



Licenciatura en producción de videojuegos y simuladores

***La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la
resolución de problemas de razonamiento lógico.***

Legajo: B00030071-T8

Estudiante: Guido Martín Gallego Paolucci

Director de carrera: Ing. Pablo Villaboa

Tutor: Ing. Sebastián Blanco

Buenos aires, 21 de junio de 2023

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia y amigos por apoyarme a través de todo este proceso, así como también a las personas que participaron del experimento. Agradezco también a mi tutor y director de carrera, cuya guía fue invaluable para la realización de este proyecto.

Deseo agradecer también al Laboratorio de Innovación en Videojuegos Experimentales por permitirme desarrollar el videojuego usado en este experimento dentro de sus instalaciones.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Tabla de contenido

RESUMEN	10
Introducción	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
HIPÓTESIS	14
ESTADO DEL ARTE	16
PENSAMIENTO LATERAL EN LA EDUCACIÓN	16
PENSAMIENTO LATERAL EN DIFERENTES METODOLOGÍAS	17
PENSAMIENTO LATERAL EN APLICACIONES Y JUEGOS	18
MARCO TEÓRICO	21
THINK OUTSIDE THE CUBE	23
<i>Estructura del videojuego</i>	23
<i>Puzzles</i>	25
Nivel 1: "Learning the basics"	26
Nivel 2: "The solution is here"	27
Nivel 3: "The door is not open"	28
Nivel 4: "Connection"	29
Nivel 5: "We need a ___"	31
Nivel 6: "this puzzle is majuscule"	32
Nivel 7: "Using the middle row"	33
Nivel 8: "Guido Gallego - Dana More - Juan Plou - Sebastián ____"	34
Nivel 9: "It's okay to use me"	35

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 10: “ Door not exist and closed”	36
Nivel 11: “Without moving”	37
Nivel 12: “Stop at the right time”	38
Nivel 13: “Can you hear me”	39
Nivel 14: “Give up”	40
Nivel 15: “ERROR! File level not fixed”	41
Nivel 16: “Paint me”	42
Nivel 17: “Vertical Thinking”	43
Nivel 18: “I need rights”	45
Nivel 19: “Terminate the task inside the task”	46
Nivel 20: “Think Outside The Cube”	47
ANÁLISIS DE DATOS	49
EXPERIMENTO	49
<i>Diseño</i>	49
Sujetos	49
Problemas escogidos	49
Procedimiento	50
<i>Recolección de datos</i>	51
Datos preliminares	51
Datos del experimento	54
<i>Discusión</i>	59
<i>Conclusión</i>	60
TRABAJO FUTURO	60

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

REFERENCIAS	61
ANEXO I	65
CONSENTIMIENTO INFORMADO	65
TEST NÚMERO 1	68
TEST NÚMERO 2	78

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Tabla de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: MENÚ DEL JUEGO	19
ILUSTRACIÓN 2: "LEARNING THE BASICS"	21
ILUSTRACIÓN 3: "THE SOLUTION IS HERE"	22
ILUSTRACIÓN 4: "THE DOOR IS NOT OPEN"	23
ILUSTRACIÓN 5: "CONNECTION" PARTE 1	24
ILUSTRACIÓN 6: "CONNECTION" PARTE 2	25
ILUSTRACIÓN 7: "WE NEED A ____"	26
ILUSTRACIÓN 8: "THIS PUZZLE IS MAJUSCULE"	27
ILUSTRACIÓN 9: "USING THE MIDDLE ROW"	28
ILUSTRACIÓN 10: "GUIDO GALLEGO - DANA MORE – JUAN PLOU – SEBASTIÁN ____"	29
ILUSTRACIÓN 11: "IT'S OKAY TO USE ME"	30
ILUSTRACIÓN 12: "DOOR NOT EXIST AND CLOSED"	31
ILUSTRACIÓN 13: "WITHOUT MOVING"	32
ILUSTRACIÓN 14: "STOP AT THE RIGHT TIME"	33
ILUSTRACIÓN 15: "CAN YOU HEAR ME?"	34
ILUSTRACIÓN 16: "GIVE UP"	35
ILUSTRACIÓN 17: "ERROR! FILE LEVEL NOT FIXED"	36
ILUSTRACIÓN 18: "IT'S PAINTING TIME"	37
ILUSTRACIÓN 19: "VERTICAL THINKING"	38
ILUSTRACIÓN 20: CONFIGURACIÓN DE PANTALLA	39
ILUSTRACIÓN 21: "I NEED RIGHTS"	40
ILUSTRACIÓN 22: MENÚ DESPLEGABLE DONDE SE PUEDE EJECUTAR COMO ADMINISTRADOR	40
ILUSTRACIÓN 23: "TERMINATE THE TASK INSIDE THE TASK"	41
ILUSTRACIÓN 24: EL PROCESO O TAREA DEL JUEGO Y EL PROCESO A ELIMINAR	41
ILUSTRACIÓN 25: "THIS IS NOT THE LEVEL"	42
ILUSTRACIÓN 26: "THINK OUTSIDE THE CUBE"	43

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Tabla de gráficos

GRÁFICO 1: RESULTADOS RESPECTO AL TIEMPO DE OCIO DE LOS SUJETOS	47
GRÁFICO 2: RESULTADOS RESPECTO A CUÁNTAS HORAS DEDICAN LOS SUJETOS A LOS VIDEOJUEGOS	47
GRÁFICO 3: RESULTADOS RESPECTO A LA PLATAFORMA PREFERIDA POR LOS SUJETOS	48
GRÁFICO 4: TIEMPO DEDICADO POR LOS SUJETOS A LOS VIDEOJUEGOS DE PUZZLES	49
GRÁFICO 5: COMPARACIÓN EFECTIVIDAD DE LOS SUJETOS	52
GRÁFICO 6: COMPARACIÓN TIEMPO DE LOS SUJETOS	52

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Tabla de tablas

TABLA 1: TIEMPO DE LOS SUJETOS	50
TABLA 2: EFECTIVIDAD DE LOS SUJETOS	51

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Resumen

El objetivo de esta investigación es encontrar una relación entre la exposición al pensamiento lateral mediante un videojuego, y la velocidad y efectividad de resolución de problemas lógicos. Para ello se desarrolló el videojuego de puzzles “Think Outside The Cube” basado en las técnicas de De Bono, la curva de flow, MDA y los horizontes planteados por Upton. Para determinar si la hipótesis es correcta, 11 personas de entre 18 a 25 años completaron una serie de preguntas relacionadas a videojuegos y fueron sometidas a un experimento de forma sincrónica.

Este experimento consiste en tres secciones: En la primera sección se realiza un examen de problemas lógico matemáticos, espaciales y lingüísticos en treinta minutos; en la segunda sección se juega al videojuego desarrollado por una hora; y en la tercera sección se realiza el mismo procedimiento de la primera sección.

Los resultados obtenidos indican que el 27,27% de los sujetos redujeron su tiempo de resolución de problemas, mientras que el 72,73% restante aumentó su tiempo. Respecto a la efectividad, sólo un sujeto mantuvo su resultado, mientras que el resto de los sujetos se dividieron equitativamente en una mejora y reducción de efectividad. Según la presente investigación, no se reporta una diferencia antes y después de exponerse a un videojuego de pensamiento lateral. Se necesita una mayor muestra de personas para determinar si existe o no una relación planteada en la hipótesis.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Introducción

El ser humano fue evolucionando con el tiempo. No solo evolucionó de forma biológica, sino que su forma de pensar y racionalizar las cosas fue adaptándose a los diferentes problemas cotidianos que se presentaban. Incluso hoy en día, ese proceso de pensamiento continúa siendo un tema de debate. Si bien existen acercamientos, no existe una forma por la cual podamos decir que cierta línea de pensamiento es mejor que la otra ya que todas tienen sus ventajas. Sin embargo, se sabe que el ser humano al usar la mente constantemente busca crear patrones en sus alrededores, asignando un “código” a ese patrón para su rápida identificación. En caso de un problema o situación posiblemente problemática, utiliza estos códigos para obtener información de aquello que está involucrado en el problema y solucionarlo rápidamente. En este aspecto la mente humana es extremadamente eficiente. Sin embargo, estos patrones no pueden reorganizarse fácilmente.

Para ello, De Bono acuñó el concepto de pensamiento lateral, comúnmente referido como “pensar fuera de la caja”, como un proceso de generación o reestructuración de patrones (De Bono, 2007). Hay que mencionar que si bien la creatividad está estrechamente relacionada con el pensamiento lateral, son diferentes. El primer concepto es el resultado de una idea o acción, mientras que el segundo es la descripción de un proceso de pensamiento. Asimismo, el pensamiento lateral y el pensamiento vertical no se sustituyen entre sí, sino que se complementan mutuamente. Mientras que el pensamiento vertical solidifica las ideas creadas por el pensamiento lateral, el otro se encarga de cuestionar cualquier conclusión o patrón existente.

Si bien ambos se complementan, De Bono argumenta que el concepto detrás de cada pensamiento es distinto (De Bono, 2009). En el pensamiento lógico o vertical se selecciona la información en base a un proceso de aceptación o rechazo, teniéndolos como herramientas de juicio sobre los datos disponibles. Es por este motivo que De Bono

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

considera la palabra “NO” como una herramienta indispensable hasta el punto de inferir que la lógica es el manejo de esa palabra. Por otro lado, en el pensamiento lateral se creó la palabra “PO” como una herramienta que tiene como función el ordenar la información obtenida en nuevos patrones o reestructurar viejos.

Por otro lado, dentro de los videojuegos existe una tendencia a la hora de pensar lógicamente en cualquier situación que se presente. La forma en la cual nosotros resolvemos la mayoría de los problemas dentro de un videojuego está ligada a una forma de pensamiento vertical, donde por medios deductivos o inductivos se puede llegar a una solución racional. Esta forma de ver las cosas se repite en la gran mayoría de juegos, dejando poco espacio para la creatividad a la hora de abordar problemas de razonamiento lógico. Esto logra que el jugador se centre únicamente en resoluciones racionales que no se escapen de los patrones y estructuras lógicas enseñadas previamente. Hay notables excepciones como el Notpron (Münnich, 2004), autodenominado como el videojuego de puzzles más difícil del mundo. Asimismo, existen videojuegos que, a pesar de centrarse en el pensamiento vertical, contienen niveles de pensamiento lateral. Dos ejemplos muy notables son el Portal (Valve, 2007) y el Superliminal (Pillow Castle, 2020).

Los videojuegos también son utilizados actualmente como una herramienta o medio para entrenar, enseñar conceptos y habilidades motrices. El Aim Lab (Statespace, 2018) es un videojuego utilizado para entrenar la puntería utilizando ejercicios de seguimiento y coordinación. El mismo genera estadísticas para mostrar el progreso a través del tiempo según la habilidad ejercitada. Por otro lado, el Portal fue utilizado como un medio para mejorar la intuición física y la cognición espacial de estudiantes (Adams et al., 2016).

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Planteamiento del problema

Con el objetivo de visualizar la relación del pensamiento lateral en los videojuegos y la resolución de problemas lógicos, se utilizó Scopus para encontrar investigaciones hechas previamente que contengan sendos temas. Los artículos académicos elegidos por su relación con la investigación se organizaron en una biblioteca de Zotero (Center for History and New Media, 2006). Además, la biblioteca de Zotero se conectó a Research Rabbit (ResearchRabbit, 2021) para buscar con técnicas de inteligencia artificial nuevos artículos que no se encontraron durante el proceso de relevamiento.

Luego de numerosas iteraciones, se determinaron los términos finales de la consulta. Las palabras clave utilizadas para realizarla dentro de Scopus fueron separadas en dos grupos incluyendo cuatro disciplinas y sin límite de año:

- Grupo 1: “lateral thinking”, “logical thinking”
- Grupo 2: “videogame*”, “computer game”, “video game*”, “game*”, “serious”, “gamif*”, “educational”
- Disciplinas: Computación, Ingeniería, Neurociencia y Matemática

Esta consulta dio como resultado 184 artículos científicos, de los cuales se extrajeron 22 que contenían similitudes con el objetivo de esta investigación. Luego de un análisis riguroso se descartó la mitad de los artículos escogidos debido a la dirección establecida por los investigadores en cada uno de los mismos. Por último, se conectó la biblioteca de Zotero utilizada con la página de Research Rabbit. De todo el proceso hecho se observaron dos cosas:

- La mayoría de las investigaciones relacionadas al pensamiento lateral y los videojuegos o aplicaciones no son citadas por otros artículos dentro de la base de datos de Research Rabbit.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

- La gran mayoría de las investigaciones datan del año 2005 en adelante, indicando que el campo es relativamente nuevo y que existe poca información en comparación a otros campos.

Una vez finalizado todo el proceso de relevamiento se encontró la nula existencia de investigaciones iguales a la del presente documento, y pocas investigaciones similares que involucran el uso de un videojuego.

