribución mutua con su compañero de trabajo	Escojan una imagen que les recuerde a un momento en el que trabajaron en equipo y relaten la situación.
		Escojan una imagen que les recuerde a un momento en el que no sintieron que estaban trabajando en equipo y relaten la situación.
	Discusiones con su compañero de trabajo	¿Hubo algún desacuerdo en su <u>equipo</u> ? ¿Cómo lo resolvieron?
	Interacciones con otras parejas	Escojan una imagen que les recuerde a un momento en el interactuaron con otro equipo y relaten la situación.
Compromiso	Concentración (resistencia a la distracción)	Relata alguna situación que recuerdes que les desconcentrara durante la actividad
	Interés en la actividad	¿Qué fue lo que más te llamó la atención de los talleres?
		¿Sentiste que perdiste el interés por resolver problemas en algún momento de la clase? Relata ese momento.
	Predisposición a la actividad	Relata tu experiencia durante nuestra primera sesión.
		¿Qué expectativas tenías del taller? ¿Cambiaron tus expectativas durante las siguientes sesiones?

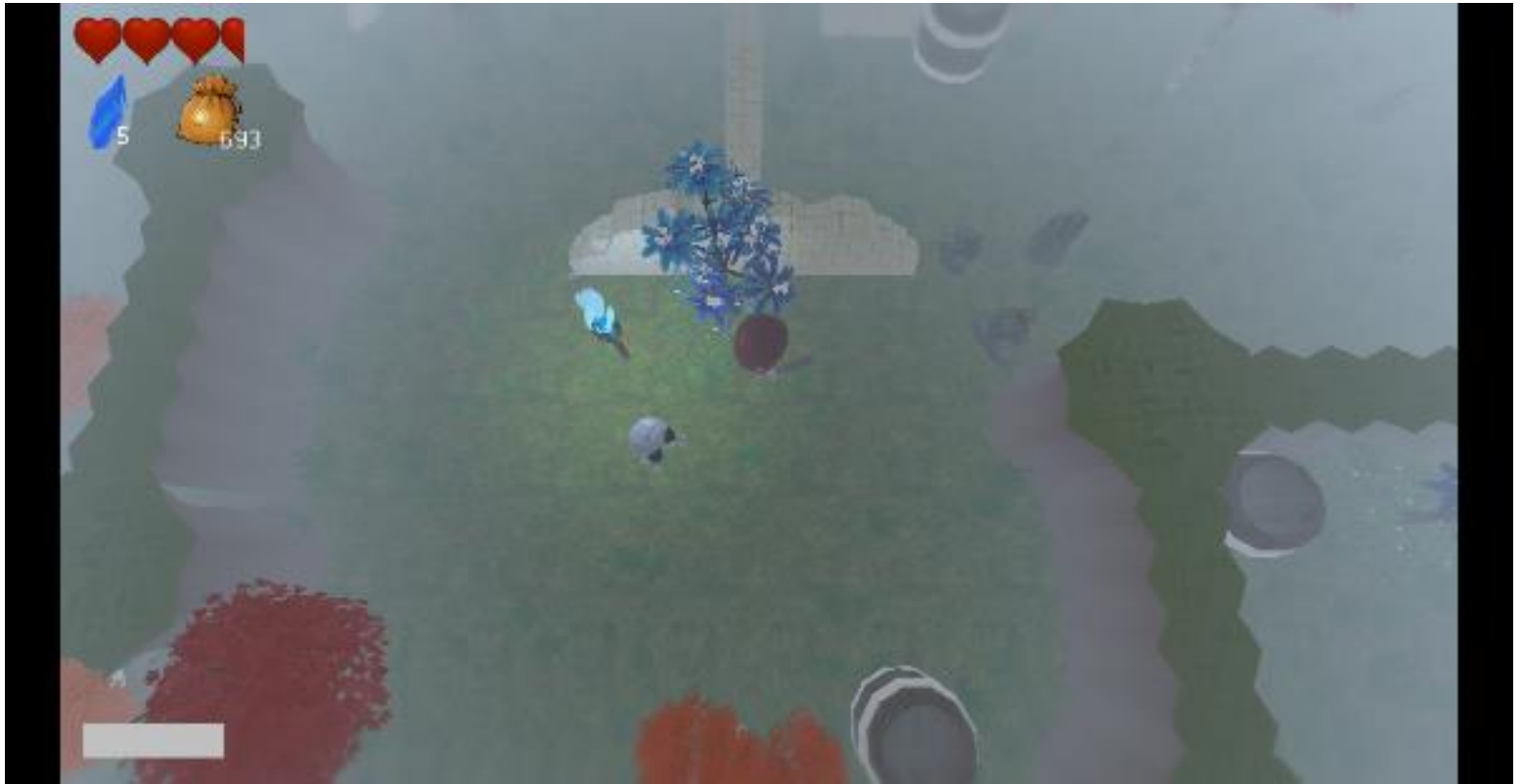


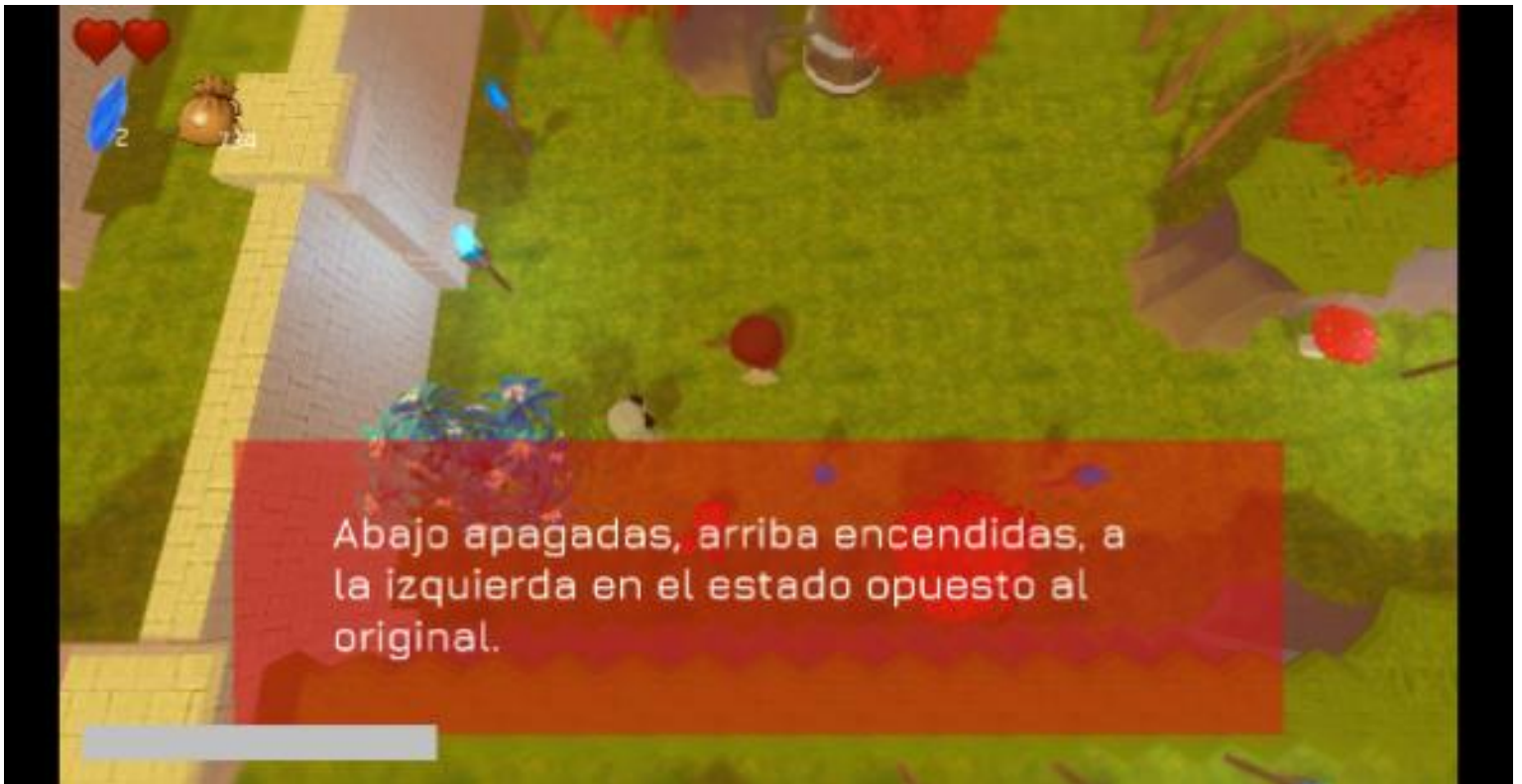
