



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de
educación secundaria**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

García Tanta, Jerry Anthony (orcid.org/0000-0002-4081-2842)

Vela Cuba, Luis Enrique (orcid.org/0000-0003-2394-7734)

ASESOR:

Dr. Chumpe Agosto, Juan Brues Lee (orcid.org/0000-0001-7466-9872)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A todos los jóvenes estudiantes que aún inician su recorrido en la lucha por sus sueños.

Luis Vela

A nuestros familiares, por su paciencia, sacrificio y amor, gracias a ustedes pudimos llegar hasta aquí y ser lo que somos.

Jerry García

Agradecimiento

A Dios, por toda la sabiduría y conocimiento otorgado en justa medida, ya que, toda buena dádiva y todo don perfecto viene de lo alto.

A mis padres, por su confianza y apoyo incondicional.

Luis Vela

A mis padres, por confiar, creer y ser la principal motivación para lograr mis sueños, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

A mi hermana, por ser mi modelo a seguir.

Jerry Garcia

Por otro lado, agradecemos la amistad, la confianza y las asesorías brindadas por el doctor Adrián Zegarra Valdivia (Global Brain Health Institute), quien fue asesor externo muy relevante para la comprensión del campo de la neuropsicología.

Además, agradecemos los consejos y orientaciones brindadas por la doctora Rosario Arias (IPPSE), Ana Cecilia Pareja (IPPSE), Sheila Castro Suarez (Global Brain Health Institute).

Así mismo, agradecemos a Brenda Chino Vilca (Universidad Complutense de Madrid), Karol Esquivias Ramirez (Centro de salud mental y adicciones Moisés Heresi Farwagi) y Sandra Pusil Arce

(Neurocientífica en Zoundream AG), quienes nos brindaron su juicio de expertos para contribuir con la calidad del proyecto. También, agradecemos las asesorías brindadas por nuestro asesor Dr. Juan Chumpe Agosto.

Y un agradecimiento especial al doctor Emigdio Alfaro Paredes (Centro de Investigación Científica e Innovación Global), por su cariño, confianza, paciencia y por todo el tiempo brindado en el apoyo de la realización de la presente investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	v
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. MARCO TEÓRICO	11
III. MÉTODO.....	28
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	29
3.2 Variables y operacionalización	30
3.3 Población, muestra y muestreo	30
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.5 Procedimientos.....	32
3.6 Método de análisis de datos.....	33
3.7 Aspectos éticos	34
IV. RESULTADOS	36
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES.....	49
VII. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS	54
ANEXOS.....	82

Índice de tablas

Tabla 01: Datos descriptivos “Stroop”	37
Tabla 02: Prueba de normalidad “Stroop”	38
Tabla 03: Prueba de Wilcoxon “Stroop”	38
Tabla 04: Datos descriptivos “M-WCST”	39
Tabla 05: Prueba de normalidad “M-WCST”	40
Tabla 06: Prueba de Wilcoxon “M-WCST”	40
Tabla 07: Datos descriptivos “TMT”	41
Tabla 08: Prueba de normalidad “TMT”	42
Tabla 09: Prueba de Wilcoxon “TMT”	42
Tabla 10: Resumen de hipótesis.....	43
Tabla 11: Roles	
Tabla 12: Supporting Roles	

Índice de figuras

- Figura 01.* Team Structure
- Figura 02.* Entorno del videojuego
- Figura 03.* Género del videojuego
- Figura 04.* Ambiente diurno
- Figura 05.* Ambiente tarde
- Figura 06.* Ambiente nocturno
- Figura 07.* Ítem 01
- Figura 08.* Ítem 02
- Figura 09.* Tomar Objetos
- Figura 10.* Interacción
- Figura 11.* Meta
- Figura 12.* Precipicios
- Figura 13.* Terrenos elevados
- Figura 14.* Compuertas movibles
- Figura 15.* Muro de vidrio
- Figura 16.* Zona inaccesible
- Figura 17.* Tomar objeto
- Figura 18.* Interacción
- Figura 19.* Área bloqueada
- Figura 20.* Tomar objeto
- Figura 21.* Ítems
- Figura 22.* Movimiento general
- Figura 23.* Colisión
- Figura 24.* Tomar objetos
- Figura 25.* Área bloqueada
- Figura 26.* Información de interacción
- Figura 27.* Muro de vidrio
- Figura 28.* Gravedad del personaje
- Figura 29.* Velocidad del personaje
- Figura 30.* Plataformas movibles
- Figura 31.* Trampolín
- Figura 32.* Jump Pad
- Figura 33.* Suelo invisible
- Figura 34.* Meta
- Figura 35.* Personaje
- Figura 36.* Representación 01
- Figura 37.* Representación 02
- Figura 38.* Representación 03
- Figura 39.* Personaje
- Figura 40.* Cubes
- Figura 41.* Buttons
- Figura 42.* Switches
- Figura 43.* Trampoline
- Figura 44.* Jump Pad
- Figura 45.* Poción
- Figura 46.* Soda
- Figura 47.* Reloj

Figura 48. Gafas
Figura 49. Terreno 01
Figura 50. Terreno 02
Figura 51. Muro
Figura 52. Muro (vidrio)
Figura 53. Escaleras 01
Figura 54. Escaleras 02
Figura 55. Platforms
Figura 56. Platforms (nubes)
Figura 57. Árboles
Figura 58. Plantas
Figura 59. Arbustos
Figura 60. Piedras
Figura 61. Cercas
Figura 62. Cajas
Figura 63. Tablas
Figura 64. Flechas
Figura 65. Cielo diurno
Figura 66. Cielo en atardecer
Figura 67. Cielo nocturno
Figura 68. Meta
Figura 69. Fuegos artificiales
Figura 70. Confeti
Figura 71. Logo del juego
Figura 72. Formulario
Figura 73. Menú principal 01
Figura 74. Menú principal 02
Figura 75. Menú principal 03
Figura 76. Menú salir
Figura 77. Menú niveles
Figura 78. Formulario de contraseña
Figura 79. Menú pausa 01
Figura 80. Menú pausa 02
Figura 81. Widget "Lock password"
Figura 82. Información de interacción
Figura 83. Captura del videojuego 01
Figura 84. Captura del videojuego 02
Figura 85. Captura del videojuego 03
Figura 86. Captura del videojuego 04
Figura 87. Captura del videojuego 05
Figura 88. Captura del videojuego 06

Resumen

Se sabe que, un buen rendimiento escolar, tiene mucho valor social y cultural hoy en día; además, se sabe que existen muchos factores que lo condicionan, de los cuales, la cognición, es de lejos el factor más importante. Sin embargo, en la actualidad, el bajo rendimiento escolar es un problema que sigue presente en nuestra sociedad, y el cual podría tener consecuencias negativas.

Este estudio tuvo como objetivo, determinar el efecto de un videojuego desarrollado a medida en la memoria de trabajo luego de una intervención de 2 semanas en una muestra de estudiantes escolares de 15 a 17 años de edad.

Veintiocho estudiantes de una institución educativa nacional de la ciudad de Lima participaron en el estudio. Los estudiantes completaron seis sesiones de 30 minutos cada una de entrenamiento supervisado con el videojuego durante 2 semanas. Además, los estudiantes completaron evaluaciones neuropsicológicas antes y después del entrenamiento.

Nuestros resultados mostraron una mejora en las post evaluaciones, lo cual se evidenció con los instrumentos de evaluación M-WCST ($p < 0,05$) y Trail Making Test ($p < 0,05$). El Stroop no evidenció algún cambio significativo ($p > 0,05$).

En conclusión, el entrenamiento con el videojuego tuvo efectos positivos en la estimulación cognitiva. Los videojuegos pueden ser una herramienta efectiva para la estimulación cognitiva, además de resultar atractivos gracias a sus diseños llamativos, sonidos inmersivos y mecánicas entretenidas.

Palabras clave: Videojuego, cognición, estimulación cognitiva, memoria de trabajo

Abstract

It is known that good school performance has a lot of social and cultural value today; in addition, it is known that there are many factors that condition it, of which cognition is by far the most important factor. However, at present, poor school performance is a problem that is still present in our society, and which could have negative consequences.

The aim of this study was to determine the effect of a custom-developed video game on working memory after a 2-week intervention in a sample of school students aged 15 to 17 years.

Twenty-eight students from a national educational institution in the city of Lima participated in the study. The students completed six 30-minute sessions of supervised training with the video game for 2 weeks. In addition, the students completed neuropsychological assessments before and after the training.

Our results showed an improvement in the post-assessments, which was evidenced by the M-WCST ($p < 0.05$) and Trail Making Test ($p < 0.05$). The Stroop did not show any significant change ($p > 0.05$).

In conclusion, training with the video game had positive effects on cognitive stimulation. Video games can be an effective tool for cognitive stimulation, in addition to being attractive thanks to their eye-catching designs, immersive sounds and entertaining mechanics.

Keywords: Video games, cognition, cognitive stimulation, working memory

I. INTRODUCCIÓN

Este primer capítulo se inicia explicando y resaltando la importancia de alcanzar un buen rendimiento escolar desde muy temprana edad, a partir del cual, se describe brevemente aquellos factores que influyen en tal aspecto, resaltando la capacidad cognitiva como el factor más importante e influyente en el rendimiento académico. Luego, se hace una revisión sobre el estado actual en el que nos encontramos en dicho aspecto y se explican las consecuencias futuras de no presentar un buen rendimiento académico. Por último, se hace referencia a la habilidad cognitiva objeto de estudio y se explica la propuesta de desarrollo.