Hipótesis

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el pensamiento lateral se centra en reestructurar patrones para encontrar soluciones a diferentes problemas, en los cuales se incluyen los lógicos, matemáticos y espaciales. Asimismo, es posible usar un videojuego como medio para enseñar o mejorar algún aspecto del ser humano, ya sea físico o mental. Por lo tanto, existe la posibilidad de que se pueda desarrollar un videojuego que enseña el pensamiento lateral.

De esta manera, se formula el siguiente interrogante que dirige a la presente investigación: *¿Exponerse a un videojuego de pensamiento lateral reduce la velocidad y aumenta la efectividad a la hora de resolver problemas lógicos?*

La hipótesis que busca responder la pregunta es:

- La exposición al pensamiento lateral por medio de un videojuego reduce la velocidad y aumenta la efectividad a la hora de resolver problemas lógicos.

Para refutar o confirmar la hipótesis se tiene en consideración tres variables: Una variable independiente, que representa la exposición al pensamiento lateral mediante un videojuego, y dos variables dependientes, que representan la velocidad y efectividad de

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

resolver problemas lógicos. Las variables dependientes se medirán utilizando exámenes con seguimiento de tiempo automático y con el número de preguntas acertadas.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Estado del arte

Pensamiento lateral en la educación

El pensamiento lateral comienza a investigarse en conjunto a la tecnología y la educación en el año 1997 donde se publica una investigación sobre el pensamiento lateral y la tecnología educacional. Además de brindar un contexto del pensamiento lateral en aquella época y de demostrar los desafíos que implica su implementación en la educación, también analiza la tecnología educativa como una plataforma o un ambiente apropiado para nutrir y/o desarrollar el pensamiento lateral y vertical. Los resultados de dicha investigación determinan que la implementación del pensamiento lateral a través de la tecnología educacional es positiva. (Waks, 1997)

En 2016 se investiga la influencia del pensamiento lateral en estudiantes de arquitectura (Hamza & Hassan, 2016). Los estudiantes se dividen en grupos de 5 a 6 miembros y participan en una serie de cursos de tres días diseñados alrededor de los pasos propuestos por De Bono: enfoque, técnica y resultados. En el primer paso se debe indicar con claridad el problema, el producto o la necesidad por la cual se deba encontrar una idea creativa. El segundo paso involucra el uso de técnicas para la generación de conceptos e ideas. El último paso es la realización de la idea o concepto. Cada día del curso cuenta con una técnica distinta, y se divide en un período teórico, uno práctico y un espacio de discusión. Con el fin de medir los efectos del experimento se utiliza el “Unusual Uses Test” y el “Torrance Tests of Creative Thinking”(Torrance, 1974), un cuestionario, un proyecto de diseño y observaciones directas de los investigadores. Los resultados muestran que la habilidad de pensar creativamente aumentó en aquellos que asistieron al curso.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Un año más tarde, en Estados Unidos, se lleva a cabo un estudio que relaciona la creatividad, fluidez, pensamiento lateral y la tecnología a la hora de diseñar juegos educativos serios. A su vez, propone que existe evidencia de que altos niveles de creatividad son importantes para desarrollar continuamente el interés, eficiencia e impacto de los estudiantes en la carrera de ciencias, y se cuestiona cuál es el rol del pensamiento lateral en relación al aprendizaje de las ciencias. Para comprobar lo propuesto, se seleccionan aleatoriamente 559 estudiantes que asisten a un taller de ocho meses centrado en el diseño de videojuegos basados en la ciencia. Tanto al inicio como al final del taller se utiliza la prueba de “Torrance Tests of Creative Thinking” con el objetivo de medir los cambios en la creatividad y fluidez. Los resultados obtenidos sugieren que el uso y diseño de juegos educativos serios provee un incremento en la creatividad y un aumento en la fluidez, considerando al pensamiento lateral como un sistema cognitivo integrado. (Lamb et al., 2017)

Por otro lado, Mustofa y Hidayah (Mustofa et al., 2020) exploran el efecto de “Problem-based learning”, abreviado PBL, en las habilidades de pensamiento lateral de los estudiantes. PBL es un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante que utiliza un acercamiento constructivista, en donde se resuelven problemas en un ambiente colaborativo. Asimismo, las habilidades de pensamiento lateral incluyen cuatro factores: Reconocer las ideas del problema, observar las cosas desde diversos puntos de vista, usar palabras o ideas aleatorias para generar nuevas ideas y flexibilizar las formas de pensamiento de las personas. Para medir los datos del experimento se hace uso de un ensayo. Los resultados proponen que existe una influencia significativa por parte del modelo PBL en las habilidades de pensamiento lateral de los estudiantes.

Pensamiento lateral en diferentes metodologías

En 2001 se realiza un análisis y comparación de tres métodos creativos para resolver problemas: Synectics, Creative Problem Solving (CPS) y Lateral Thinking. Este

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

análisis se hace en dimensiones filosóficas, teóricas, estructurales, funcionales y eficaces, con el fin de observar las fortalezas y debilidades de cada método en función de las dimensiones mencionadas. Al ser diferentes métodos con diferentes niveles de abstracción y expresión, el estudio concluye con que no se puede determinar un ganador por encima de los otros. (Gonzalez, 2001)

Nueve años más tarde, se utiliza una metodología llamada SUID (Structured User Interface Design) para ayudar a diseñadores en tareas relacionadas a la interfaz de usuario. Dicha metodología, que concibe a la interfaz de usuario como un artefacto computacional que permite la manipulación y proceso de un grupo de objetos en diez capas, tiene características similares al pensamiento lateral a la hora de estimular la creatividad. Para ello, los investigadores argumentan que el SUID cumple las condiciones necesarias para utilizarse como una herramienta del pensamiento lateral. Esas condiciones son: a) SUID no se basa en procesos lógicos, si bien cada capa puede ser deducida de forma lógica, esta metodología no impone ninguna norma lógica ni orden de capas a seguir; b) SUID debe incluir algún procedimiento que provoque el pensamiento, donde los investigadores argumentan que el mismo cambio de capas y la descripción de la tarea presenta un desafío nuevo por cada capa nueva; y c) SUID no debe ser identificable como un método tradicional o histórico, teniendo en cuenta que el método predilecto del proceso de interfaz de usuario es el diseño iterativo y el prototipado de dicho diseño. Los investigadores observan que se generan nuevas ideas de forma consistente al hacer uso de esta metodología en sus tres modos. (Di & Perezgil, 2010)

Pensamiento lateral en aplicaciones y juegos

Con la evolución de la tecnología comienza a incorporarse de diversas maneras el software en nuestra vida cotidiana. Esto provoca que surjan diversas aplicaciones con el objetivo de enseñar y/o evaluar. Ese es el caso de CASTLE (Jones, Davide &

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Casanovi, Roberto, 2012), un videojuego de pensamiento lateral que mide la respuesta cognitiva de sus jugadores. Separados en tres grupos se descubre que aquellos que juegan al CASTLE en un dispositivo electrónico responden mejor a los estímulos que aquellos que juegan en papel y lápiz, a la vez que demuestran una mayor velocidad de resolución de problemas. Asimismo, se observa que no hay una diferencia significativa entre los sujetos de distintos dispositivos electrónicos. Esta investigación demuestra que puede existir una mejora en los jugadores de videojuegos respecto a los medios más tradicionales. También expone que no hay mucha diferencia entre los diferentes dispositivos tecnológicos, y que aquellos que juegan más tiempo tienden a lograr mejores resultados.

Otro ejemplo de videojuego desarrollado con el fin de fomentar el uso de pensamiento lateral en actividades educativas es el “Creative Stories” (Koukourikos et al., 2014). Los alumnos se dividen en grupos y escriben una historia en función de los siguientes parámetros establecidos por el maestro: dificultad, temática de la historia y herramienta a utilizar. Este videojuego incorpora una serie de herramientas que implementan diversas técnicas de STL (Semantic Lateral Thinking). STL involucra el uso de diversos PO con el objetivo de reestructurar patrones. A su vez, propone una métrica para cuantificar la creatividad dentro del videojuego y posteriormente evaluarla. Este indicador adopta tres métricas de la creatividad computacional: Originalidad, Sorpresa e Impresionabilidad. Este artículo científico plantea una base para investigaciones futuras.

Otra investigación (Cheng, 2017) busca validar el uso de una aplicación llamada “IDEATOR” como herramienta para los diseñadores durante la fase de ideación de sus diseños. Esta aplicación cuenta con soporte verbal y visual durante la generación de ideas con el fin de aumentar la creatividad, mejorar el proceso de pensamiento e identificar el núcleo del problema. Para determinar si esta aplicación es útil para los diseñadores, se trabaja con dos grupos de diseñadores. Uno de los grupos cuenta con el uso de “IDEATOR” mientras que el otro grupo no. Los resultados obtenidos del

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

experimento demuestran que la aplicación refuerza el proceso de pensamiento lateral en la fase inicial del diseño.

El Ajedrez es utilizado también como un medio para determinar si las estrategias de pensamiento lateral mejoran el rendimiento de las personas. En esta investigación se compara el efecto de dichas estrategias con las del pensamiento doble, y se mide el entendimiento de una posición de Ajedrez para buscar la mejor solución, así como uso eficiente del tiempo (Al-Mashhadi, 2019). A diferencia del pensamiento lateral, el doble pensamiento se caracteriza por la coexistencia en la mente de dos ideas contrarias al mismo tiempo que sirven como soporte a la hora de tomar decisiones. Los sujetos seleccionados se dividen en dos grupos en función del pensamiento a utilizar y participan en dos sesiones educativas por semana durante un período de ocho semanas. Una vez analizados los datos se descubre que el pensamiento lateral y el doble pensamiento mejoran el análisis de los sujetos de las posiciones de ajedrez y el tiempo usado para determinar dicha solución. Sin embargo, los datos obtenidos proponen que el doble pensamiento es mejor que el pensamiento lateral.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Marco teórico

El videojuego usado en la investigación sigue la estructura MDA (Mechanics, Dynamics and Aesthetics) planteada por Hunicke (Hunicke et al., 2004). Esta estructura formaliza el hilo de eventos durante una sesión de juego separándolo en: Reglas, Sistemas y Diversión, y creando sus contrapartes: Mecánicas, Dinámicas y Estéticas. Las Mecánicas representan los componentes del juego a nivel de información y algoritmos. Las Dinámicas describen el comportamiento de las Mecánicas en tiempo real en base a las acciones del jugador y al resultado de otras Mecánicas. Por último, las Estéticas son las respuestas emocionales evocadas por el jugador cuando interactúa con el sistema del juego.

Por otro lado, Upton plantea el uso de espacio fásico como una herramienta para medir los diferentes estados posibles dentro del videojuego (Upton, 2015). Todos los puntos dentro de dicho espacio fásico contienen un horizonte de acción, es decir una serie de estados alcanzables por el jugador en un futuro cercano. Sin embargo, este horizonte está determinado por una serie de restricciones externas asociadas con el estado actual. Es importante destacar que cuando se menciona restricciones, se refiere no sólo a reglas formales, rígidas e inviolables, sino también a limitaciones sujetas a cambios. A la par del horizonte de acción existe el horizonte de intención. Este horizonte se caracteriza por ser todos los estados que el jugador considera válidos, alcanzables o deseables en el futuro cercano.

Los puzzles pueden tener diferentes soluciones y diseñarse utilizando patrones distintos en función del equipo de desarrollo que los elabore. Sin embargo, es importante que los puzzles no representen un desafío excesivo al jugador ya que puede incentivar su frustración. Para ello se utiliza el concepto de “flow” (Csikszentmihalyi, 1998) dentro de la organización de los niveles. El estado de flow aparece cuando el grado de dificultad

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

de los desafíos presentados están alineados con las habilidades del jugador, dando como resultado una inmersión total.

En base a los conceptos mencionados anteriormente, los puzzles del videojuego utilizado para el presente experimento se desarrollaron teniendo en cuenta el abordaje MDA y la expansión progresiva del horizonte de intención de los jugadores. Para ello, el diseño y la secuenciación de los puzzles se realizaron usando el concepto de flow con el fin de generar una mayor inmersión.

Asimismo, se tuvo en consideración las técnicas propuestas por De Bono para desarrollar el pensamiento lateral (De Bono, 2007). Si bien no se diseñaron los puzzles usando como base dichas técnicas, se consideraron en la posterior iteración de los mismos. El cuestionamiento de ideas alternativas, o “challenge assumptions”, permite a los jugadores reestructurar patrones establecidos por la industria de videojuegos.