## 5. Imágenes para foto-elicitación en entrevistas

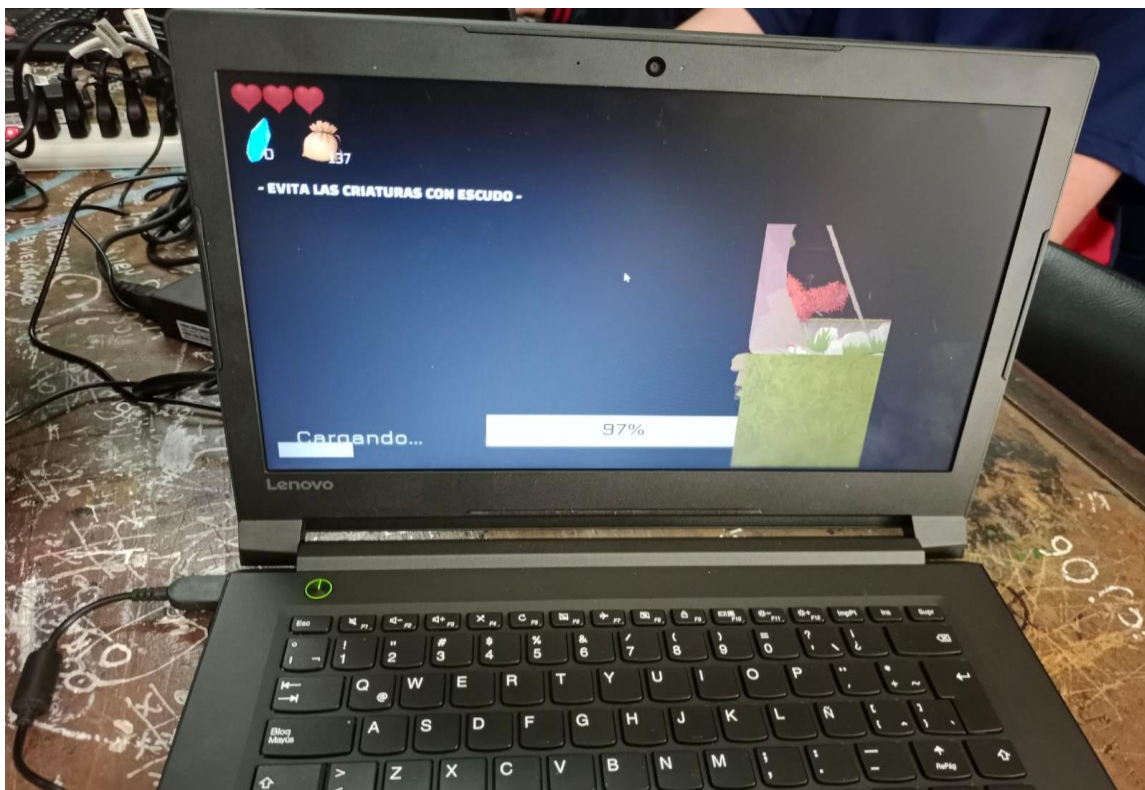


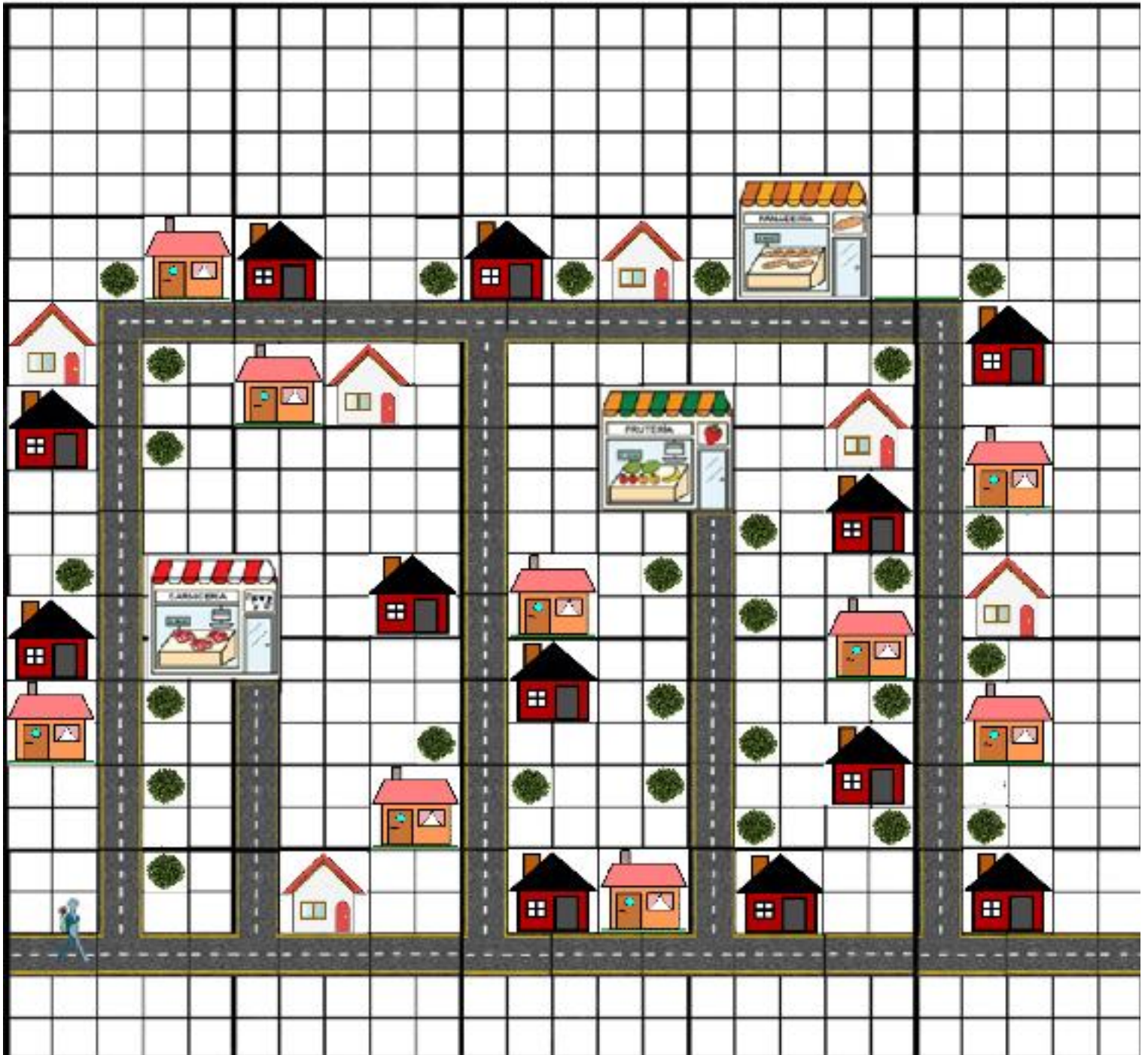


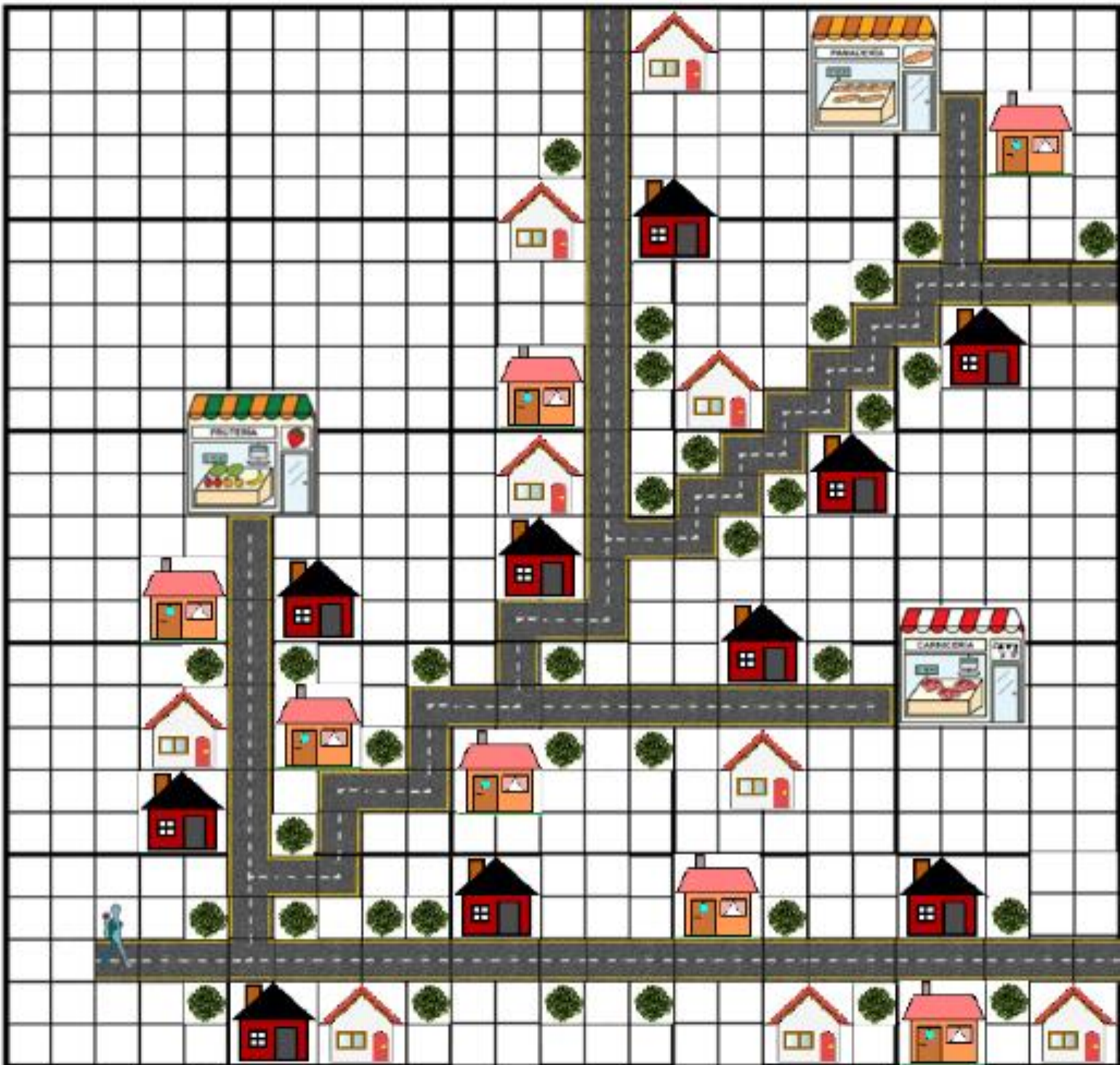








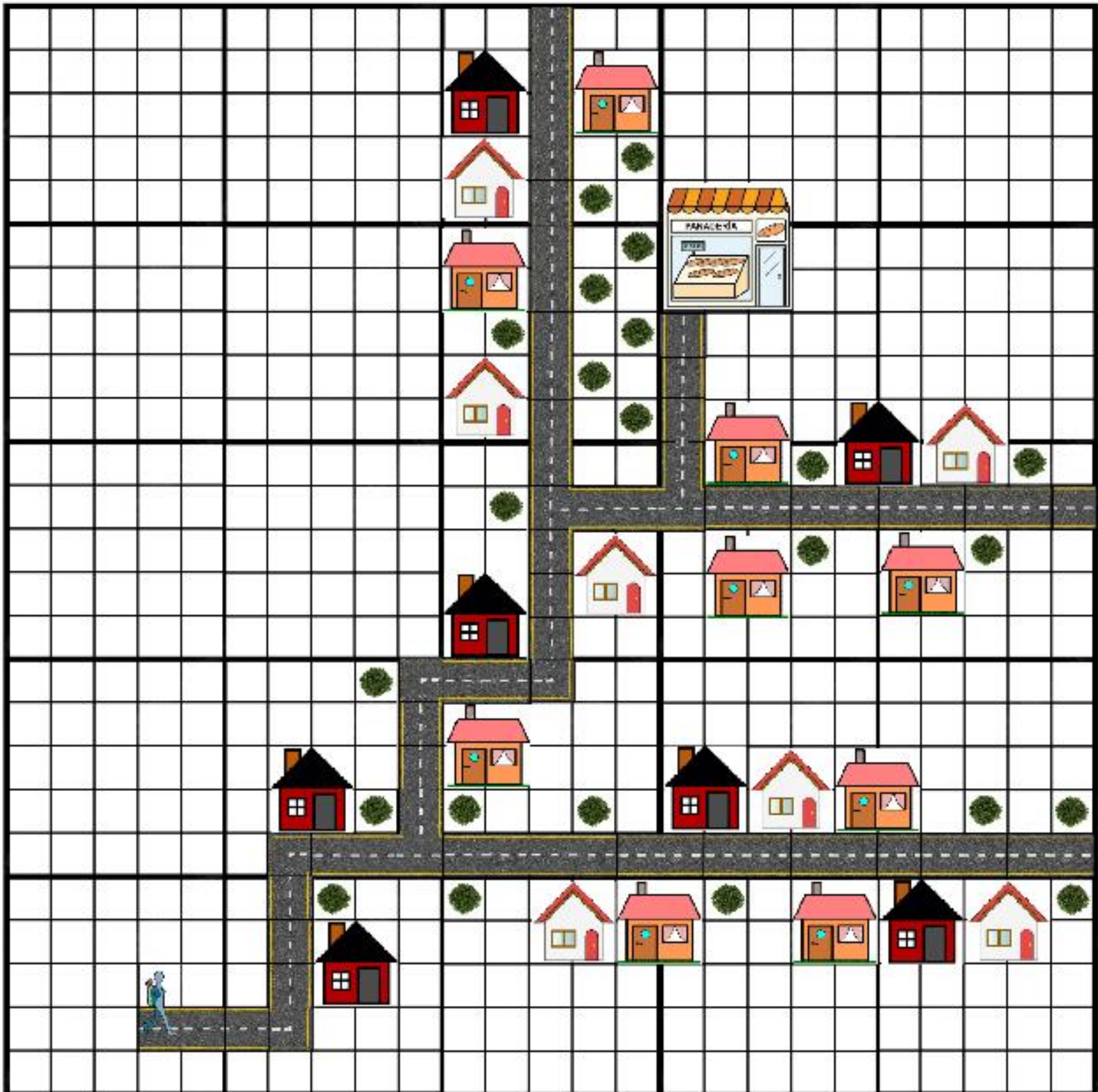














Patricio se quiere poner en forma para el verano y usted es precisamente el entrenador que él ha estado buscando. Escribale una rutina de ejercicios a Patricio utilizando ejercicios de la siguiente lista:

- 1) Flexiones
- 2) Dominadas
- 3) Sentadillas
- 4) Peso muerto
- 5) ~~Press~~ Militar
- 6) Trotar 10 metros