Hoy en día, se puede hablar con seguridad, sobre la importancia de alcanzar un buen rendimiento escolar desde muy temprana edad, y más aún, mantenerlo durante toda la etapa de la educación formal. De acuerdo a la literatura, un buen rendimiento escolar es muy importante para el individuo, ya que le permite adquirir un conjunto de habilidades, responsabilidad y una mente basada en la lógica, como resultado, el individuo obtendrá habilidades que le permitirá asegurar empleo (Flores-Mendoza et al., 2015, p. 81).

Además, la educación formal tiene un gran valor social y cultural en nuestro mundo, ya que un buen rendimiento escolar influiría positivamente en el aspecto social del individuo (Siqueira y Gurge-Giannetti, 2011, p. 79). En consecuencia, un buen rendimiento escolar resultaría favorable para el crecimiento y desarrollo del estudiante, ya que este lograría alcanzar una buena posición socioeconómica a futuro, además de contribuir positivamente al capital humano y al desarrollo del país (Li, Hu, Ge y Auden, 2019, pp. 140, 151).

Ahora bien, luego de explicar la importancia del rendimiento académico, es necesario dar a conocer los diferentes factores que influyen en este aspecto, ya sea en mayor o en menor medida. Se han realizado varios estudios, a partir de los cuales, se pudo determinar que, un buen rendimiento académico puede ser condicionado por varios factores, uno de los cuales, es el entorno social que nos rodea con el cual interactuamos a diario, como por ejemplo la educación, la educación de los padres, las habilidades sociales del individuo, amigos, familiares,

docentes y la comunidad (Jansen et al., 2020, p. 5; Achkar, Leme, Soares y Yunes, 2019, p. 328).

Luego tenemos otros factores que también influyen en el rendimiento académico, en este caso, estos factores están ligados al aspecto personal del individuo, tales como la inteligencia y la personalidad. Tal como Demetriou, Kazi, Spanoudis y Makris (2019) indicaron “El rendimiento escolar está relacionado con la inteligencia y la personalidad” (p. 3). Además, Derks, Jolles, van Rijn y Krabbendam (2016) indicaron “Se ha encontrado que la inteligencia emocional se relaciona con el rendimiento escolar en primaria, secundaria y educación universitaria” (p. 5).

Por otro lado, tenemos a las redes sociales, las cuales, han ido creciendo de manera exponencial en los últimos años, y además, se han ido integrando cada vez más a nuestras vidas (Ferdous, Chowdhury, Alassafi, Alshdadi y Chang, 2020, p. 61844). En los últimos años, se han registrado varios estudios, los cuales presentan resultados acerca de la influencia de las redes sociales en el rendimiento académico. Los estudios demuestran un impacto positivo de las redes sociales en el rendimiento académico, así como también un impacto negativo si es que estas llegarán a usarse de manera incorrecta (Badri, Nuaimi, Guang y Rashedi, 2017, pp. 1434, 1441).

A partir de lo explicado, se entiende claramente que, el rendimiento académico puede ser condicionado por distintos factores, que van desde lo personal hasta lo social, aunque es claro que, algunos factores influyen en mayor medida que otros. A pesar de existir varios predictores del rendimiento académico, la capacidad cognitiva es la que destaca de entre dichos predictores, ya que, según Zhao, Wang y Rozelle (2019) “Los resultados también sugieren que la cognición de los estudiantes está altamente correlacionada con su desempeño educativo y, de hecho, es de lejos el factor más importante en su logro académico” (p. 199). Por su lado, Li et al. (2019) indicaron “La capacidad cognitiva individual está bien documentada como uno de los principales contribuyentes al rendimiento académico” (p. 140). Además, Li et al. (2019) agregaron:

La importancia de la capacidad cognitiva en el rendimiento académico ha sido bien documentada en estudios previos. Se ha encontrado una correlación promedio de 0.71 entre varias pruebas de inteligencia y rendimiento académico, lo que sugiere que la mitad de la variabilidad en el rendimiento académico puede atribuirse al nivel de capacidad cognitiva (Walberg, 1984). (p. 141).

Dejado en claro lo anterior, es momento de hacer una revisión para dar cuenta del estado actual en el que estamos con respecto a este ámbito. Lo cierto es que, al hablar sobre el rendimiento académico hoy en día, no implica necesariamente hablar sobre el lado positivo, por el contrario, parece ser más relevante hablar sobre su lado opuesto, ya que, como se mencionó anteriormente, resulta un tema al cual debemos darle mucha importancia.

Actualmente, se sabe que, el bajo rendimiento escolar es un problema que siempre ha estado presente en las instituciones educativas, inclusive hasta el día de hoy, ya sea en mediana o en gran medida, sin importar el lugar de residencia. De acuerdo a esto, los especialistas de la OECD (2016a) explicaron:

En promedio, en los países de la OECD, alrededor del 28% de los estudiantes puntúan por debajo del nivel de la línea base de competencia en al menos en uno de los tres temas centrales que evalúa PISA (lectura, matemáticas y ciencias). La proporción de personas con bajo rendimiento es mayor en matemáticas (23%) que en lectura o ciencias (18% en cada una). Un 12% de los estudiantes son de bajo rendimiento en las tres asignaturas y el 3% de los estudiantes se desempeñan por debajo del Nivel 1 en las tres asignaturas. (p. 34).

Al leer la cita anterior, se puede construir una idea acerca de la cantidad de estudiantes que están involucrados en este panorama; sin embargo, estas cifras se muestran en porcentajes. Ahora, de la misma publicación (OECD, 2016a), veamos el panorama anterior, pero a través de números absolutos:

Casi cuatro millones de estudiantes de 15 años en todos los países de la OCDE tienen bajo rendimiento en matemáticas, y casi tres millones son de bajo rendimiento en lectura y ciencias. [...]. Según los resultados de PISA 2012, más de uno de cada cuatro estudiantes de 15 años en países de la OCDE terminan su escolarización sin haber alcanzado un nivel básico de competencia en al menos en una de las tres asignaturas principales que evalúa PISA: lectura, matemáticas y ciencias. (pp. 34-35).

Ahora bien, al no presentar un buen rendimiento académico, es lógico anticipar que estos individuos, no vayan a tener buenas oportunidades en el futuro. Muchos estudiantes en la actualidad presentan malas calificaciones debido a un bajo rendimiento escolar, lo cual a su vez afecta su motivación resultando en un alto riesgo de abandonar la escuela, en consecuencia, cuando estos estudiantes vayan a intentar insertarse en el mercado laboral, puede que tengan menos posibilidades de alcanzar un puesto de trabajo que les brinde una buena remuneración y un grato ambiente laboral, lo cual, les privaría de llevar una calidad de vida adecuada, e incluso, existe el riesgo de que esta problemática se agrave, a tal punto de afectar a un país entero, ubicando en una situación crítica su estado económico y social (OECD, 2016b, p. 1).

De acuerdo a la literatura revisada, se ha identificado aquellas habilidades cognitivas que se consideran más importantes para el rendimiento académico, dentro de las cuales se encuentra la memoria de trabajo. Al respecto, Possin (2014) menciona “la memoria de trabajo es un factor importante para la capacidad intelectual general y un predictor del rendimiento escolar” (p. 1051), ya que cubre varios dominios académicos (Swanson y Alloway, 2012, p. 327; Pascoe et.al., 2018, p. 30). Algunos de los dominios importantes para el aprendizaje que cubre la memoria de trabajo incluyen la formación de conceptos, los procesos de control y las estrategias mnemotécnicas (Cowan, 2013, Working Memory and Learning, párr. 2). Además, se ha demostrado que, la memoria de trabajo es un mejor predictor del éxito académico que la inteligencia (Alloway, T. y Alloway, R., 2010, p. 26). Caso contrario, poseer una memoria de trabajo deficiente podría conllevar a situaciones adversas en el ámbito académico, tal como St Clair-Thompson y Gathercole (2006) sentenciaron:

Se ha descubierto que los niños con una función deficiente de la memoria de trabajo [...] cometen errores frecuentes en una variedad de actividades de aprendizaje que incluyen recordar y llevar a cabo instrucciones, realizar un seguimiento de los lugares en las tareas, escribir mientras se formula el texto y realizar operaciones aritméticas mentales. (pp. 755-756).

Por otro lado, se han desarrollado investigaciones en las cuales se ha hecho el uso de videojuegos para identificar mejoras en distintas habilidades cognitivas

relacionadas a la memoria, como por ejemplo, en la memoria espacial (Clemenson y Stark, 2015), memoria visual a corto plazo (Blacker y Curby, 2013; McDermott, Bavelier y Green, 2014; Wilms, Peterson y Vangkilde, 2013), memoria de reconocimiento (Sousa, Hwang, Cabrera-Perez, Fernandez, Misawa, Newhook y Lu, 2021), memoria declarativa y espacial (Prena, Reed, Weaver y Newman, 2018), memoria sensorial visual (Appelbaum, Cain, Darling y Mitroff, 2013), entre otras. Ahora bien, para la presente investigación se seleccionó la memoria de trabajo como dimensión cognitiva a estudiar. Se identificó aquellas investigaciones que, haciendo uso de videojuegos, se enfocaron en estudiar su influencia en esta capacidad cognitiva, dentro de las cuales, se encuentran las investigaciones realizadas por Novak y Tassell (2015); Ninaus et al. (2015); Blacker, Curby, Klobusicky y Chein (2014); Nouchi et al. (2013); Anguera et al. (2013); Colzato, van den Wildenberg, Zmigrod y Hommel (2012); Rodríguez y Sandoval (2011); Barlett, Vowels, Shanteau, Crow y Miller (2009); Thorell, Lindqvist, Bergman Nutley, Bohlin y Klingberg (2009); Basak, Boot, Voss y Kramer (2008).