Otra técnica que se encuentra implícitamente dentro del videojuego es la generación de alternativas. Los puzzles diseñados en el videojuego utilizado en el presente experimento plantean el ver las cosas de forma distinta con el fin de remover las restricciones autoimpuestas por el jugador, y así expandir su horizonte de intención.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Think Outside The Cube

Think Outside The Cube (LIVE Games & Gallego, 2022) es un videojuego de ingenio que posee 20 desafíos que buscan estimular el pensamiento lateral en el jugador. El videojuego fue desarrollado con el motor gráfico Unity y se encuentra exclusivamente en computadoras con Windows 10. Los requerimientos mínimos y necesarios son:

- Placa madre: MSI A68HM-E33 V2 7721-206R
- Procesador: A8 7600 R7 series
- Memoria RAM: 4GB DDR3
- Espacio: 500MB de espacio libre

Estructura del videojuego

Al abrir el juego aparece la pantalla del menú principal donde se puede empezar un nuevo juego, continuar desde el último nivel, entrar en el menú de opciones, ver los créditos del juego o seleccionar un nivel previamente jugado.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

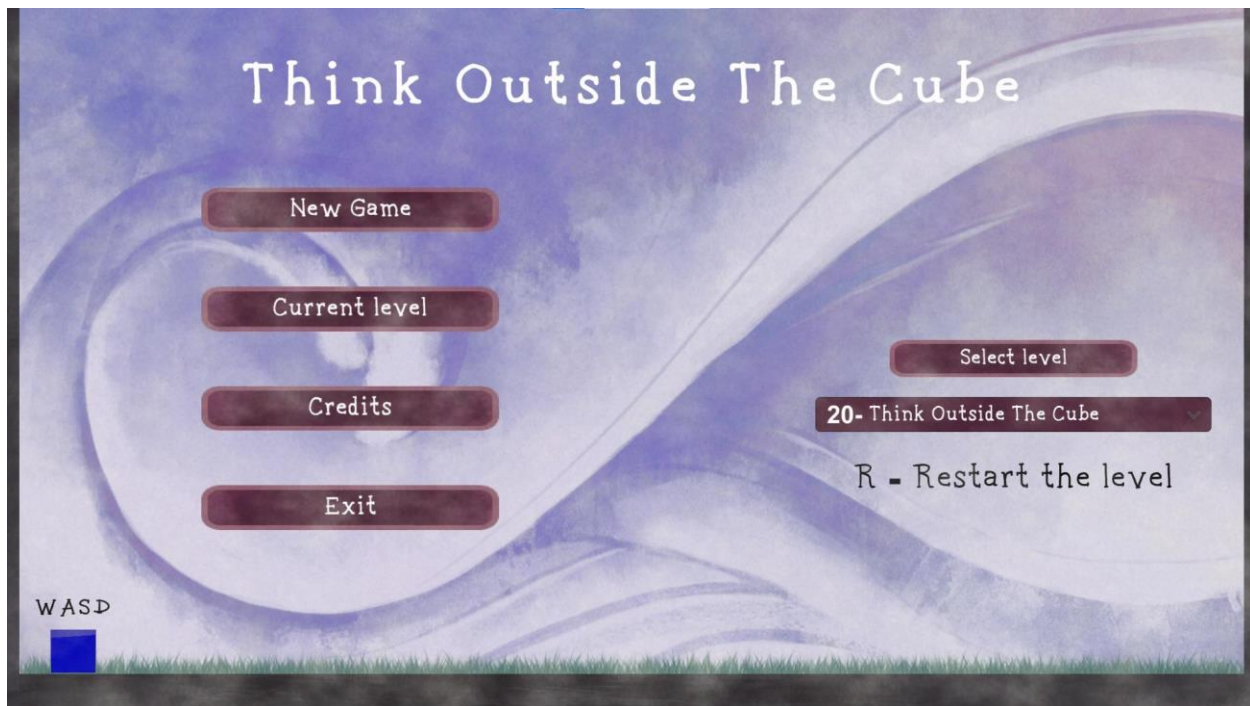


Ilustración 1: Menú del juego

Al empezar una nueva partida, el jugador es presentado con el primer nivel del juego. Todos los niveles tienen una cámara ortográfica, y el jugador se mueve con las flechas o con las teclas WASD. La estructura de los niveles sigue un mismo patrón: El jugador, representado por el cubo azul, se encuentra a la izquierda del nivel, el nombre del nivel, que sirve como pista del mismo, se encuentra arriba a la izquierda y la puerta, ya sea abierta, cerrada o invisible, se posiciona en la parte derecha del nivel. Estos tres elementos siempre están presentes en el nivel y ubicados en los mismos lugares para reducir las falsas llamadas y que los sujetos se centren en resolver el enigma.

Si el jugador entra en contacto con una puerta abierta, avanza al siguiente nivel del juego.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Puzzles

Los puzzles en Think Outside The Cube están divididos en dos grupos: Puzzles dentro del juego y Puzzles fuera de la aplicación. Los enunciados de cada nivel son el nombre y a la vez la pista para resolver el enigma planteado.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 1: “Learning the basics”

El primer nivel se centra en enseñar los elementos esenciales (Jugador, la puerta y el nombre del nivel) del videojuego y el patrón de localización de dichos elementos en pantalla.



Ilustración 2: "Learning the basics"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 2: “The solution is here”

Este nivel busca romper el patrón establecido en la gran mayoría de los videojuegos, en los cuales el texto se comporta únicamente como un medio de información. En este caso el jugador debe superponer el cubo azul y el “**here**” para que la puerta se abra.



Ilustración 3: "The solution is here"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 3: “The door is not open”

El tercer nivel tiene como propósito el poner a prueba lo enseñado en el nivel anterior, donde colocar el bloque rojo delante del “**not**” da como resultado una resignificación al título del nivel, abriendo la puerta en el proceso. Este nivel toma como referencia la mecánica del juego “Baba is you”. (Hempuli Oy, 2019)



Ilustración 4: "The door is not open"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 4: “Connection”

Este nivel tiene como propósito enseñar que ciertos objetos mantienen su posición y no desaparecen. Para ello se divide en dos zonas: Una en la cual la llave está en la esquina superior izquierda y debe ser llevada al lado opuesto; y la otra zona donde el lugar de la llave es inaccesible por el jugador debido a las barreras que aparecen.

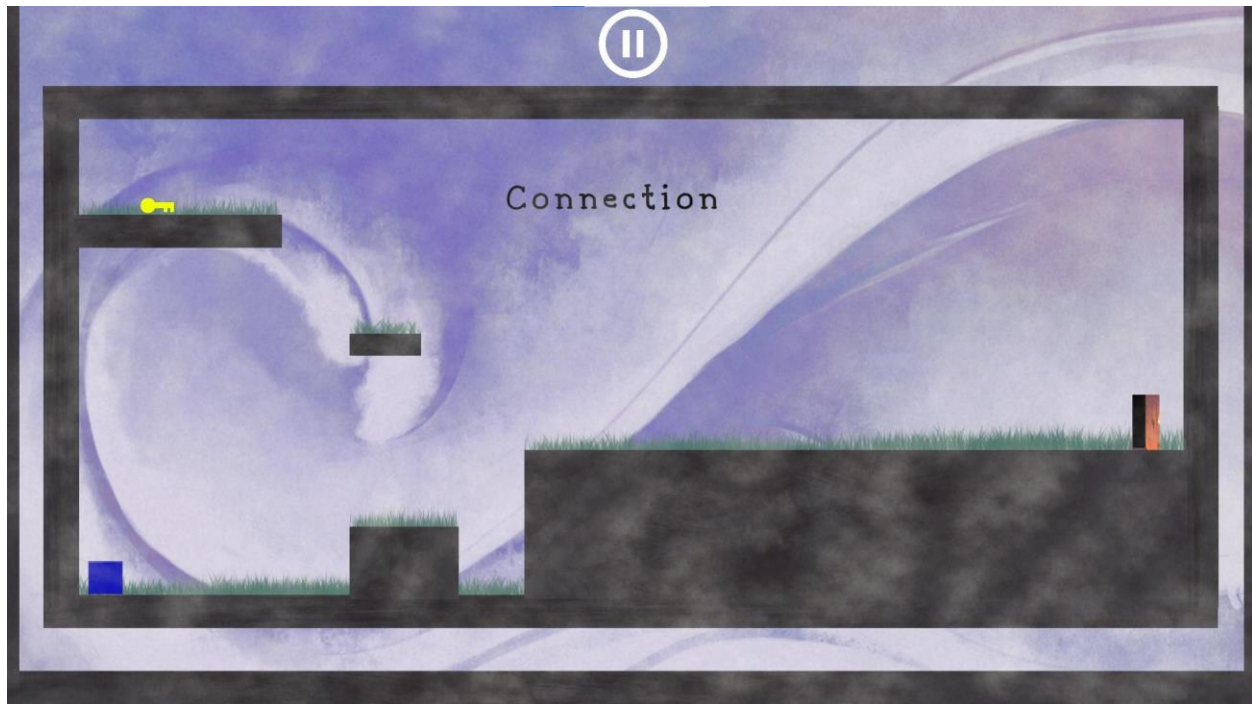


Ilustración 5: "Connection" parte 1

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

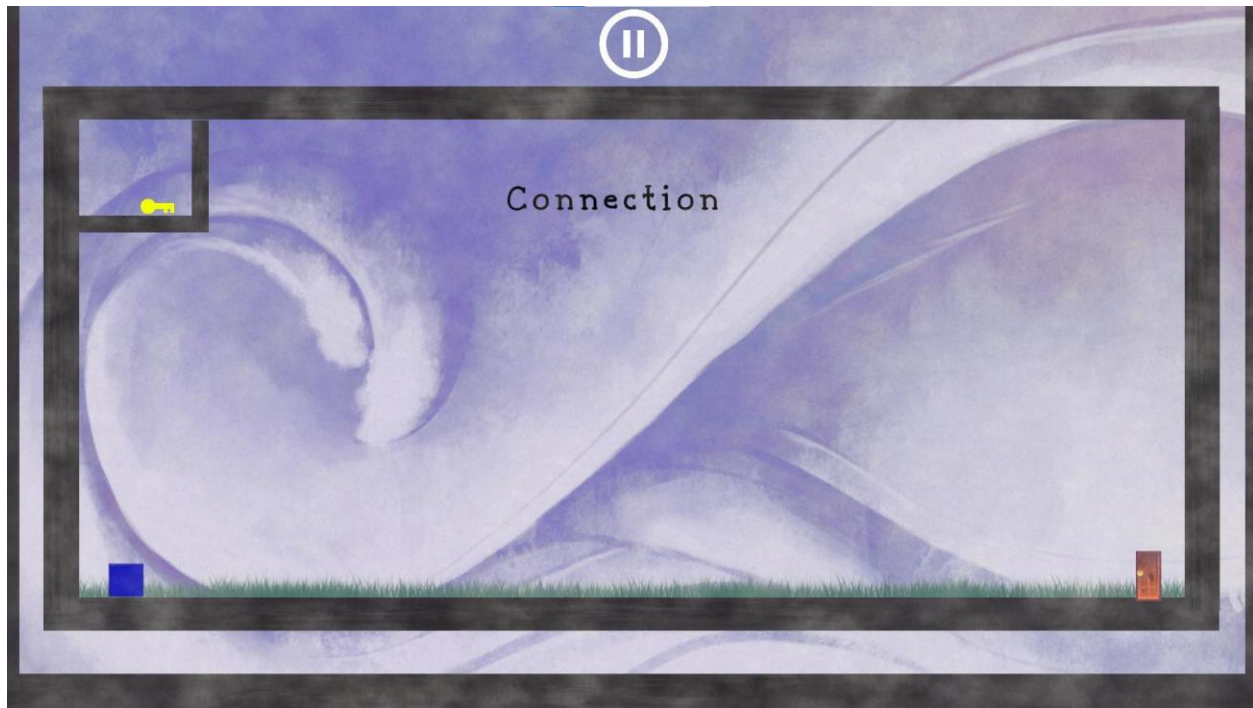


Ilustración 6: "Connection" parte 2

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 5: “We need a ____”

Este nivel presenta un nuevo tipo de mecánica dentro del juego, que es la utilización del teclado como un método para solucionar el nivel más allá del movimiento del cubo azul, cómo se hace en la gran mayoría de videojuegos a excepción del Scribblenauts(5th Cell Media, 2012). Al escribir “**KEY**” una llave aparece y abre la puerta.



Ilustración 7: "We need a ____"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 6: “this puzzle is majuscule”

Este nivel tiene como propósito la consolidación del proceso de pensamiento utilizado. Siguiendo con la mecánica del nivel anterior, se necesita activar las mayúsculas del teclado para poder progresar en este nivel.