Por otro lado, existen programas de entrenamiento computarizado que buscan mejorar la cognición y la función cerebral, los cuales están dirigidos a personas de todas las edades. AquaSnap, un software de entrenamiento para mejorar la atención, memoria de trabajo, memoria episódica, función ejecutiva y velocidad de procesamiento (Bellens, Roelant, Sabbe, Peeters y van Dam, 2020); BrainWare SAFARI, el cual mejora varias capacidades cognitivas, entre las cuales destaca la memoria de trabajo (Lotfi et al., 2020); Peak & Neuronation, software dirigido a entrenar la memoria, la agilidad mental, el razonamiento, la flexibilidad, la atención, la concentración, la resolución de problemas, entre otros (Gil y Goncalves, 2017); Cogmed ayuda a mejorar la memoria de trabajo y la atención (Pearson, 2022); Cognifit, entrena la atención dividida, flexibilidad cognitiva, memoria a corto plazo, memoria de trabajo, planificación, entre otros (CogniFit Inc, 2022); HAPPYneuron brinda un entrenamiento para la estimulación de la memoria, atención, razonamiento, pensamiento lógico, habilidades visuales y espaciales (HAPPYneuron, 2022); Lumosity ayuda a potenciar la memoria, la atención, la resolución de problemas, entre otros (Lumos Labs Inc, 2022); Play Attention

entrena la atención, la memoria de trabajo, la memoria a corto plazo y la memoria espacial (Unique Logic and Technology, 2022); entre otros.

Sin embargo, a pesar de existir estas herramientas de entrenamiento computarizado, en los últimos años, los adolescentes han mostrado una alta tendencia hacia el uso de los videojuegos. De acuerdo a Brockmyer (2015) “La popularidad de los videojuegos entre los jugadores de todas las edades sigue creciendo” (p. 66). Mientras que Anderson y Jiang (2018) informaron que el 90% de los adolescentes estadounidenses juegan a cualquier tipo de videojuego ya sea en una computadora, en una consola de videojuegos o en un teléfono celular. Dada la enorme popularidad de los videojuegos, estos se han insertado dentro de la cultura actual, ya que, según Bavelier y Green (2019) “En los últimos treinta años, los videojuegos han pasado de ser un pasatiempo razonablemente especializado a ser una parte omnipresente de la cultura moderna.” (p. 147). Debido a esto, resulta normal que a los jóvenes de hoy en día les gusten tanto los videojuegos. Según Teichmann, Ullrich, Knost y Gronau (2020): “Especialmente la generación actual creció adaptando el creciente flujo de información por medios digitales y, por lo tanto, prefiere los juegos al trabajo convencional o serio [13]” (p. 260). De esta manera, queda claro de que “Los videojuegos consiguen captar la atención de todo tipo de personas durante horas, ya que son divertidos, motivadores y desafiantes” (Torrente, Moreno, Fernández y Sierra, 2008, p. 516).

Por lo tanto, en la presente investigación se desarrolló un videojuego, mediante el cual, se esperaba mejorar la memoria de trabajo para poder contribuir con el rendimiento académico. Además, el videojuego desarrollado, contaba con características mediante las cuales, hacía que se pareciera en lo más posible a los videojuegos comerciales, ya que, como se mencionó, estos tienen la capacidad de atraer la atención del público en general. Y gracias a esto se intentó cubrir un vacío que hasta ahora no se había investigado, ya que, a pesar de existir softwares de entrenamiento cognitivo, estos no ofrecen la experiencia divertida, inmersiva y otras características propias de los videojuegos.

Sobre la base de la realidad problemática presentada se planteó el problema general y los problemas específicos de la investigación.

El problema general de la investigación fue ¿Cuál es el efecto del uso de un videojuego en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes: ¿Existe influencia acerca del uso de un videojuego en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria? ¿Existe influencia acerca del uso de un videojuego en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria? ¿Existe influencia acerca del uso de un videojuego en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria?

La presente investigación se justificó teóricamente en base a la necesidad de realizar más proyectos relacionados a la estimulación cognitiva basada en videojuegos. Según Novak y Tassell (2015) “Se necesita una investigación futura para desarrollar una comprensión más profunda de cómo se pueden utilizar los videojuegos para entrenar las capacidades cognitivas y aumentar el interés y la participación de los estudiantes en los campos relacionados con STEM” (p. 130). Además, Alves y Carvalho (2010) sugirieron “Hacemos hincapié en la necesidad de más estudios para dilucidar mejor los efectos del videojuego para la cognición” (p. 524).

Con respecto a la justificación práctica, el producto resultante de la investigación podría ser utilizado en el contexto educativo como una herramienta complementaria para servir de apoyo al aprendizaje. Al respecto, Montes, Ochoa, Baldeón y Bonilla (2018) explicaron:

Se encuentran investigaciones que conciben el videojuego como una herramienta potencial por el hecho de ser un medio audiovisual que favorece el uso de información y movimiento de información, e investigaciones que ven en el videojuego una herramienta que podría ser potente, en la medida en que se use de una manera adecuada y anclada con el contexto educativo en el que se quiere incluir. (p. 404).

Se pretendió que el videojuego desarrollado fuese a contribuir con el entrenamiento de la memoria de trabajo del individuo. Además, de que nuestro

producto pueda llegar a ser implementado en el contexto educativo de manera formal. Para validar lo anterior, citamos a Rivera y Torres (2018), quienes afirmaron:

Los videojuegos logran desarrollar en los usuarios habilidades del pensamiento, competencias y generan conocimientos; en otras palabras, sus beneficios son claros [...]. La esencia de los videojuegos debe ser incorporada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como ya está sucediendo en algunas instituciones educativas. (Discusión y conclusiones, párr. 10).

Y en cuanto a la justificación social, según Rivera y Torres (2018), “El uso de videojuegos tiene muchas ventajas en el desarrollo de habilidades del pensamiento en personas de todas las edades, tanto niños como jóvenes y adultos” (Discusión y conclusiones, párr. 1). El desarrollo del presente proyecto de investigación tuvo como motor, principalmente a los estudiantes escolares, el cual se diseñó pensando en los beneficios que implicaría en su capacidad de memoria de trabajo. Asimismo, esta investigación también resultaría beneficiosa para personas de cualquier edad, por lo cual, estas personas también podrían hacer uso del videojuego desarrollado.

El objetivo principal es “Determinar el efecto del uso de un videojuego en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”. Los objetivos específicos fueron los siguientes: “Determinar la influencia del uso de un videojuego en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria”. “Determinar la influencia del uso de un videojuego en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria”. “Determinar la influencia del uso de un videojuego en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria”.

La hipótesis general planteada fue “El uso de un videojuego tiene un efecto positivo en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”. Con respecto a las hipótesis específicas, la primera fue: “El uso de un videojuego tiene influencia en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria”. Con respecto a esta hipótesis, Cujzek y Vranic (2017), en su investigación, demostraron que con un entrenamiento de videojuegos en un periodo de 6 semanas se pudo

mejorar habilidades cognitivas, tales como, la vigilancia, memoria de trabajo (WM), inhibición y razonamiento.

La segunda hipótesis específica fue: “El uso de un videojuego tiene influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria”. Con respecto a esta hipótesis, Oei y Patterson (2014), confirmaron mediante su investigación que haciendo uso de un videojuego de rompecabezas se pudo mejorar la capacidad de resolución de problemas y el funcionamiento ejecutivo de orden superior. Además, en el trabajo de Yang, Wang, Qiu y Zhu (2020) estudiaron la relación entre juegos electrónicos y las funciones ejecutivas de preescolares; concluyeron que, el tiempo dedicado a los juegos electrónicos se relacionó positivamente con las funciones ejecutivas tales como la memoria de trabajo, la inhibición y la planificación.

La tercera hipótesis específica fue: “El uso de un videojuego tiene influencia en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria”. Con respecto a esta última hipótesis, Schubert, Finke, Redel, Kluckow, Müller, y Strobach (2015), en su investigación, concluyeron que, 15 días de entrenamiento con un videojuego de acción, proporcionó indicios de que, tal entrenamiento podría conducir a mejoras en la velocidad de procesamiento visual.

II. MARCO TEÓRICO

En este segundo capítulo se hace un resumen de todos aquellos trabajos realizados anteriormente, los cuales tomamos como punto de partida y como referentes para el desarrollo de la presente investigación. Además, se definen todos los conceptos necesarios relacionados a las dos principales variables de la investigación, siendo estas, videojuegos y cognición; además de las tecnologías y el framework utilizado para el desarrollo del videojuego propuesto.

Para el desarrollo de esta investigación, se recurrió a diversas fuentes de información brindadas por autores internacionales, las cuales, nos presentan investigaciones que tuvieron como objetivo, estudiar la influencia de los videojuegos en distintas habilidades cognitivas.

El proyecto de investigación de McCord, Cocks, Barreiros y Bizo (2020) tiene como objetivo examinar si el entrenamiento con videojuegos del género de acción puede tener una influencia positiva en las funciones ejecutivas de los adultos de 80 a 99 años. Los participantes fueron un total de 24 entre mujeres y hombres, los criterios de elección fueron, una educación formal, tener una agudeza visomotora y con poco o ninguna experiencia con los videojuegos. Aleatoriamente fueron asignados al grupo experimental o al grupo control. Los participantes jugaron Star Wars Battlefront durante seis sesiones de 30 minutos cada una durante 3 semanas. Para la medición de las funciones ejecutivas se utilizaron tres instrumentos neuropsicológicos, que son TMT que mide la atención visual y el cambio de tareas, para la memoria de trabajo se utilizó el instrumento Wechsler Memory Scale-III y OPQoL-Brief para la calidad de vida. Los participantes completaron evaluaciones neuropsicológicas antes y después del entrenamiento. En conclusión, el grupo experimental demostró una mejora significativa en la atención visual, también en el cambio de tareas y en la memoria de trabajo. Por último, se mencionó que se requiere más investigaciones donde la muestra sea más grande.

En esta investigación se utilizaron dos tipos de grupos, grupo experimental y grupo control. A partir de los resultados obtenidos, se consideró replicar esta metodología en el diseño de la investigación desarrollada.

El trabajo realizado por Adcock, Thalmann, Schättin, Gennaro y de Bruin, (2019) tuvo como objetivo evaluar la viabilidad y la utilidad de un entrenamiento de exergames en el hogar de múltiples componentes y explorar sus efectos en las funciones físicas, la cognición y la actividad cortical. La muestra estuvo conformada por 21 adultos mayores sanos que vivían de forma independiente (11 mujeres, $74,4 \pm 7,0$ años, rango: 65-92 años). Los participantes realizaron 24 sesiones de entrenamiento (cada una de 40 minutos) durante ocho semanas. La primera parte se llevó a cabo en un entorno de laboratorio similar al del hogar, y la segunda en el domicilio de los participantes. El exergame multicomponente incluía ejercicios inspirados en el Tai Chi, movimientos de danza y juegos cognitivos basados en pasos para entrenar la fuerza, el equilibrio y la cognición. En las conclusiones, los autores mencionan que encontraron mejoras significativas en la capacidad de atención a corto plazo y la velocidad de procesamiento de la información ($p < 0,05$), por lo que, el exergame Active@Home, resulta ser un entrenamiento en casa generalmente factible y utilizable. Finalmente, para futuros estudios, se sugiere un grupo de control para realizar una comparación de entrenamiento, además de evaluar cuidadosamente la efectividad del juego y ampliarse el periodo del entrenamiento para aumentar el potencial de mejora del entrenamiento.

Uno de los test cognitivos utilizados para medir la flexibilidad mental fue el Trail Making Test (TMT), el cual se consideró utilizar en el desarrollo de nuestra investigación para poder evaluar aspectos de la función ejecutiva.

El estudio realizado por Sosa y Lagana (2019) tuvo como objetivo examinar el impacto del entrenamiento con videojuegos en el funcionamiento cognitivo de adultos mayores. Los participantes fueron seleccionados a partir de cuatro centros para mayores situados en el condado de Los Ángeles, California; la muestra final estuvo conformada por 35 participantes mayores de 65 años (edad media = $74,71$, $DT = 6,07$). Los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención que participó en 15 horas de entrenamiento supervisado con videojuegos durante cinco semanas o a un grupo de control que completó una batería de evaluación antes y después de un período de cinco semanas. En las conclusiones se explica que, la intervención tuvo un impacto significativo en los

múltiples resultados cognitivos de los adultos mayores, además de que se detectaron diferencias potencialmente significativas en la prueba de interferencia de Stroop entre el grupo control y el grupo experimental. Finalmente, se menciona que, los estudios futuros, deberían dirigirse a muestras más diversas y más grandes para probar la generalización de los hallazgos a otras poblaciones de investigación geriátrica.

Uno de los test cognitivos utilizados en esta investigación es el “Stroop”, el cual se consideró utilizar en el desarrollo de nuestra investigación para poder evaluar aspectos de la función ejecutiva.

La investigación realizada por Homer, Plass, Raffaele, Ober y Ali (2018) tuvo como objetivo examinar la eficacia de un videojuego diseñado a medida en habilidades de la función ejecutiva, tales como la habilidad de cambio y el control de la inhibición. Los participantes fueron estudiantes de secundaria de un colegio público de la ciudad de Nueva York con edades de entre 14 y 18 años (edad media = 15,5 años), la muestra final estuvo conformada por 82 participantes (50 varones). Se pidió a los estudiantes que jugaran “Alien game” durante 20 minutos a la semana durante 6 semanas consecutivas. Se administraron dos medidas de EF antes y después de esta intervención: la tarea Dimensional Change Card Sort (DCCS) (una medida de cambio) y la tarea Flanker (una medida de inhibición). En las conclusiones se explica que, después de seis semanas de juego, los estudiantes mostraron ganancias significativas en la sub-habilidad de EF objetivo de cambio, y cierta transferencia a la sub-habilidad de EF de inhibición. Finalmente, se menciona la necesidad de realizar más investigaciones para determinar si los resultados del estudio pueden reproducirse para otras subhabilidades de EF.

La muestra utilizada en esta investigación estuvo conformada por adolescentes de entre 14 y 18 años de edad. A partir de estos resultados, se planteó utilizar una muestra con un rango de edad similar.

El experimento 2 desarrollado por Novak y Tassell (2015) tuvo como objetivo establecer una relación causal entre la experiencia de AVG (*videojuegos de acción*)

y el rendimiento de las matemáticas. Para ello, se evaluó el rendimiento de la memoria de trabajo, las habilidades de rotación mental, la carga cognitiva, entre otros. Los estudiantes que participaron en este estudio fueron de una universidad del estado de Kentucky (N = 30; 28 mujeres, 2 hombres; edad M = 19.64). Todos los participantes completaron una encuesta de antecedentes AVG (*videojuegos de acción*). Solo aquellos que no tenían antecedentes AVG fueron seleccionados para participar. El diseño de la investigación incluyó dos grupos de intervención. El grupo de intervención AVG jugó el juego de disparos en primera persona *Unreal Tournament 2004*, mientras que el grupo de intervención no-AVG jugó el juego de bajo estrés, *Angry Birds*, además, este grupo sirvió como un grupo de control activo. Se asignó aleatoriamente a los participantes a uno de los dos grupos de intervención, AVG (n = 14) y no AVG (n = 16). Cada participante completó 10 horas de práctica de videojuegos supervisada: un máximo de dos horas por día y ocho horas por semana, un mínimo de una hora por día y cuatro horas por semana, por un máximo de tres semanas. En las conclusiones, se explica que ambos grupos mostraron una mejora significativa en la memoria de trabajo, las habilidades de rotación mental y el rendimiento de la geometría. Finalmente, mencionan la necesidad de una investigación futura para desarrollar una comprensión más profunda de cómo los videojuegos se pueden usar para entrenar habilidades cognitivas y aumentar el interés y la participación de los estudiantes en los campos relacionados con STEM.

En esta investigación, uno de los videojuegos utilizados contaba con la perspectiva en primera persona, mediante el cual, se logró una mejora significativa en el rendimiento de la memoria de trabajo. A partir de estos resultados, se consideró utilizar la perspectiva en primera persona al momento de desarrollar el videojuego.

El trabajo realizado por Ninaus et al. (2015), tuvo como objetivo examinar los efectos de agregar elementos de juego a una tarea de entrenamiento de la memoria de trabajo convencional. Un total de treinta y nueve estudiantes universitarios fueron reclutados para este estudio (7 hombres, 32 mujeres; edad media = 23,8 años, desviación estándar (DE) = 5,05) y asignados aleatoriamente a una de dos

versiones diferentes de la prueba de memoria de trabajo en línea (con o sin elementos de juego). Después de 25 minutos, la tarea de memoria de trabajo en línea (GAME y NOGAME) finalizó y proporcionó a los usuarios del grupo GAME comentarios sobre su desempeño en forma de puntos logrados. De acuerdo a los resultados, los participantes del grupo GAME (media = 34,46; error estándar (EE) = 0,93) lograron puntuaciones más altas que los del grupo NOGAME (media = 31,24; EE = 1,11). Los autores concluyen sugiriendo que, la implementación de elementos simples de juego en una tarea de memoria de trabajo convencional puede mejorar el rendimiento y la eficiencia de los usuarios. Finalmente, se menciona la necesidad de estudios futuros para examinar si los efectos beneficiosos de los elementos del juego sobre el rendimiento y la eficiencia en un entrenamiento de la memoria de trabajo todavía estarán presentes en un estudio de entrenamiento a largo plazo.

En esta investigación, se utilizaron elementos de juego para intentar mejorar el rendimiento en una tarea de la memoria de trabajo. A partir de los resultados obtenidos, se consideró incluir diversos elementos de juego en el desarrollo del proyecto.