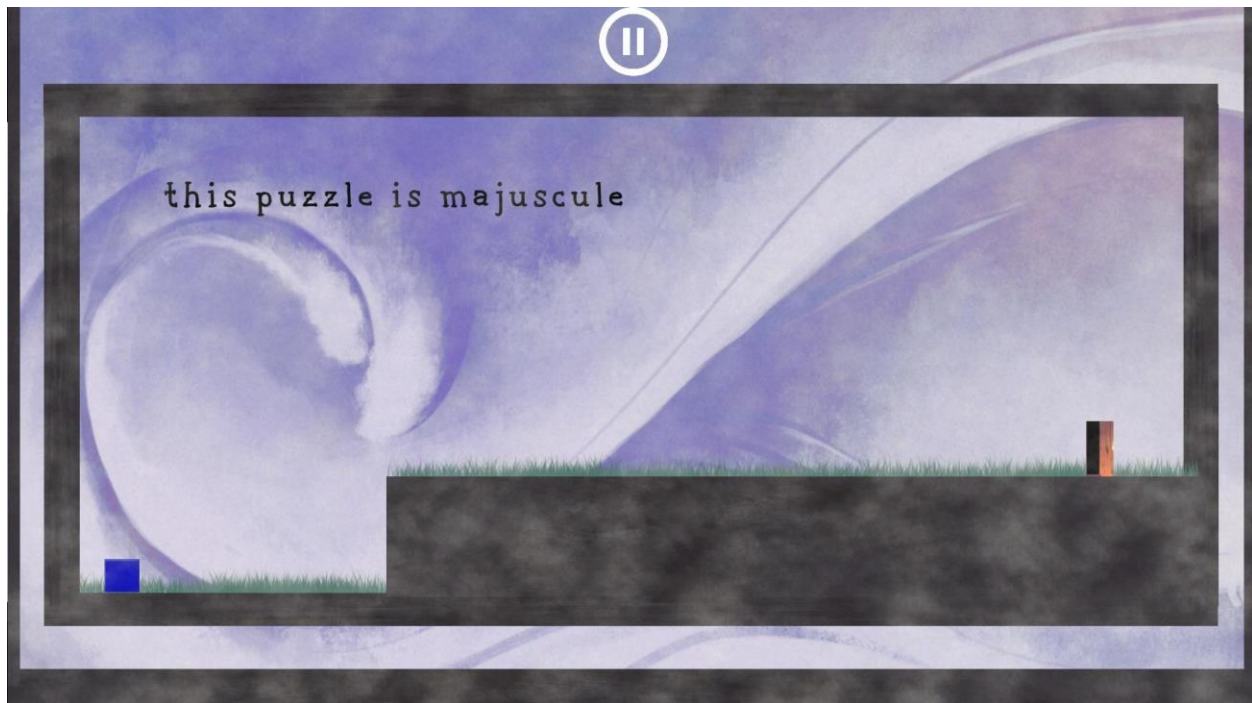


Ilustración 8: "this puzzle is majuscule"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 7: “Using the middle row”

Este nivel no solo busca que el jugador consolide lo aprendido anteriormente, sino también evocar el proceso de buscar y probar combinaciones de teclas distintas. Es importante mencionar el segundo punto debido a que en niveles posteriores se necesita que el jugador tenga previamente incorporado dicho axioma desde antes para ponerlo a prueba.

Cómo en el nivel anterior, el movimiento se verá bloqueado. Las teclas de movimiento solo hacen que el jugador se teletransporte a una sección del área. Para resolver el nivel debe pulsar las teclas de la fila del medio del teclado.



Ilustración 9: "Using the middle row"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 8: “Guido Gallego - Dana More - Juan Plou - Sebastián _____”

Éste es el último nivel de la mecánica establecida en el nivel 5, e involucra una consolidación más directa del proceso de búsqueda y prueba de soluciones.

Para resolverlo se debe conocer el apellido de uno de los desarrolladores del juego. El jugador tiene que ir al menú principal y pulsar el botón con el texto “**credits**” donde se observan los desarrolladores del juego.



Ilustración 10: "Guido Gallego - Dana More – Juan Plou – Sebastián _____"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 9: “It’s okay to use me”

En los siguientes niveles se presentará una nueva mecánica, en donde se hace uso del mouse para mover partes del texto. Al ser el primer nivel de esta nueva sección, el propósito es el expandir el horizonte de intención del jugador y lograr que se superponga aún más con el horizonte de acción del juego.

En este caso debe mover el **“use me”** y usarlo como plataforma para llegar a la puerta.



Ilustración 11: “It’s okay to use me”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 10: “ Door not exist and closed”

Este nivel tiene como propósito reafirmar que el texto tiene una cierta influencia dentro del juego, como se mostró en los primeros niveles del videojuego.

En este caso se deberán intercambiar de lugar el “**exist**” y “**closed**” para que la puerta aparezca.



Ilustración 12: “Door not exist and closed”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 11: “Without moving”

El objetivo de este nivel es que el jugador expanda las posibilidades de uso del texto. Si bien se repite la mecánica de los dos niveles anteriores, el texto toma un papel más activo. Como el cubo azul no puede moverse, se deberá hacer uso del texto para empujar al jugador hacia la puerta.



Ilustración 13: “Without moving”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 12: “Stop at the right time”

Este nivel presenta una mecánica distinta a las anteriores. El propósito es que el jugador se abstraiga aún más en su proceso de pensamiento e incluya el uso de todas las herramientas que brinda el juego. En este caso se necesita pausar el juego en el momento que el cubo azul se encuentre encima del botón para que la puerta se abra.

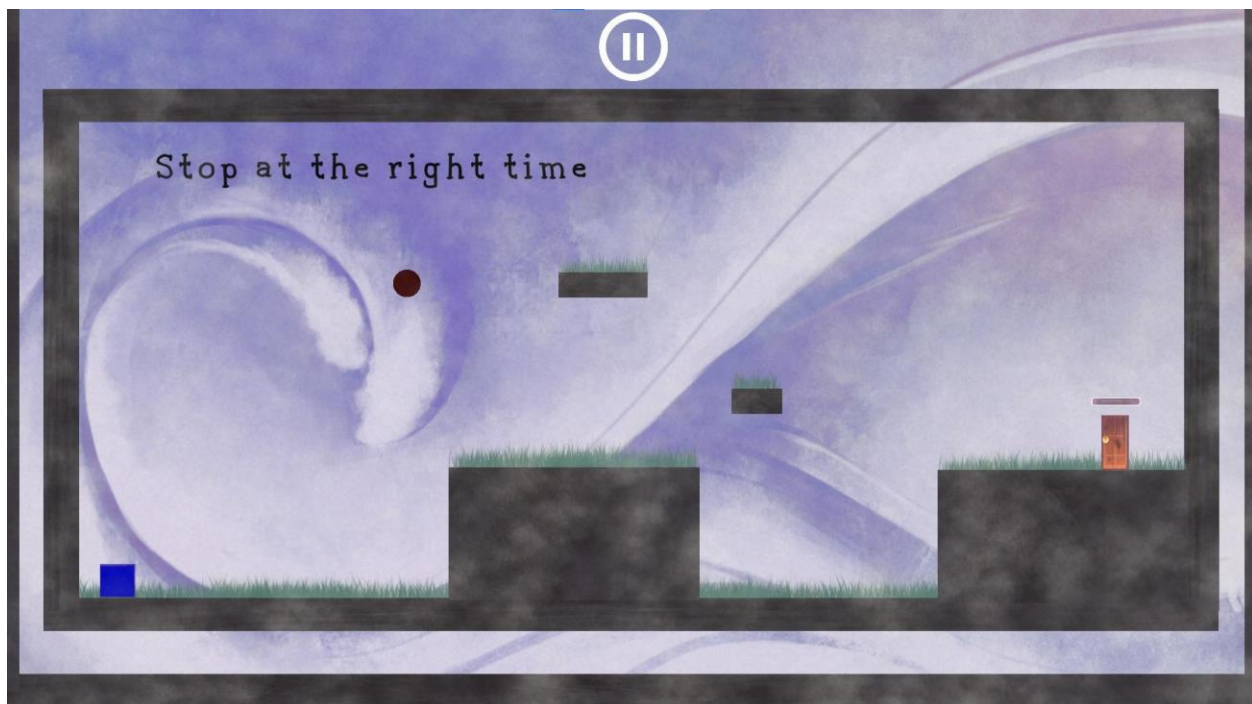


Ilustración 14: “Stop at the right time”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 13: “Can you hear me”

En este nivel el jugador deberá aumentar el volumen del videojuego desde el menú de pausa para elevar la plataforma amarilla y poder llegar a la plataforma de la puerta.



Ilustración 15: “Can you hear me?”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 14: “Give up”

A partir de este nivel las mecánicas requieren una abstracción mayor a la de los anteriores niveles, ya que involucra realizar acciones por fuera del videojuego mismo. En este caso se requiere el salir del videojuego y volver a entrar al mismo nivel para poder abrir la puerta. Cuando el jugador cierra el videojuego puede observar cómo se crea un archivo de texto que dice **“You actually gave up!”**, con el fin de comunicarle al jugador que el videojuego puede crear archivos.

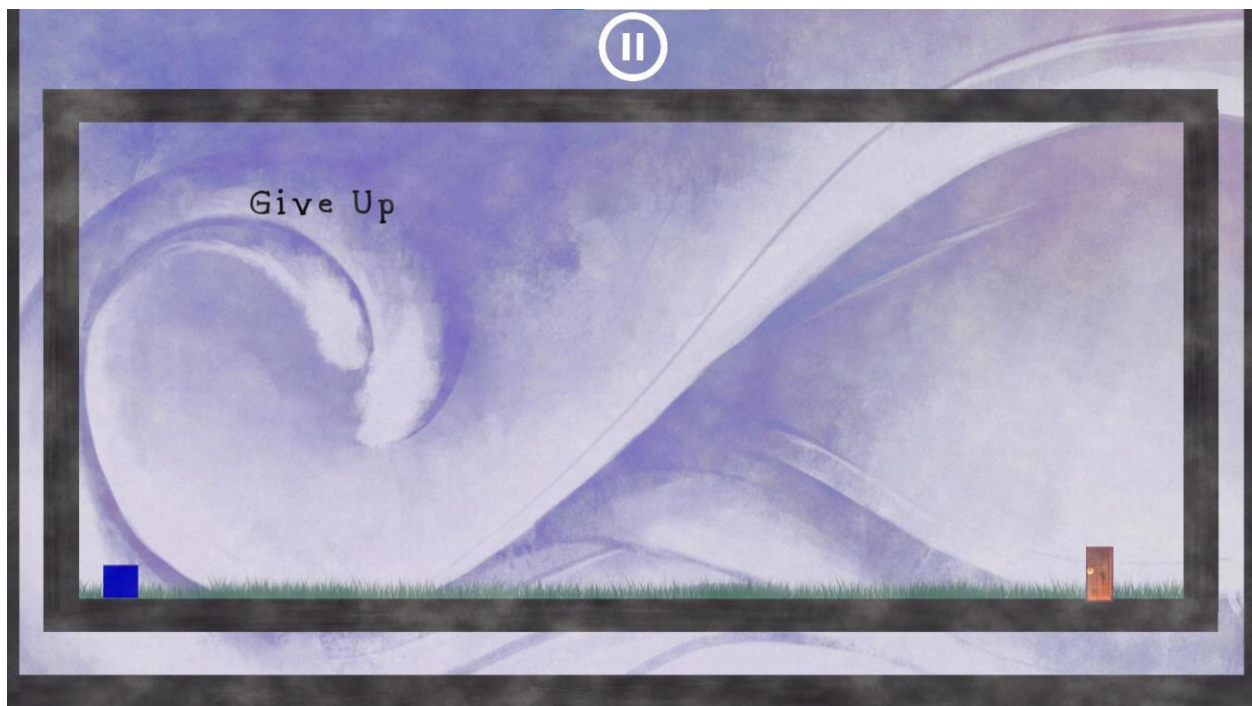


Ilustración 16: “Give Up”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 15: “ERROR! File level not fixed”

Este nivel busca que el jugador observe y aprenda que el videojuego puede crear archivos y que estos deben ser modificados cuando se encuentran al alcance del jugador.

El jugador debe minimizar el videojuego para poder acceder al archivo de texto llamado “**FIX ME**” donde deberá cambiar el contenido de “**NOTFIXED**” a “**FIXED**” para habilitar la puerta.



Ilustración 17: “ERROR! File level not fixed”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 16: “Paint me”

Así como en el nivel anterior se crea un archivo, llamado **“PaintMe.jpg”**, dentro del directorio del videojuego, el cual debe ser abierto con cualquier editor de imágenes y pintar la parte blanca de la puerta. Una vez guardado el archivo la puerta se abrirá.

Este nivel involucra un nuevo nivel de abstracción respecto al anterior debido a que implica la apertura de un software de terceros para poder editar la imagen, acción muy poco vista dentro de los videojuegos.



Ilustración 18: “It’s painting time”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 17: “Vertical Thinking”

Todos los niveles anteriores fueron una preparación para los siguientes tres niveles, ya que el nivel de abstracción necesaria es ligeramente superior al planteado en los demás. Esto es debido al uso del sistema operativo como parte de la resolución de los niveles. No se requiere el uso de nada que modifique configuraciones críticas del sistema, sino el uso de algunas herramientas menores que este brinda. En este caso se necesita rotar la orientación de la pantalla para poder cambiar la gravedad del área y así poder acceder a la puerta.