La investigación de Blacker et al. (2014) tuvo como objetivo replicar un enfoque novedoso para entrenar a VWM mediante el uso de videojuegos de acción. Para este estudio se realizó un cuestionario, pero solo incluyeron a las personas si no han jugado juegos de acción en el último año. Treinta y cuatro estudiantes universitarios varones de un promedio de 20 años fueron reclutados para la investigación. Se separó en dos grupos de forma aleatoria, 17 en ambos grupos uno de acción y control. Así mismo los participantes fueron evaluados en las matrices progresivas de Raven. Call of Duty: Modern Warfare y Sims 3 fueron los juegos seleccionados. Los participantes del grupo de acción jugaron Call of Duty en modo de campaña en el que el jugador asume el papel de varios personajes e intenta completar diferentes misiones durante un periodo de 28h. Al mismo tiempo el grupo control jugaron Sims 3, es un juego de estrategia al estilo de simulación, en el que el jugador toma el control total de la vida de un personaje que tomó un tiempo de 30h. El tiempo de entrenamiento para ambos grupos duró 30 días. Todas

las evaluaciones se realizaron antes y después de la capacitación. Se concluyó que los individuos que entrenaron en un juego de acción demostraron una mejora significativa en una medida de la capacidad de VWM en comparación con aquellos que entrenaron en un juego de control. Por último, para trabajos futuros será necesario comprender mejor las características mecánicas cruciales de estos juegos de acción para proporcionar información sobre qué juegos funcionan mejor para el entrenamiento y por qué.

En esta investigación, se utilizó un instrumento de evaluación cognitiva, antes y después del entrenamiento. Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos, se planeó incluir una prueba para la evaluación de la dimensión cognitiva con el mismo proceso de aplicar, antes y después del entrenamiento con el videojuego.

La investigación de Nouchi et al. (2013) tuvo como objetivo enfocar los efectos de transferencia beneficiosos de un juego comercial de entrenamiento cerebral sobre las funciones cognitivas en adultos jóvenes sanos. Treinta y dos participantes (Promedio de 20 años) fueron reclutados a través de anuncios en una universidad y en el periódico local, fueron evaluados mediante un cuestionario antes de su inclusión. Solo fueron seleccionadas personas no jugadoras de videojuego. Los participantes de forma aleatoria se formaron en los grupos Brain Age o Tetris (juegos seleccionados), 16 miembros cada grupo. El primer día de entrenamiento (pre), todos los participantes fueron evaluados en una serie de pruebas neuropsicológicas y de comportamiento. Se pidió a los participantes que realizaran cada tipo de entrenamiento de videojuegos (Brain Age o Tetris) durante 4 semanas con al menos 5 días de entrenamiento en cada semana. Usaron el videojuego durante aproximadamente 15 minutos al día. Después de 4 semanas de entrenamiento (post), todos los participantes fueron reexaminados para evaluar su desempeño en algunas pruebas neuropsicológicas y de comportamiento. El resultado más importante de este estudio fue que el juego comercial de entrenamiento cerebral (Brain Age) mejora significativamente las funciones ejecutivas, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento en comparación con el juego sin entrenamiento cerebral (Tetris) en adultos jóvenes. Finalizando

para las futuras investigaciones se requiere examinar si se puede esperar que el juego de entrenamiento cerebral tenga efectos beneficiosos a largo plazo sobre las funciones cognitivas.

Este proyecto de investigación, aplicó un tiempo determinado para el entrenamiento. A partir de estos resultados, se consideró incluir una duración de tiempo de entrenamiento similar a la investigación.

El segundo experimento realizado por Anguera et al. (2013) tuvo como objetivo explorar si los adultos mayores que se entrenaron jugando NeuroRacer en modo multitarea mostrarían mejoras en su rendimiento multitarea en el juego, además de evaluar si esta capacitación se fuese a transferir a mejoras en sus habilidades de control cognitivo. La muestra estuvo conformada por 46 adultos mayores (60-85 años; $67,1 \pm 4,2$), los cuales fueron asignados aleatoriamente a uno de tres grupos: entrenamiento multitarea (MTT; $n=16$), entrenamiento de una sola tarea (STT; $n=15$) como control activo o control sin contacto (NCC; $n=15$). El entrenamiento involucró jugar NeuroRacer en una computadora portátil en casa durante 1h al día, 3 veces a la semana durante 4 semanas (12h de entrenamiento en total), y todos los grupos regresaron para una evaluación posterior al entrenamiento después de 1 mes, y una evaluación de seguimiento después de 6 meses. De acuerdo a los resultados, se pudo evidenciar mejoras antes y después del entrenamiento en aspectos del control cognitivo tanto en la memoria de trabajo como en la atención sostenida para el grupo MTT. Finalmente, recomiendan estudios futuros que utilicen manipulaciones neuroquímicas y fisiológicas para informar la naturaleza causal de la relación entre la actividad prefrontal medial y los efectos de rendimiento inducidos por el entrenamiento observados en la investigación.

En esta investigación, utilizaron un videojuego tridimensional, inmersivo y divertido para el entrenamiento. A partir de lo cual, se consideró desarrollar un videojuego que, mínimamente cumpla con las características mencionadas.

El trabajo de Colzato et al. (2012) tuvo como objetivo poner a prueba la hipótesis de que los juegos de FPS se asocian con una mejora general y generalizable del control cognitivo, en el cual, probaron si jugar FPS estaba vinculado con un aumento de los niveles de eficiencia en cuanto a la inhibición de la respuesta y la actualización de la memoria de trabajo. La muestra estuvo conformada por 52 adultos jóvenes (48 hombres y 4 mujeres), los cuales fueron agrupados en dos grupos, VGP (n = 26) y NVGP (n = 26). Los participantes realizaron la tarea de “stop-signal” (30 min), la tarea “N-back” (15 min) y completaron la SPM (Standard Progressive Matrices; Raven, 1988). En los resultados se explica que, los VGP mostraron, en comparación con los NVGP, un rendimiento más preciso en ambas condiciones de carga de la tarea N-back, reacciones más rápidas a las señales “go”, pero una eficiencia de “stopping” comparable. Finalmente, se menciona que las investigaciones futuras también deberán tener en cuenta las diferencias individuales.

En esta investigación se hizo una comparación de grupos, los cuales estuvo conformada por un grupo de videojugadores y otro grupo que no se dedicaba a los videojuegos. Se consideró replicar este método en el diseño de la presente investigación.

El estudio 1 realizado por Rodríguez y Sandoval (2011) tuvo como objetivo investigar la relación entre el consumo de videojuegos con la memoria, la atención, el rendimiento académico y problemas de conducta en niños escolares. La muestra estuvo constituida por 54 niños y 45 niñas entre los 8 y 13 años de edad. El estudio se llevó a cabo en dos fases. En la primera fase se realizó un estudio experimental tipo factorial al azar 3 X 3 cuyos factores básicos correspondieron al grado de consumo habitual o previo de videojuegos, y el otro factor correspondió a los grados de exposición situacional a un videojuego. En la segunda fase se llevó a cabo un análisis correlacional entre las diferentes variables del estudio. Se evaluó específicamente la atención visual y la atención auditiva, ambas de tipo selectivo. En cuanto a la memoria, se midió el funcionamiento de la memoria de trabajo y relacionada con esta, de la atención auditiva. El instrumento empleado para esta medición fue el ENI, el cual se aplicó en una primera visita. Entre doce y quince

días después, los niños y niñas fueron asignados en tres condiciones de acuerdo con su nivel de consumo habitual. A cada uno de los grupos se les expuso aleatoriamente a tres condiciones de duración de una situación de interacción con el videojuego New Super Mario Bros (E) para Nintendo DS. Luego del procedimiento se aplicó nuevamente el instrumento Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI). Los resultados pudieron demostrar que los niveles de consumo habitual de videojuegos no influyen diferencialmente en las tareas asociadas a los procesos psicológicos de memoria y atención. Por otro lado, el tiempo de exposición a los videojuegos no incidió en la ejecución de tareas que involucraron procesos de memoria y atención. Finalmente, recomiendan, para próximas investigaciones con videojuegos, medir el rendimiento durante dos períodos académicos, en donde se contrasten los resultados de los niños que poseen un nivel de consumo fuerte y los que no consumen videojuegos.

La muestra utilizada en esta investigación estuvo conformada por niños entre 8 y 13 años de edad. A partir de estos resultados, se planteó utilizar una muestra con un rango de edad similar.

La investigación realizada por Barlett et al. (2009) tuvo por objetivo examinar si el contenido de un juego de computadora moderaba significativamente los posibles beneficios cognoscitivos de jugar a esos juegos. La muestra del estudio 2 estuvo conformada por un total de 113 (57 hombres) jóvenes participantes. SynWin se utilizó para evaluar el rendimiento cognitivo. Las cuatro medidas cognitivas evalúan la memoria de trabajo, la percepción auditiva, la atención visual y la adición mental. Se utilizaron dos juegos de ordenador no violentos, además de un videojuego violento el cual fue Red Alert 2 de los estudios Westwood (2000). Los participantes fueron asignados al azar a tres grupos: el grupo de control (n = 54), el grupo experimental de videojuegos no violentos (n = 27) y el grupo experimental de videojuegos violentos (n = 32). Los participantes en la condición experimental no violenta jugaron una sesión de números marcados durante cuatro minutos, el juego de fichas durante diez minutos, y el juego de números marcados de nuevo durante cuatro minutos. Los participantes en condición experimental violenta jugaron Alerta Roja 2 durante 18 minutos. En las conclusiones, se explica que los participantes en

la condición de control no cambiaron su rendimiento cognitivo, mientras que, aquellos en las condiciones de videojuegos violentos y no violentos tuvieron un aumento significativo en su rendimiento cognitivo. Finalmente, recomiendan futuras investigaciones en las cuales, se tengan en cuenta más variables de control, como las calificaciones de los participantes sobre cuán estimulante, divertido, frustrante, etc., se percibe el videojuego.

En esta investigación se utilizaron dos grupos (experimental y control). A partir de los resultados obtenidos, se consideró replicar en el diseño de la investigación desarrollada.

La investigación realizada por Thorell et al. (2009) tuvo por objetivo, investigar los efectos de dos programas de formación específicos que se centran en la memoria de trabajo visuoespacial o en el control inhibitorio. La muestra estuvo conformada por un total de 65 niños de entre 4 y 5 años de edad de cuatro centros preescolares diferentes. Dos grupos fueron asignados al grupo experimental, dentro de los cuales, se encontró el grupo de entrenamiento de la memoria de trabajo (n=17) y el grupo de entrenamiento de la inhibición (n=18); por otro lado, un tercer grupo conformó el grupo control activo (n=14), mientras que un cuarto grupo conformó el grupo control pasivo (n=16). Durante 5 semanas, los niños de los dos grupos de entrenamiento y el grupo de control activo jugaron juegos de computadora durante 15 minutos cada día. Los niños del grupo de control pasivo participaron solo en las pruebas previas y posteriores. Los resultados mostraron que los niños habían mejorado significativamente en todas las tareas entrenadas, incluidas en el entrenamiento de la memoria de trabajo. Finalmente, los autores recomiendan investigar más a fondo qué funciones cognitivas se pueden entrenar y en qué medida los efectos del entrenamiento cognitivo se pueden generalizar a otras funciones cognitivas y problemas de conducta.

En esta investigación se utilizaron dos tipos de grupos, grupo experimental y grupo control. A partir de los resultados obtenidos, se consideró replicar esta metodología en el diseño de la investigación desarrollada.

El trabajo de Basak et al. (2008) tuvo como objetivo examinar el entrenamiento en RON, mejorando el rendimiento en una amplia gama de tareas del control ejecutivo, como el cambio de tareas, la inhibición, la memoria de trabajo y la memoria a corto plazo. Cuarenta adultos mayores de la comunidad de Urbana-Champaign, Illinois, participaron en el estudio. Solo se incluyeron a las personas que jugaron a los videojuegos de 0 horas a la semana durante los últimos 2 años. Se realizaron de forma aleatoria dos grupos, uno de control y el otro experimental, este último fue entrenado con el videojuego de estrategia en tiempo real. La investigación tuvo una duración de 7 a 8 semanas, esto incluyó las sesiones de entrenamiento y la evaluación de la batería cognitiva para ambos grupos. El entrenamiento tuvo 15 sesiones de 1.5 h al día, lo que resultó en un tiempo total de entrenamiento de 23,5 horas. El resultado de la investigación encontró que el entrenamiento con videojuegos basado en estrategias en tiempo real parece mejorar las funciones de control ejecutivo en los ancianos no solo a nivel de grupo, sino también a nivel individual. Por último, para futuras investigaciones se requiere examinar sistemáticamente la relación entre los tipos de videojuegos (por ejemplo, estrategia en tiempo real, juego de disparos en primera persona o juego de interacción social) y la naturaleza de los beneficios de la transferencia.

En este trabajo de investigación aplicaron una cantidad de sesiones en el entrenamiento. Así mismo se va utilizar una cantidad similar en las sesiones para el entrenamiento con el videojuego.

Para definir la primera variable, videojuegos, nos apoyamos de Gil y Vida (2007), quienes indicaron: “Los videojuegos son programas informáticos diseñados para el entretenimiento y la diversión que se pueden utilizar a través de varios soportes como las videoconsolas, los ordenadores o los teléfonos móviles” (pp. 11-12). Estos nos ofrecen un entorno gráfico en 2D o en 3D en el que los jugadores podemos interactuar con lo que vemos y oímos, y en el cual también se nos permite controlar a un personaje limitado por las reglas e historia del juego (Nijholt, 2019, p.368). Además, Sylvester (2013, citado por Nijholt, 2020) indicó:

Los videojuegos son sistemas informáticos compuestos por elementos como personajes, historias, retos, reglas, interactividad y sistemas de retroalimentación, entre

otros, a través de los cuales se obtiene una puntuación y se estimulan las reacciones emocionales de los usuarios. (p. 284).

Además, los videojuegos son juegos electrónicos donde las personas pueden interactuar, teniendo una pantalla como interfaz, los cuales han ido evolucionando gracias al avance de la tecnología, de esa manera, estos se han podido implementar en más de una plataforma, tales como en una computadora, una consola de videojuegos, un dispositivo móvil, máquinas arcade, entre otros (Rivera y Torres, 2018, Definición de videojuego, párr. 2). Una característica importante acerca del término “videojuego”, proviene del hecho que, se usa una pantalla para poder mostrar de manera visual el entorno que ofrece el videojuego.

Los videojuegos, así como cualquier otra actividad de entretenimiento como la literatura o la música, pueden ser clasificados en varias categorías, ya sea por la temática, el tema narrativo o la mecánica, por ejemplo. Al respecto, Yuan, Folmer y Harris (2010) identificaron ocho géneros de juegos fundamentales, los cuales son *First-person Shooter* (FPS), juegos de estrategia, juegos de deportes, juegos de rol (RPG), juegos de rompecabeza, juegos de carreras, juegos de baile y juegos de aventura (p. 82).

Además, la gran variedad de juegos que existen hoy en día, demanda una variedad de dispositivos disponibles en los que estos puedan ejecutarse. Estos dispositivos son conocidos como plataformas, los cuales han evolucionado bastante en los últimos años y se espera que sigan evolucionando en el futuro (DeRosier y Thomas, 2018, p. 237). Entre las plataformas utilizadas se encuentran la computadora personal, teléfonos inteligentes, consola de juegos, dispositivos inalámbricos, sistema portátil dedicado y dispositivos de realidad virtual (Esa, 2018).

Con respecto a nuestra segunda variable, la cognición es un conjunto de procesos y actividades psicológicas mediante los cuales adquirimos, transformamos, creamos, organizamos, recordamos y utilizamos la información, en otras palabras, todas aquellas habilidades asociadas con el pensamiento y el

conocimiento (Greenfield, Brannon y Lohr, 1994; Malim y Birch, 1998). También se entiende como una acción mental de comprender algo a través de la propia experiencia a través del pensamiento (Dias, Santos, Magalhães, de Oliveira, Peixoto, De Sousa y Cassilhas, 2020, p. 38), ya que la cognición abarca nuestros pensamientos y da forma a nuestro comportamiento (Kroon, Kuhns y Cousijn, 2020, p. 1). Además, es una capacidad que nos permite percibir un conjunto de relaciones entre los objetos y los recuerdos, y de actuar en consecuencia (Lipp y Wolfer, 1998, p. 272).

Por otro lado, “El desarrollo cognitivo se refiere a los cambios en la cognición a lo largo del tiempo” (Johnson, 2006, p. 566). El desarrollo cognitivo se refiere al desarrollo de procesos que ayudan a los seres humanos a dar sentido y comprender su entorno, estos procesos que se encuentran relacionados entre sí, incluyen el pensamiento, el aprendizaje, la percepción, la atención, la planificación de acciones y la memoria (Garton, 2003; Kamps y Southgate, 2020).

La estimulación cognitiva se refiere a todas aquellas actividades que tienen como objetivo la mejora general del funcionamiento cognitivo (Woods, Aguirre, Spector y Orrell, 2012, p. 3). La estimulación cognitiva no sólo se asocia con la mejora de las funciones cognitivas de las personas, sino que además, las protege el mayor tiempo posible (Vásquez et al., 2019, p. 539; Ayadi, Arfaoui y Akaichi, 2018, p. 55).

La inhibición es una función ejecutiva que nos permite dejar de prestar atención a cualquier tipo de información y además, suprimir respuestas prepotentes (Blaye y Chevalier, 2011, p. 470). En otras palabras, nos permite planificar y suprimir comportamientos inadecuados en beneficio de una reacción dirigida a un objetivo; por lo tanto, las personas con habilidades inhibitorias pueden mantenerse enfocados en una meta en diversas situaciones (Bishara y Kaplan, 2021, p. 2).

La resolución de problemas se refiere al proceso de encontrar relaciones entre las experiencias pasadas (esquema) y el problema en cuestión; es decir, el solucionador de problemas debe interpretar la nueva situación en función del

esquema seleccionado y luego actuar sobre esa coincidencia para encontrar una solución (Mayer, 1983 y Funkhouser y Richard, 1992, p. 339). Además, la planificación, se entiende como la predeterminación de un curso de acción dirigido a lograr alguna meta; además, es la primera etapa de un proceso de resolución de problemas de dos etapas (Hayesroth y Hayesroth, 1979, pp. 275-276). Por otro lado, la velocidad de procesamiento de la información, se refiere al tiempo transcurrido entre la presentación de un estímulo y la respuesta hacia tal estímulo (Haworth et al., 2016, p. 264).