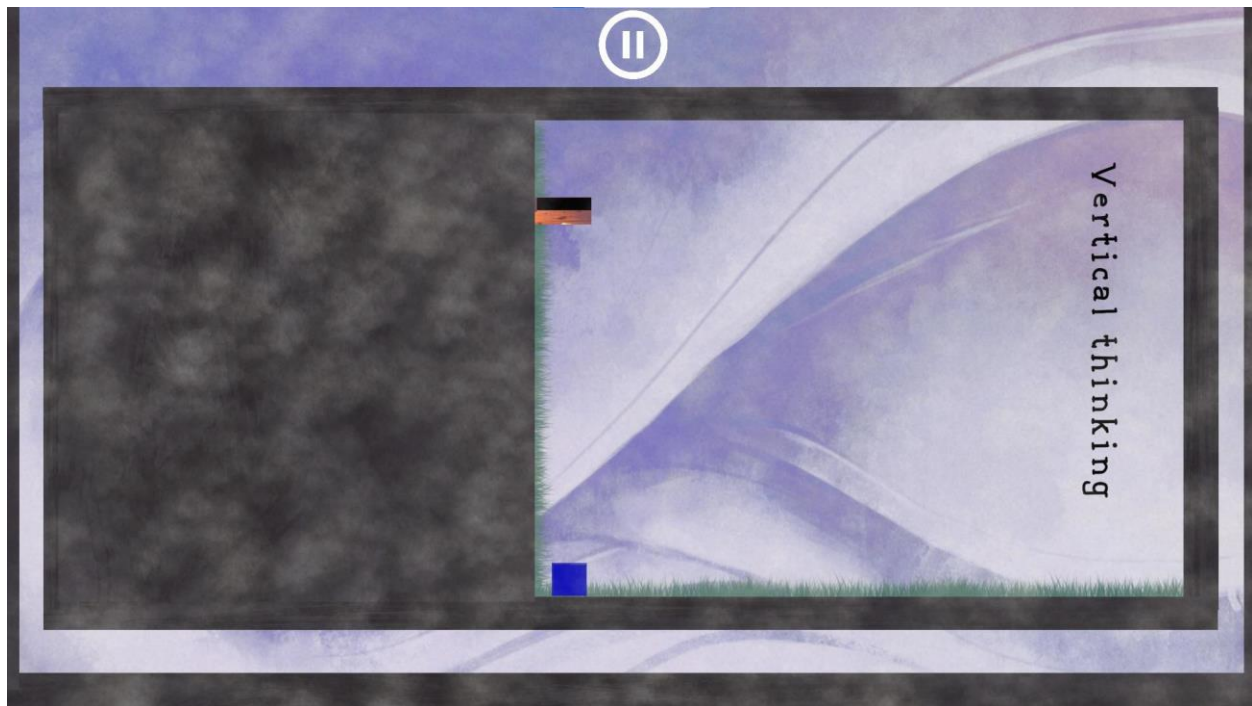


Ilustración 19: “Vertical thinking”

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

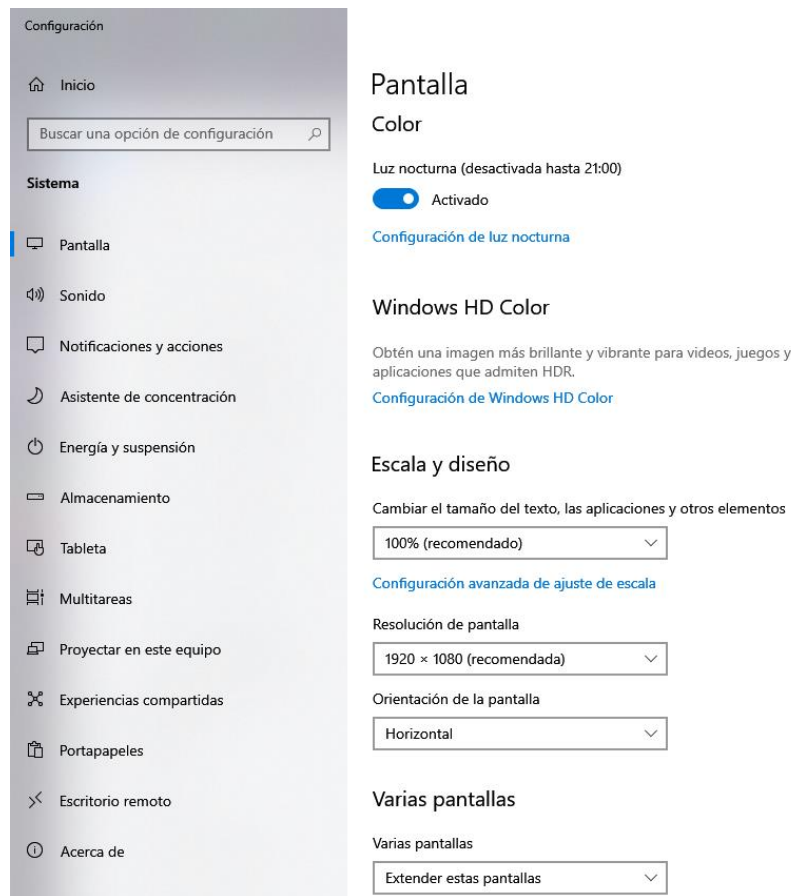


Ilustración 20: Configuración de pantalla

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 18: "I need rights"

El propósito de este nivel es mostrar que aquellas acciones que usualmente hacemos en una computadora pueden ser la solución al nivel. La solución en sí requiere algo mucho más simple que el anterior, que es cerrar el videojuego y abrirlo con permisos de administrador.

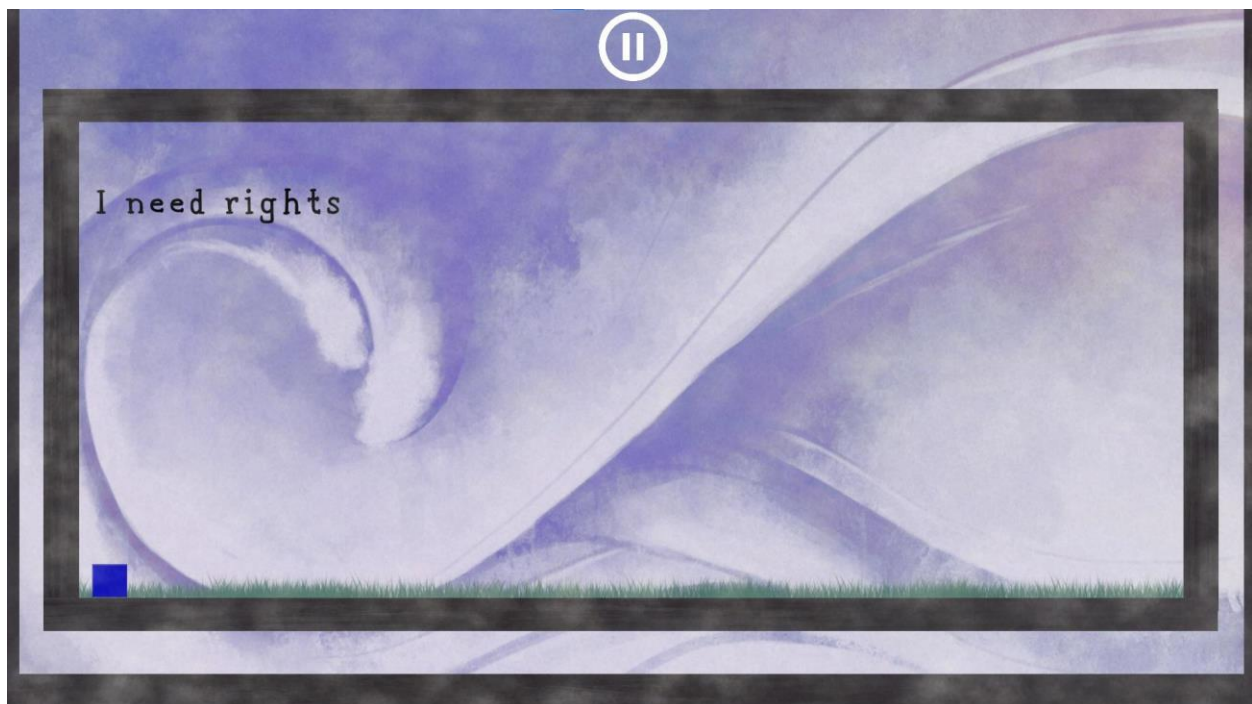


Ilustración 21: "I need rights"

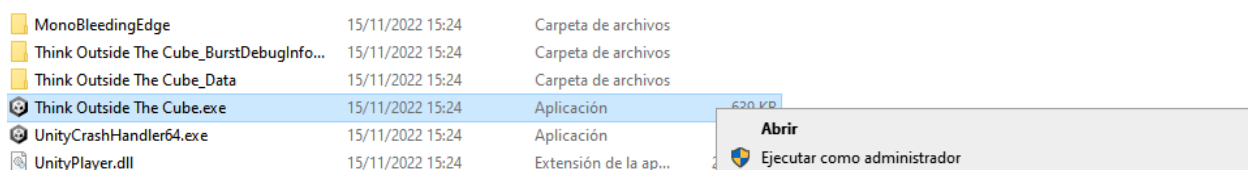


Ilustración 22: Menú desplegable donde se puede ejecutar como administrador

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 19: “Terminate the task inside the task”

Éste es el último nivel convencional y consolida lo enseñado en el nivel anterior. La solución requiere el uso del administrador de tareas y de la terminación de una tarea llamada **“DELETE_ME_TO_FINISH_LEVEL.exe”** dentro de las tareas del videojuego. Una vez terminada dicha tarea, la puerta se aparecerá y se podrá acceder al último nivel del juego.

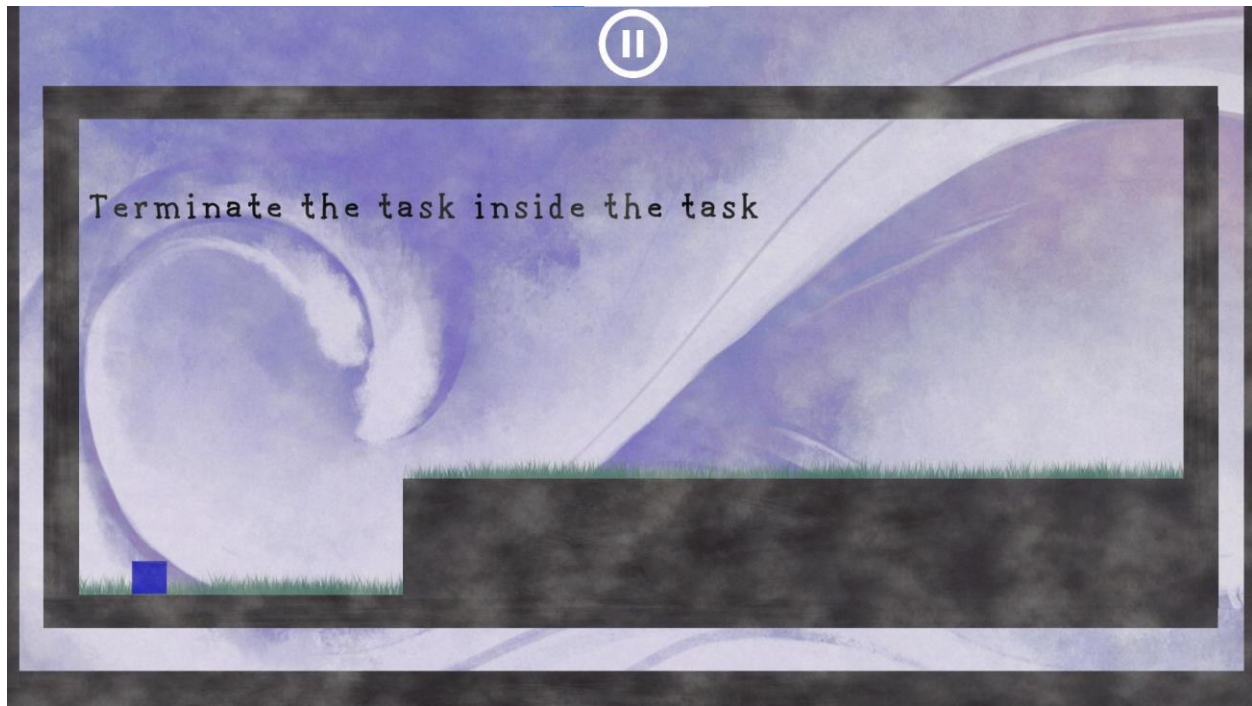


Ilustración 23: “Terminate the task inside the task”

Think Outside The Cube.exe (3)	0%	182,0 MB	0%	0 MB/s	0 Mbps	Muy baja	Muy baja
DELETE_ME_TO_COMPLETE_LEVEL (32 bits)	0%	1,5 MB	0%	0 MB/s	0 Mbps	Muy baja	Muy baja
Think Outside The Cube	0%	179,5 MB	0%	0 MB/s	0 Mbps	Muy baja	Muy baja
UnityCrashHandler64.exe	0%	0,9 MB	0%	0 MB/s	0 Mbps	Muy baja	Muy baja

Ilustración 24: El proceso o tarea del juego y el proceso a eliminar

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Nivel 20: “Think Outside The Cube”

Este nivel puede resolverse en cualquier momento del videojuego. Sin embargo, la solución requiere que el jugador conecte diferentes patrones aprendidos en los niveles anteriores y de ser capaz de pensar lateralmente.

Consta de dos secciones, donde el primero es una zona similar al primer nivel con un enunciado indicando que ese lugar no es el nivel en cuestión.

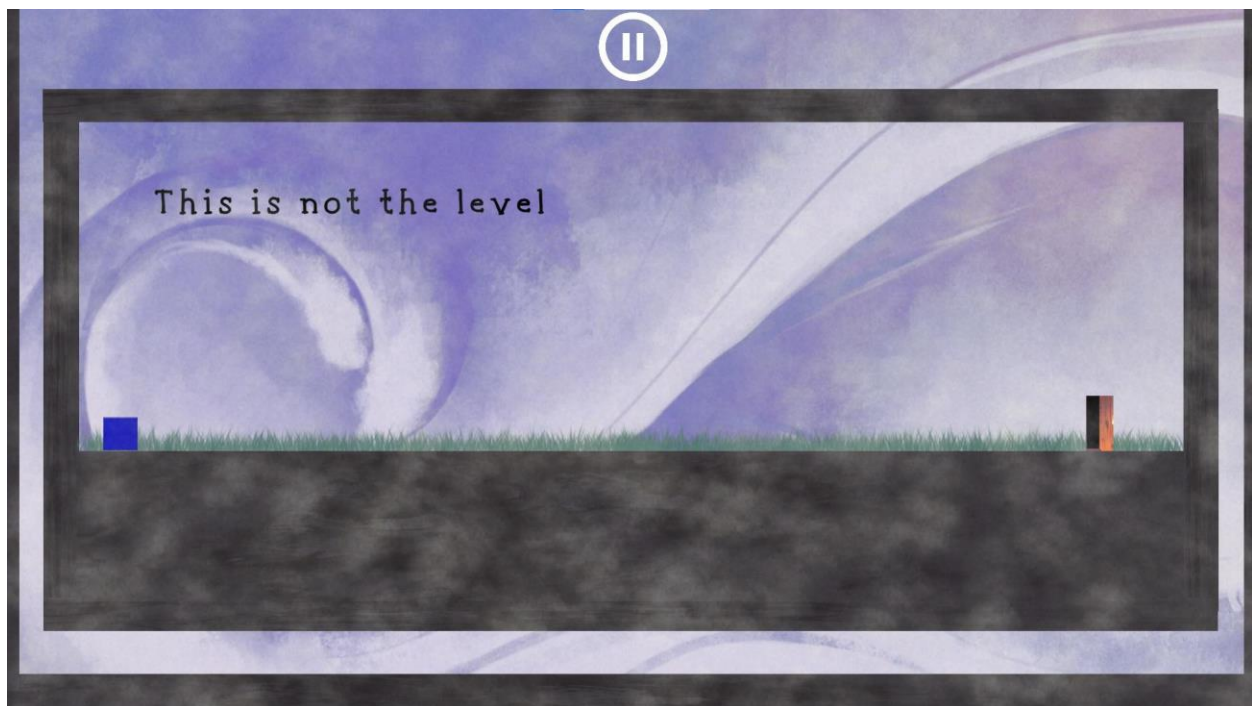


Ilustración 25: “This is not the level”

Si el jugador entra en contacto con la puerta es directamente llevado al menú principal, donde para resolver el nivel debe hacer uso del título del juego para elevar al jugador fuera del mismo.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

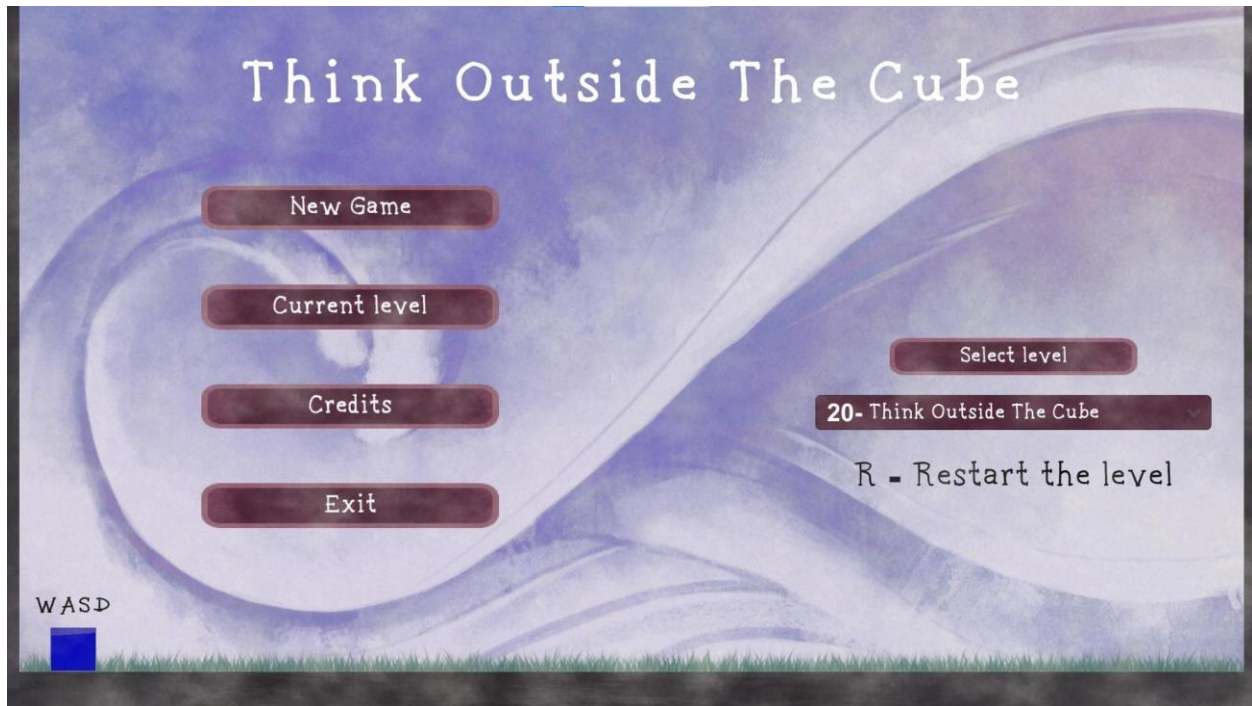


Ilustración 26: "Think Outside The Cube"

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Análisis de datos

Experimento

A continuación, se detalla un experimento cuyo objetivo es medir la velocidad y efectividad de los sujetos a la hora de resolver problemas de razonamiento lógico. Esta medición se hará antes y después de la exposición al pensamiento lateral.

Diseño

Sujetos

La muestra de personas es elegida de forma aleatoria sin importar su género u ocupación, siempre y cuando su edad esté comprendida entre los 18 a 25 años. Estos sujetos serán expuestos al pensamiento lateral por medio del videojuego Think Outside The Cube. Una serie de problemas de razonamiento lógico serán resueltos antes y después de la exposición al pensamiento lateral.

Problemas escogidos

Los problemas elegidos son de razonamiento lógico, clasificados en reconocimiento de patrones, matemáticos y lingüísticos. Esto se debe a la naturaleza de dichos problemas ya que, por medio deductivo o inductivo, eliminando información inútil y creando conexiones entre premisas se llega a una conclusión o solución.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Procedimiento

El experimento se realiza en la vivienda de cada participante de manera virtual sincrónica. En todo momento los sujetos deben someterse a una videoconferencia y compartir su pantalla. Previo al experimento se le solicita a la muestra de personas que completen un cuestionario respecto a su relación con los videojuegos y su situación laboral o académica.

El experimento se divide en tres secciones con un descanso de quince minutos entre cada una:

La primera sección consiste en la resolución de quince problemas, divididos en cinco por cada tipo de problema mencionado anteriormente, por parte de los sujetos en un tiempo de treinta minutos. Antes de comenzar, los investigadores le recuerdan a los sujetos que no deben competir entre sí ni observar las respuestas de los demás.

La segunda sección consiste en una sesión de juego de una hora en Think Outside The Cube. Los sujetos realizan dicha sesión en grupos de 4 y no deben interactuar entre sí hasta que termine. Para que sean tomados en cuenta a la hora de analizar los datos deben completar el nivel 9. Uno de los investigadores debe estar presente durante el transcurso de la sesión sin otorgar pistas con el fin de no contaminar la exposición al pensamiento lateral.

Aquellos que completaron el nivel número 9 del videojuego independientemente de si pudieron resolver los niveles siguientes, se les entrega un segundo examen similar al entregado en la primera parte del experimento. Nuevamente se les recuerda a los sujetos que no es una competencia y que no deben observar las respuestas de los demás.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Recolección de datos

La información obtenida de las pruebas de la primera y tercera sección se asigna en las tablas “Pre - Pensamiento Lateral” y “Post - Pensamiento Lateral” respectivamente.

En primera instancia se calcula el valor medio de los datos obtenidos de cada tabla. Luego se comparan esos valores con el fin de determinar el cambio entre cada sección del experimento y calcular un valor diferencial entre cada una.

Datos preliminares

El experimento fue realizado por once participantes de entre 20 a 25 años. De ellos, sólo uno no se encuentra estudiando alguna carrera universitaria. Asimismo, seis de los once participantes se encuentran trabajando actualmente.

Todos los sujetos, a excepción de uno, afirman jugar videojuegos en su tiempo de ocio (Gráfico 1), teniendo en cuenta que tres respondieron “muy poco”. De aquellos que respondieron afirmativamente y no respondieron “muy poco”, la mitad de los individuos juega entre 6 a 10 horas y la otra mitad admitió jugar más de 15 horas (Gráfico 2).

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿En su tiempo de ocio, juega videojuegos?

11 responses

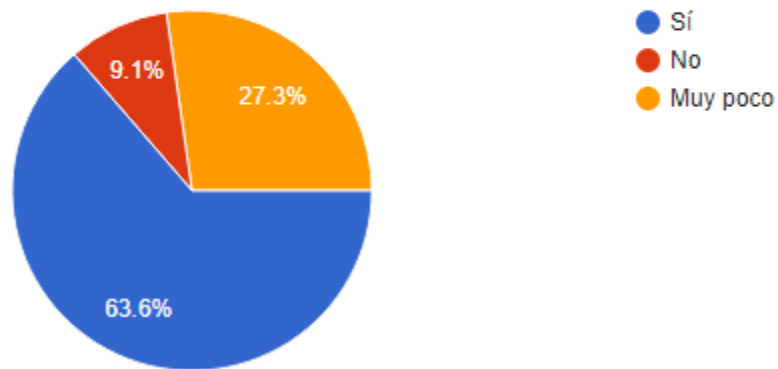


Gráfico 1: Resultados respecto al tiempo de ocio de los sujetos

¿Cuántas horas por semana dedica a los videojuegos?

11 responses

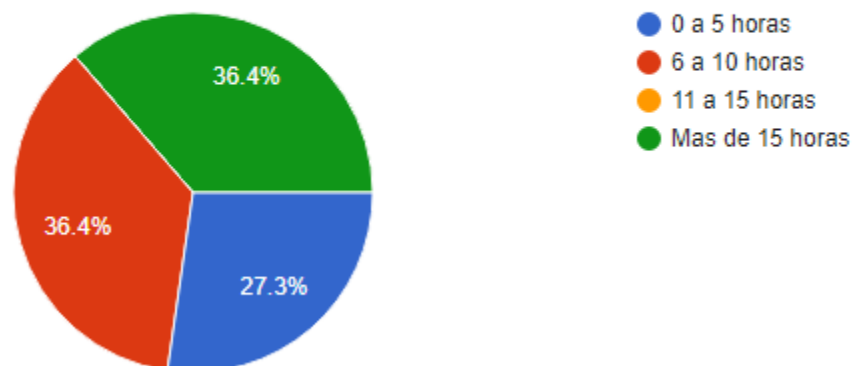


Gráfico 2: Resultados respecto a cuántas horas dedican los sujetos a los videojuegos

Por otro lado, se preguntó a los participantes qué medio utilizan para jugar videojuegos. La mayoría respondió que utiliza la computadora personal para jugar

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

videojuegos, mientras que los restantes se dividieron equitativamente en consola y celular (Gráfico 3).

¿En qué plataforma juega videojuegos? (Elija la más usada por usted)

11 responses

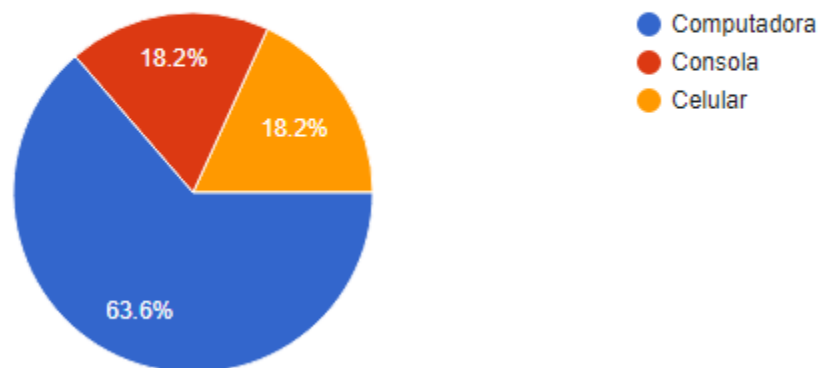


Gráfico 3: Resultados respecto a la plataforma preferida por los sujetos

Finalmente, se preguntó a los sujetos si juegan videojuegos de puzzles. Esta pregunta es especialmente importante porque puede determinar la habilidad individual de los mismos a la hora de resolver el videojuego planteado. Sin embargo, sólo un sujeto respondió que juega constantemente videojuegos de puzzles. El resto eligió las opciones “Juego poco” y “Usualmente juego”, obteniendo una leve mayoría en la primera opción (Gráfico 4).