Con respecto a la memoria, Muehlroth, Rasch y Werkle (2020) indicaron “Nuestra capacidad de revivir mentalmente episodios experimentados anteriormente o de recordar hechos aprendidos se llama memoria” (p. 1). Es la capacidad de mantener la información previamente aprendida dentro de un sistema de almacenamiento interno, la cual podremos recuperar y utilizarla posteriormente, además, la memoria engloba una serie de capacidades cognitivas distintas que se pueden clasificar en varias dimensiones, tales como la memoria a corto plazo, memoria a largo plazo, memoria visual, memoria verbal, entre otros (Lucas, 2002, p. 817).

La memoria de trabajo se define como un almacén flexible de información a corto plazo que se puede utilizar o manipular activamente, esta nos permite recibir información, mantenerla activa y disponible y utilizarla al servicio de nuestros objetivos inmediatos; la información contenida dentro de la memoria de trabajo se mantiene durante un tiempo limitado, además de que es susceptible a sufrir interferencias (Karlsgodt, 2015, p. 319; Possin, 2014, p.1051). La memoria de trabajo manipula la información almacenada cuando se realizan tareas cognitivas como la aritmética mental, la conversación, la memorización, el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión (Fukuda, Nambu y Wada, 2019, p. 3107; Raihan, Rafin Akther, Afrin, Chowdhury y Rawnak Sarker, 2019, Introducción, párr. 2).

Un motor de videojuegos es un framework de software que sirve de base para la creación y desarrollo de videojuegos basados en entornos virtuales (Ali y Usman, 2016, p. 1199; Kinross, 2018, Game development and game engines, párr.

1; Carbonell-Carrera, Gunalp, Saorin y Hess-Medler, 2020, p. 2). Estas herramientas facilitan el desarrollo de videojuegos ya que ofrecen flexibilidad para la creación de contenidos de todo tipo de entornos, eliminando todo el esfuerzo de programación, dejando al programador solo la implementación de las reglas específicas del juego y el diseño del nivel, además de permitirle utilizar los mismos componentes y scripts (Marín-Lora, Chover, Sotoca y García, 2020, p. 1; Kinross, 2018, Game development and game engines, párr. 1; Carmosino, Bellotti, Berta, De Gloria y Secco, 2017, p. 2).

Los motores de videojuegos permiten la representación gráfica en 3D y representaciones de las leyes físicas, además, ofrecen un entorno virtual realista de alta calidad gráfica y permiten al usuario tener una experiencia en primera persona del entorno, similar a una situación del mundo real (Carbonell-Carrera et al., 2020, p. 2; Mól, Jorge y Couto, 2008, p. 6). Recientemente, los motores de videojuegos se han vuelto cada vez más accesibles, ya que se consideran plataformas útiles para usuario no profesionales (Akanmu, Olayiwola y Olatunji, 2020, p. 1), tienen un coste barato (Mól et al., 2008, p. 6), son bien conocidos entre los estudiantes, tienen una gran comunidad que los respalda y soluciones ya existentes (Sigitov, Scherfgen, Hinkenjann y Staadt, 2015, p. 265).

Unreal Engine 4 es un motor de juegos moderno que permite el desarrollo de juegos ofreciendo muchas posibilidades (Kumar, 2020, p. 12; Nowak, Bak, Czajkowski y Wojciechowski, 2018, p. 70; Golubev, Zagarskikh y Karsakov, 2018, p. 445). La herramienta más importante de Unreal Engine es su editor, el cual permite crear y configurar mapas, materiales, Blueprint scripts y muchos otros contenidos (Nowak et al., 2018, p. 70). Entre las características más importantes de Unreal Engine es que es de código abierto, tiene la capacidad de producir imágenes realistas, ofrece buenas herramientas y documentación para crear un mundo virtual, además de tener la capacidad de soportar entornos en realidad virtual y visualización arquitectónica (Qiu y Yuille, 2016, p. 991). Unreal Engine es un motor de juego multiplataforma, compatible con Windows, Mac, Linux, iOS, Android, Xbox One, PlayStation 4 y tvOS (Wang, Guo, Yuen y Luo, 2019, p. 10; Reina et al., 2020, p. 20).

Una de las grandes ventajas de Unreal Engine, es que posee un sistema de programación visual llamado Blueprints, el cual permite explicar la lógica de los objetos sin necesidad de escribir código, lo que permite que el desarrollo del juego sea muy accesible para aquellos que no poseen grandes habilidades de codificación, por lo cual es uno de los motores de juego más utilizados tanto por aficionados como por profesionales (Chu y Zaman, 2021, p. 1,10; Golubev et al., 2018, p. 445). Además, Unreal Engine posee una gran comunidad de apoyo, la cual contribuye con el crecimiento de su riqueza (Smets, te Brake, Buurman, Neerincx y van Oostendorp, 2011, p. 39).

La metodología de desarrollo ágil es un enfoque popular para el desarrollo de software ligero que incorpora calidad, un fuerte estilo de trabajo colaborativo, planificación adaptativa y desarrollo evolutivo (O'Regan, 2018, p.15; O'Regan, 2017, p. 319). Gracias a este tipo de metodología se logra una mejora significativa en el control y la gestión del proceso de desarrollo de software, lo que permite entregar un producto a tiempo y dentro del presupuesto (Mnkandla y Dwolatzky, 2004, p. 319), además de poder cambiar constantemente los requisitos (Murtazina y Avdeenko, 2019, p. 629).

Game Development Life Cycle (GDLC) Este modelo consta de seis fases, las cuales son: iniciación, preproducción, producción, testing, beta y lanzamiento, además, adopta el enfoque iterativo para permitir un mayor grado de flexibilidad hacia los cambios durante el proceso de desarrollo; con el fin de ofrecer un juego de buena calidad, la metodología GDLC se evalúa a través de 5 criterios de calidad: divertido, funcional, equilibrado, internamente completo y accesible, gracias a estos criterios, se logra obtener como producto un juego de buena calidad (Ramadan y Widyani, 2013, p. 100).

III. METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla el tipo, diseño y enfoque de la investigación, además de mencionar las principales variables de la investigación. Por otro lado, se menciona la muestra del estudio y los criterios que se utilizaron para poder seleccionarla. Además, se describe brevemente cada uno de los instrumentos de evaluación cognitiva utilizados, el procedimiento llevado a cabo en las salidas de campo y los métodos de análisis de datos utilizados para procesar los datos.

3.1 Tipo y diseño de Investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación desarrollada fue de tipo aplicada, ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2014), este tipo de investigación tiene como propósito fundamental resolver problemas. La presente investigación se adhiere a este tipo de investigación ya que tuvo como objetivo contribuir con el desarrollo de la memoria de trabajo en los estudiantes de nivel secundaria, lo cual, influiría directamente en su rendimiento académico, ya que, como se mencionó anteriormente, actualmente aún se encuentra presente el problema del bajo rendimiento escolar en varios países del mundo (OECD, 2016b, p. 1).

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que cumple con lo descrito por Hernández et al. (2014):

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (pp. 4-5).

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación corresponde al tipo experimental, ya que, de acuerdo a Hernández et al. (2014):

Los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula. Pero, para establecer influencias (por

ejemplo, decir que el tratamiento psicológico reduce la depresión), se deben cubrir varios requisitos que a continuación se verán. (p. 130).

Además, el tipo de diseño experimental de la investigación, corresponde al cuasi experimental. Al respecto, Hernández et al. (2014) explicaron que, los diseños cuasiexperimentales manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, en este tipo de diseños, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento (p. 151).

En la investigación desarrollada se utilizó un sólo grupo de intervención, al cual se le aplicó una pre evaluación, luego recibió el entrenamiento mediante el videojuego desarrollado y posteriormente, se le aplicó una post evaluación. De esta manera, se midió el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

3.2 Variables y operacionalización

La primera variable fue el videojuego desarrollado, el cual corresponde al tipo independiente, mientras que la segunda variable estudiada fue la memoria de trabajo, en este caso, esta variable corresponde al tipo dependiente. Además, la variable dependiente pertenece al tipo cuantitativo (Ver anexo 3). Según Hernández et al. (2014):

La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente) [...]. La variable dependiente no se manipula, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella. (pp. 130-131).

3.3 Población, muestra y muestreo

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014): “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b)” (p. 174). La población del presente proyecto correspondió a 653,303 estudiantes de nivel secundaria de Educación Básica Regular (EBR) en

Lima Metropolitana, estimado a partir del CENSO EDUCATIVO 2017 (Ministerio de Educación, 2017).