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Juega videojuegos de puzzles?

11 responses

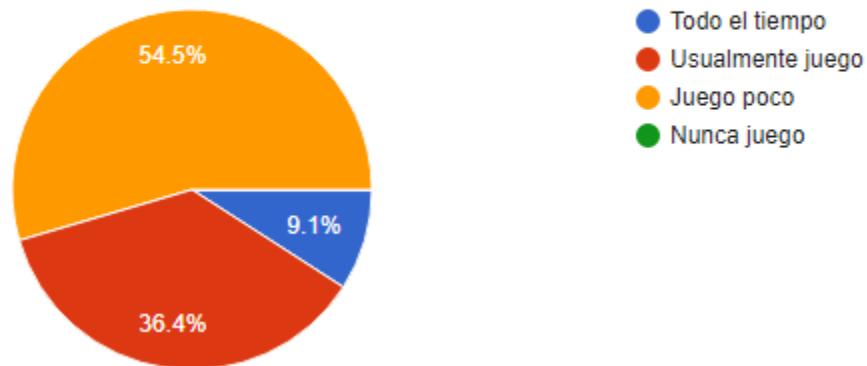


Gráfico 4: Tiempo dedicado por los sujetos a los videojuegos de puzzles

Datos del experimento

Todos los sujetos completaron satisfactoriamente el nivel número 9. Como se puede observar en la (Tabla 1), previo al pensamiento lateral, los sujetos obtuvieron valores entre los 10 y 14 minutos, a excepción de tres individuos que obtuvieron valores entre 25 y 28 minutos. Luego de la exposición al pensamiento lateral, la mayoría de los sujetos experimentaron un aumento general en el tiempo tomado para realizar el examen. Sin embargo, los individuos cuyos valores se encontraban dentro de los 25 y 28 minutos experimentaron una reducción variada de tiempo. Los valores finales, a excepción de los sujetos 6 y 10, se mantuvieron entre los 12 y 18 minutos.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Tiempo Sujeto	Pre - Pensamiento Lateral (Min:Seg)	Tiempo entre los exámenes (Min:Seg)	Post - Pensamiento Lateral (Min:Seg)
1	11:52	+5:24	17:16
2	25:53	-7:46	18:07
3	12:33	+2:04	14:37
4	14:20	+2:37	16:57
5	12:44	+2:22	15:06
6	27:58	-3:43	24:15
7	10:48	+5:24	16:12
8	13:52	+1:21	15:13
9	11:22	+0:49	12:11
10	27:11	-1:02	26:09
11	9:55	+1:54	11:49

Tabla 1: Tiempo de los sujetos

Respecto a la efectividad de los sujetos, en el primer examen los sujetos presentaron una efectividad por encima del 60% a excepción del sujeto 5, cuya efectividad se posicionó por debajo del 50% (Tabla 2). Luego de la exposición al pensamiento lateral, tanto el sujeto 5 como el sujeto 11 obtuvieron resultados por debajo del 50%. Los demás sujetos se mantuvieron por encima del 60%. El único individuo cuyo valor no varió a través del experimento fue el número 2, que se mantuvo en un 86%. El resto de los sujetos se dividieron equitativamente en aumento y reducción de efectividad.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

El aumento de efectividad de los sujetos 3, 4, 7 y 9 fue de 13,33% respecto a su resultado anterior.

Efectividad Sujeto	Pre - Pensamiento Lateral /150	Efectividad sumada/perdida	Post - Pensamiento Lateral /150
1	100	-10	90
2	130	0	130
3	120	+20	140
4	100	+20	120
5	60	-10	50
6	110	-10	100
7	110	+20	130
8	140	-30	110
9	90	+20	110
10	90	+30	120
11	130	-70	60

Tabla 2: Efectividad de los sujetos

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Comparación efectividad de los sujetos

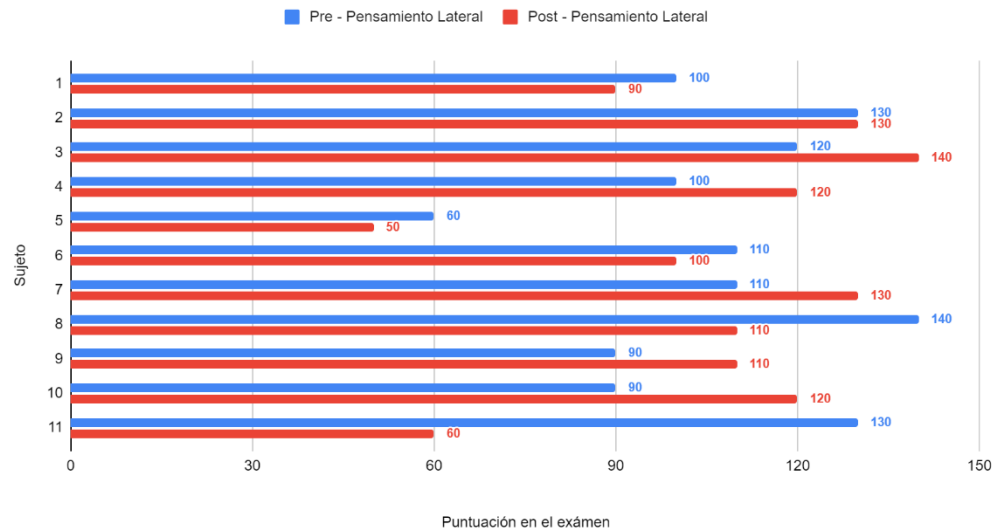


Gráfico 5: Comparación efectividad de los sujetos

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Comparación tiempo de los sujetos

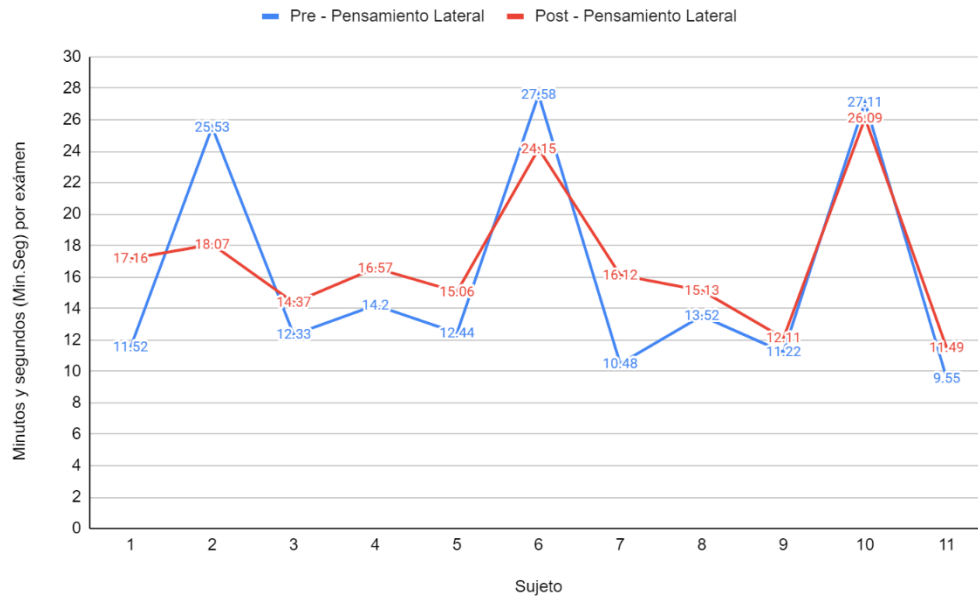


Gráfico 6: Comparación tiempo de los sujetos

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Discusión

Los datos obtenidos por el presente experimento indican que el 27,27% de la muestra de personas experimentaron una reducción del tiempo a la hora de resolver problemas después de jugar al videojuego. Sin embargo, dicha reducción es heterogénea y no se encuentra un valor constante. Por otro lado, el 72,73% restante de los sujetos presentaron un aumento del tiempo tardado después de exponerse al pensamiento lateral. Respecto a la efectividad, no se observa una tendencia sólida respecto a si el pensamiento lateral reduce o aumenta la misma. Quitando al sujeto que mantuvo su resultado en el examen, la mitad mejoró su efectividad mientras que la otra mitad la redujo.

Una de las posibles explicaciones respecto al porqué de los datos obtenidos podría ser el cansancio de los sujetos durante la prueba. El tiempo de descanso entre cada sección del experimento puede ser insuficiente o quizás podría realizarse una actividad recreativa para dispersar mentalmente a los sujetos. Asimismo, el videojuego utilizado puede ser demasiado difícil o exigir una carga mental alta en los sujetos. Otra posibilidad podría ser que el segundo examen es más difícil que el primero.

Finalmente, la última posibilidad es que el pensamiento lateral tiene una injerencia en nuestra resolución de problemas de razonamiento lógico. Como el pensamiento lateral plantea la reestructuración o generación de patrones, los sujetos buscaron diferentes soluciones a los problemas presentados en el examen. Este proceso pudo haber aumentado el tiempo para resolver los problemas de razonamiento lógico, dando resultados mixtos respecto a la efectividad.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Conclusión

En esta investigación se presentó el Think Outside The Cube como un videojuego de pensamiento lateral para mejorar la capacidad de resolución de problemas de razonamiento lógico. Sin embargo, este videojuego no parecería ser determinante a la hora de mejorar la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Según el experimento realizado, no se reporta una diferencia significativa antes y después de jugar, tanto en la efectividad como en la velocidad de resolución de problemas. Esto puede ser posible debido al poco tiempo entre las secciones del experimento, así como también el videojuego utilizado. Asimismo, no se encuentra una relación entre el tiempo dedicado a los videojuegos y el rendimiento de los sujetos durante los exámenes planteados.

Independientemente de los resultados que sugiere este experimento, es necesario una mayor muestra de personas para determinar si no existe la relación planteada en la hipótesis.

Trabajo futuro

En el futuro se busca mejorar y seguir esta investigación. Para ello se mejorará el Think Outside The Cube en base a los comentarios y observaciones planteadas por los sujetos que jugaron al videojuego. Asimismo, se crearán más niveles en base a las técnicas planteadas por De Bono y se organizará dichos niveles en base a la curva de flow. Por otro lado, se buscará aumentar la muestra de la investigación aumentando el rango etario para incluir a personas mayores a 25 años.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Referencias

- 5th Cell Media. (2012). *Scribblenauts Unlimited on Steam*.
https://store.steampowered.com/app/218680/Scribblenauts_Unlimited/
- Adams, D. M., Pilegard, C., & Mayer, R. E. (2016). Evaluating the Cognitive Consequences of Playing *Portal* for a Short Duration. *Journal of Educational Computing Research*, 54(2), 173-195. <https://doi.org/10.1177/0735633115620431>
- Al-Mashhadi, R. A. A. (2019). *Effects of the Lateral- and Double-Thinking Strategies on the Chess Positions Solving and Performance Time*. 6.
- Center for History and New Media. (2006). *Zotero | Your personal research assistant*.
<https://www.zotero.org/>
- Cheng, P.-J. (2017). Validation of A Brainstorming Tool “IDEATOR”. *Procedia CIRP*, 60, 290-295. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.02.019>
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life.pdf*.
- De Bono, E. (2007). *Lateral thinking: Creativity step by step* (Nachdr.). Harper Perennial.
- De Bono, E. (2009). *Lateral Thinking: A Textbook of Creativity*. Penguin.
- Di, L. V. M., & Perezgil, J. A. R. (2010). Structured User Interface Design as a Lateral

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

- Thinking Tool for User Interface Design. *2010 Second World Congress on Software Engineering*, 51-54. <https://doi.org/10.1109/WCSE.2010.138>
- Gonzalez, D. (2001). *The art of solving problems: Comparing the similarities and differences between Creative Problem Solving (CPS), Lateral Thinking and Synectics*. State University of New York – Buffalo State College International Center for Studies in Creativity.
- Hamza, T. S., & Hassan, D. K. (2016). Consequential creativity: Student competency and lateral thinking incorporation in architectural education. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 587-612. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9321-4>
- Hempuli Oy. (2019). *Baba Is You on Steam*. https://store.steampowered.com/app/736260/Baba_Is_You/
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*. 6.
- Jones, Davide, & Casanovi, Roberto. (2012). *CASTLE: a video game for lateral thinking training*. Politecnico Di Milano.
- Koukourikos, A., Karampiperis, P., & Panagopoulos, G. (2014). *CREATIVE STORIES: A STORYTELLING GAME FOSTERING CREATIVITY*. 8.
- Lamb, R., Annetta, L., & Vallett, D. (2017). The interface of creativity, fluency, lateral thinking, and technology while designing Serious Educational Games in a science classroom. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 13(36), 219-242. <https://doi.org/10.14204/ejrep.36.14110>

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

- LIVE Games, & Gallego, G. (2022). *Think outside the cube*. Itch.io. <https://live-games.itch.io/think-outside-the-cube>
- Münnich, D. (2004). *Notpron by David Münnich—The Hardest Riddle Available on the Internet*. <http://www.notpron.com/>
- Mustofa, R. F., Hidayah, Y. R., & Faculty of Educational Sciences and Teachers' Training, Siliwangi University, Indonesia, phytaloka@aol.com. (2020). The Effect of Problem-Based Learning on Lateral Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 13(1), 463-474. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13130a>
- Pillow Castle. (2020). *Superliminal* en Steam. <https://store.steampowered.com/app/1049410/Superliminal/>
- ResearchRabbit. (2021). *ResearchRabbit*. ResearchRabbit. <https://www.researchrabbit.ai>
- Statespace. (2018). *Aim Lab* en Steam. https://store.steampowered.com/app/714010/Aim_Lab/
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking*.
- Upton, B. (2015). *The aesthetic of play*. The MIT Press.
- Valve. (2007). *Portal* en Steam. <https://store.steampowered.com/app/400/Portal/>
- Waks, S. (1997). Lateral Thinking and Technology Education. *Journal of Science Education and Technology*, 6(4), 245-255. <https://doi.org/10.1023/A:1022534310151>

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Jones, Davide, & Casanovi, Roberto. (2012). *CASTLE: a video game for lateral thinking training*. Politecnico Di Milano.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Anexo I

CONSENTIMIENTO INFORMADO

POR FAVOR, LEA CON ATENCIÓN LO QUE ENCONTRARÁ A CONTINUACIÓN. FIRME EL CONSENTIMIENTO SÓLO SI ESTÁ DE ACUERDO EN PARTICIPAR Y SI COMPRENDE CLARAMENTE SUS DERECHOS. SU FIRMA ES UN REQUERIMIENTO NECESARIO PARA EL ESTUDIO. SI DESEA UNA COPIA DE ESTE FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, PUEDE PEDIRLA.

Esta investigación se desarrolla con fines académicos bajo el aval de la Universidad Abierta Interamericana y a los fines de la tesis de la carrera de Licenciatura en Producción de Simuladores y Videojuegos.

La política del departamento universitario es que todos los participantes son voluntarios y usted tiene el derecho de abandonar en cualquier momento que lo desee, sin ningún perjuicio, si no está de acuerdo con continuar. Sus respuestas son confidenciales y secretas. La utilización de la información será de modo general, y no se va a identificar de manera individual a los participantes. Este mismo estudio será anónimo, y no implica ningún tipo de devolución a los participantes sobre los resultados.

Descripción del estudio:

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Este estudio consta de dos secciones. En la primera sección deberá jugar a un juego asignado por el investigador por un tiempo determinado o hasta que complete el juego. En la segunda sección deberá responder a un cuestionario de diversos problemas lógicos en un tiempo acotado.

Usted podría sentir que sus respuestas han sido poco satisfactorias, sin embargo, tenga en cuenta que ninguna de las pruebas contempla respuestas correctas o incorrectas. Con su colaboración, estará ayudando al avance y desarrollo del conocimiento, junto con contribuir a la formación profesional de los alumnos.

Confidencialidad:

Su nombre no aparecerá en ninguno de nuestros archivos, de manera que no podrán identificarse sus respuestas particulares. Recuerde que no se está buscando conocer las respuestas de una persona en particular, sino las de grupos de personas en general.

Cualquier duda respecto de sus derechos como participante en este estudio pueden ser referidas al Comité de Ética de la Universidad Abierta Interamericana, quien avaló la realización de esta investigación.

Abandono del estudio:

Usted puede decidir abandonar el presente estudio en cualquier momento que lo desee, y es libre de hacerlo sin ningún problema.

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Si comprendió lo leído por favor firme la planilla.

Datos personales

Edad:

Ocupación:

Situación académica:

¿En su tiempo de ocio, juega videojuegos?

¿En qué plataforma juega videojuegos?

¿Cuántas horas por semana dedica a los videojuegos?

¿Juega videojuegos de puzzles?

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Test número 1

Complete la siguiente serie numérica:

1 - 3 - 6 - 10

☐ 14

☐ 15

☐ 16

☐ 17

Complete la siguiente serie numérica:

4 - 6 - 9 - 6 - 14 - 6

☐ 6

☐ 19

☐ 17

☐ 21

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Complete la siguiente serie numérica:

13, 17, -4, 21, -25

☐ 46

☐ -4

☐ 4

☐ -46

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

En el siguiente cuadro, haciendo una operación aritmética, dos de los números de cada fila horizontal o vertical dan como resultado un tercero. ¿Qué número es el que falta?

6	2	12
4	5	20
24	10	?

- ☐ 200
- ☐ 160
- ☐ 180
- ☐ 240
- ☐ 120

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál es el resultado de sumar 6 con su tercera parte y su triple?

- ☐ 21
- ☐ 27
- ☐ 26
- ☐ 28

En la línea siguiente, dos de las formas representan el objeto y su imagen en el espejo.
¿Cuáles son?

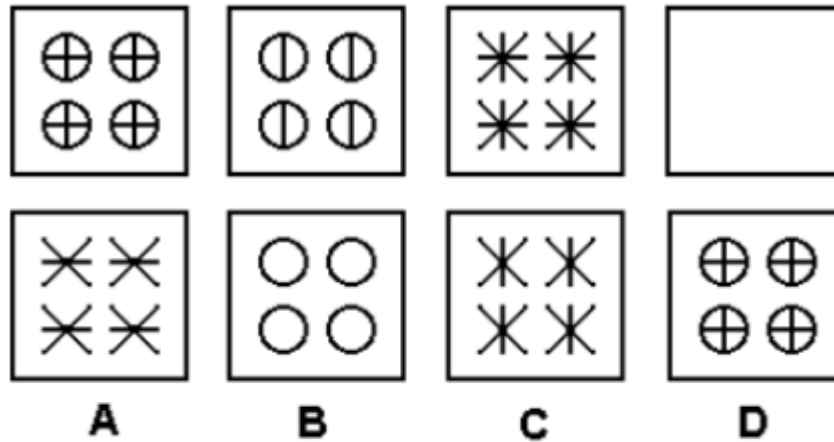


- ☐ A y B
- ☐ B y C
- ☐ B y D
- ☐ A y C
- ☐ D y C
- ☐ A y D

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de los recuadros inferiores completa mejor la serie de arriba?



- ☐ A
☐ B
☐ C
☐ D

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las figuras a la derecha completa mejor la serie de la izquierda? *



- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las figuras a la derecha completa mejor la serie de la izquierda? ¹



- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las siguientes figuras se puede componer con las piezas sueltas?



☐ A



☐ B



☐ C



☐ D



La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las palabras de más abajo expresa el significado opuesto a la palabra "duro"?

- ☐ Cobarde
- ☐ Estirado
- ☐ Fuerte
- ☐ Débil
- ☐ Masculino

¿Qué palabra significa "Expresión de disconformidad"?

- ☐ Injusticia
- ☐ Queja
- ☐ Fútil
- ☐ Pecado
- ☐ Discordia

Complete esta analogía con una palabra de ocho letras que termine con E. "Potencial es a real como futuro es a..."

- ☐ Entrante
- ☐ Saliente
- ☐ Instante

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Si al llegar a la esquina Eugenio dobla a la derecha o a la izquierda puede quedarse sin combustible antes de encontrar una estación de servicio. Ha dejado una atrás, pero sabe que, si vuelve, se le acabará la gasolina antes de llegar. En la dirección que lleva no ve ningún surtidor. Por lo tanto...:

- ☐ Puede que se quede sin combustible
- ☐ Se va a quedar sin combustible
- ☐ No debió seguir
- ☐ Se perdió
- ☐ Debería girar a la derecha
- ☐ Debería girar a la izquierda

Tomás, Pedro, Jaime, Susana y Julia hicieron un examen. Julia obtuvo una mayor puntuación que Tomás, Jaime puntuó más bajo que Pedro pero más alto que Susana, y Pedro logró menos puntos que Tomás. ¿Quién tuvo la puntuación más alta?

- ☐ Tomás
- ☐ Pedro
- ☐ Jaime
- ☐ Susana
- ☐ Julia

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Test número 2

Complete la siguiente serie:

A - D - G - J

☐ M

☐ L

☐ N

☐ K

Complete la siguiente serie numérica:

144 - 121 - 100 - 81 - 64

☐ 55

☐ 49

☐ 41

☐ 33

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Complete la siguiente serie numérica:

7 - 4 - 12 - 9 - 27 -

☐ 24

☐ 36

☐ 41

☐ 81

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Tomás tiene un juego nuevo de palos de golf. Con el palo 8, la pelota recorre una distancia media de 100 metros. Con el palo 7, la pelota recorre una distancia media de 108 metros. Con el palo 6, la pelota recorre una distancia media de 114 metros. ¿Qué distancia recorrerá la pelota si Tomás usa el palo 5?

☐ 122

☐ 116

☐ 118

☐ 120

¿Cuántas veces se puede multiplicar el 2 por sí mismo para obtener 36?

☐ 3

☐ 4

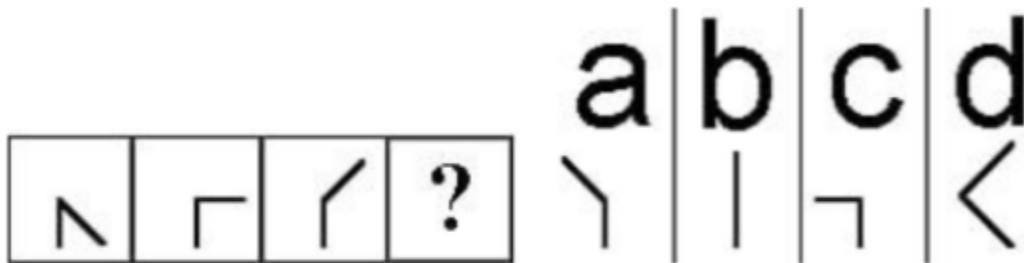
☐ Imposible

☐ 5

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las figuras a la derecha completa mejor la serie de la izquierda? *



- ☐ A
☐ B
☐ C
☐ D

¿Cuál de las figuras a la derecha completa mejor la serie de la izquierda?

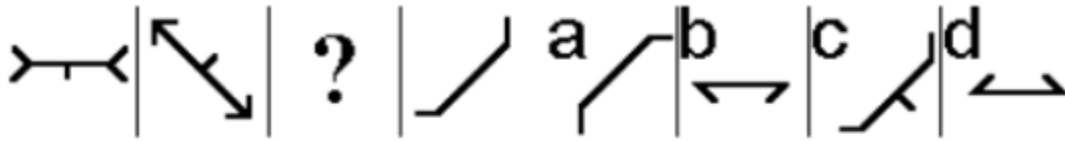


- ☐ B
☐ D
☐ A
☐ C

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las figuras a la derecha completa mejor la serie de la izquierda? *



- ☐ D
- ☐ B
- ☐ A
- ☐ C

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las siguientes figuras debe ir en el hueco con el signo de interrogación?



☐ A



☐ B



☐ C



☐ D



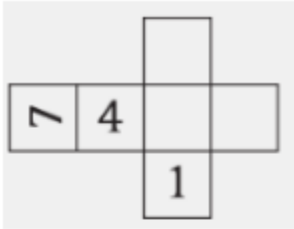
☐ E



La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Qué aspecto tendría el cubo resultante si se doblara?



☐ A



☐ B



☐ C



☐ D



☐ E



La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

¿Cuál de las palabras de más abajo es la más cercana al significado a la palabra "tranquilizador"?

- ☐ Compasivo
- ☐ Explicativo
- ☐ Reconfortante
- ☐ Entrometido

Soy un hombre. Si el hijo de Nicolás es el padre de mi hijo, ¿Qué yo soy de Nicolás?

- ☐ Su abuelo
- ☐ Su padre
- ☐ Su hijo
- ☐ Su nieto
- ☐ Yo soy Nicolás
- ☐ Su tío

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Complete esta analogía con una palabra demás abajo. "Agua es a tubería lo que... es a cable"

- ☐ Electricidad
- ☐ Alambre
- ☐ Calor
- ☐ Gas

¿Cuál de las conclusiones a continuación se puede extraer con absoluta certeza en función de las siguientes dos proposiciones?

1. Ningún coleccionista de sellos es arquitecto
2. Todas las personas aburridas son coleccionistas de sellos

- ☐ Los arquitectos no son personas aburridas
- ☐ Todos los coleccionistas de sellos son arquitectos
- ☐ Ningún coleccionista de sellos es una persona aburrida
- ☐ Algunas personas aburridas son arquitectos

La utilización de un videojuego de pensamiento lateral en la resolución de problemas de razonamiento lógico.

Guido Martín Gallego Paolucci

Complete la analogía "como +0 son a": *



☐ + - 0

☐ 0 - +

☐ 0 + -

☐ + + 0

☐ - + 0