Para poder seleccionar la muestra, se consideró los siguientes criterios de inclusión:

- Estudiantes de nivel secundaria
- Estudiantes con edades comprendidas entre 12 y 17 años

Por otro lado, se consideró los siguientes criterios de exclusión:

- Estudiantes que hayan desaprobado al menos un año escolar

La muestra inicial estuvo conformada por 30 estudiantes de educación secundaria de entre 15 y 17 años de edad pertenecientes a la institución educativa Nicolás Copérnico. Dos estudiantes no pudieron participar en el proyecto debido a la capacidad limitada de laptops. Además, un tercer alumno no se presentó a la post evaluación, por lo que tuvo que ser excluido del estudio. Por lo tanto, la muestra final estuvo conformada por 27 estudiantes (11 varones y 16 mujeres). La edad media fue de 16,37 años ($DE = 0,565$). La unidad de análisis de esta investigación correspondió a los estudiantes de nivel secundaria de Educación Básica Regular (EBR).

Además, el tipo de muestra que se utilizó fue el no probabilístico de tipo intencional, al respecto, Hernández et al (2014) explicaron:

La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Battaglia, 2008b). Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p. 176).

La muestra se eligió por conveniencia, siendo estos, adolescentes de educación secundaria, ya que, se alineó con el objetivo principal de la presente

investigación. Además, porque las personas que pertenecen a este rango de edad, están muy familiarizadas con la tecnología digital.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para medir las funciones ejecutivas, se utilizaron los siguientes instrumentos de evaluación; STROOP Test de colores y palabras, ofrece información sobre la velocidad en el procesamiento de la información, la automatización y velocidad de la lectura, así como la capacidad para resistir la interferencia de elementos o demandas cognitivas incongruentes durante la ejecución de las tareas; este último aspecto, la resistencia a la interferencia, está íntimamente relacionado con el control inhibitorio de las respuestas y con el funcionamiento ejecutivo. (Golden, 2020).

M-WCST Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin - Modificado, el M-WCST permite evaluar la capacidad de resolución de problemas y la habilidad para cambiar de estrategia cognitiva en respuesta a los cambios en el entorno; así, se considera que el WCST es un test de funciones ejecutivas porque requiere el uso de los procesos de memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental e inhibición de respuestas para resolver un problema novedoso (Schretlen, 2019)..

Trail Making Test (TMT), el TMT es un test que se relaciona bastante con el funcionamiento ejecutivo (TMT-B); el TMT-A evalúa la velocidad grafomotora, la exploración visual y la atención selectiva, mientras que el TMT-B proporciona información sobre la flexibilidad mental y el funcionamiento ejecutivo (Schuepbach et al., 2016); además, el TMT ofrece información sobre el escaneo y la velocidad de procesamiento (Tombaugh, 2004).

Por otro lado, para medir la recepción del videojuego por parte de los estudiantes se elaboró una escala Ad hoc, mientras que, para validar la aprobación del videojuego por parte del comité de expertos, se elaboró un cuestionario Ad hoc.

3.5 Procedimientos

La muestra de estudiantes se obtuvo a partir de una institución educativa nacional de Lima Metropolitana. A la muestra seleccionada se le explicó el objetivo del proyecto y se les hizo firmar un documento de consentimiento informado. Luego, se aplicó una serie de evaluaciones cognitivas virtualizadas (Pre-evaluación) y se inició con el entrenamiento cognitivo haciendo uso del videojuego. La duración del entrenamiento fue de 2 semanas con una frecuencia de aproximadamente 1 hora por día durante 3 días por semana. Al finalizar el entrenamiento, se aplicó nuevamente las evaluaciones cognitivas (Post-evaluación), además, se aplicó la escala Ad hoc para evaluar la recepción del videojuego y se agradeció la participación de los estudiantes.

3.6 Método de análisis de datos

La muestra final estuvo conformada por 27 estudiantes; sin embargo, durante el análisis de datos se detectó un dato atípico, el cual se comprobó haciendo uso de la herramienta en línea “GraphPad”, la cual realiza la prueba de Grubbs, también llamada método ESD (desviación estudiantil extrema), para determinar si el valor más extremo en la lista que ingresa es un valor atípico significativo del resto. Por lo tanto, se tuvo que excluir la data de un estudiante, resultando la nueva muestra en (n=26) para el análisis de datos.

Para procesar y analizar los datos obtenidos por medio de los instrumentos de evaluación, se aplicó estadística descriptiva, comparaciones de medias y estadística inferencial; con respecto a esto último, se determinó utilizar este tipo de estadística, ya que, nuestra investigación, tuvo como objetivo “probar hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo” (Hernández et al., 2014, p. 299). Para realizar la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks, ya que nuestra muestra fue igual a (n=26); de acuerdo a Valera y Rial (2014): “El estadístico W de Shapiro-Wilk resulta apropiado cuando el tamaño de la muestra es escaso (menor igual a 50 casos)” (p. 90). Luego de realizar la prueba de normalidad, se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05 (los datos no siguen una distribución normal), por lo tanto, se aplicó la prueba no paramétrica “Test de Wilcoxon”. Con respecto a la escala Ad hoc que midió la recepción del

videojuego, se utilizó el coeficiente de Alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de la escala de medida.

3.7 Aspectos éticos

Para garantizar la calidad ética en el desarrollo de la presente investigación, se aplicará los siguientes principios:

- **Rigor científico**

El “Artículo 7°. Rigor científico”, se alcanza mediante el seguimiento de una metodología establecida, y criterios explícitos que permitan disponer de la mejor evidencia científica en la investigación desarrollada. Para esto, los investigadores deberán llevar a cabo un riguroso proceso de obtención e interpretación de datos, lo que implica una revisión minuciosa de los resultados obtenidos antes de publicarlos. (Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo, 2017).

- **Honestidad**

El artículo 6°. Honestidad, se refiere al proceso de transparencia de la investigación, en la divulgación de los hechos investigados de tal modo que sea posible la repetitividad de los resultados en caso de que otros investigadores desearan corroborar los hechos conocidos en nuevos estudios o bajo condiciones experimentales diferentes. El personal investigador debe respetar los derechos de propiedad intelectual de otros investigadores, lo que significa evitar el plagio de manera total o parcial de las investigaciones de otros autores. (Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo, 2017).

- **Responsabilidad**

De acuerdo al “Artículo 9°. Responsabilidad”, los investigadores deberán asegurar que la investigación se ha realizado cumpliendo estrictamente con los requisitos éticos, legales y de seguridad, respetando los términos y condiciones establecidos en los proyectos de investigación. (Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo, 2017).

- **Seres humanos**

De acuerdo al “Artículo 10°. La investigación con seres humanos”, los investigadores deben solicitar el consentimiento libre, expreso e informado de las personas que deseen incluir en la investigación. Se les debe brindar la información adecuada y comprensible sobre el propósito y la duración del proyecto, así como los beneficios que se esperan y los riesgos o molestias previstas. Especificar si recibirán alguna bonificación económica por su participación e informar sobre las modalidades para la revocación del consentimiento. (Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo, 2017).

- **Bienestar de las personas**

El “Artículo 4°. Búsqueda del bienestar”, se orienta a hacer y buscar el bien de las personas del proceso de investigación, evitando riesgos o posibles daños; así como también busca la preservación del medio ambiente. (Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo, 2017).

IV. RESULTADOS

En este capítulo se detalló los resultados de cada indicador por cada instrumento de evaluación cognitiva de la investigación, mencionados en el “Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables”. Para el Stroop, los indicadores utilizados fueron: Palabra (P), Color (C) y Palabra-Color (PC); para el M-WCST, los indicadores utilizados fueron: Número de categorías (CC), Número de errores (EP) y Número total de errores (ET); para el Trail Making Test (TMT), los indicadores utilizados fueron: Errores y Tiempo.

4.1 Prueba de la hipótesis específica 01

HE1₀: El uso de un videojuego no tiene influencia en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria.

HE1₁: El uso de un videojuego tiene influencia en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria.

4.1.1 Datos descriptivos (Stroop)

A continuación, se muestra los estadísticos descriptivos de los indicadores del instrumento de evaluación cognitiva “Stroop”:

Tabla 1. *Datos descriptivos “Stroop”*

Estadísticos descriptivos	PRE					POST				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
P	26	27	30	29.69	0.74	26	28	30	29.92	0.39
C	26	28	30	29.73	0.53	26	27	30	29.62	0.75
PC	26	0	30	19.12	13.76	26	0	30	23.12	11.34
PC'	26	14.21	15	14.85	0.22	26	14.21	15	14.88	0.21
INTERF.	26	-15	15.25	4.26	13.72	26	-14.75	15.25	8.23	11.32

Fuente: elaboración propia

4.1.2 Prueba de normalidad (Stroop)

Para realizar la prueba de normalidad se empleó el método de Shapiro-Wilk, ya que la cantidad de la muestra (n=26) fue menor a 50. En la siguiente tabla se muestran los resultados para el pre-test y post-test:

Tabla 2. Prueba de normalidad “Stroop”

Pruebas de normalidad	PRE			POST		
	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
P	,492	26	,000	,198	26	,000
C	,558	26	,000	,582	26	,000
PC	,669	26	,000	,596	26	,000
PC'	,707	26	,000	,631	26	,000
INTERF.	,673	26	,000	,598	26	,000

Fuente: elaboración propia

Donde:

Se puede observar que los resultados obtenidos después de aplicar la prueba de normalidad en los indicadores del instrumento de evaluación cognitiva “Stroop” tomadas en el pre y post evaluación mostraron un nivel de significancia menor a 0.05, lo que demostró que la muestra no se ajustó a una distribución normal.

4.1.3 Prueba de hipótesis (Stroop)

Tabla 3. Prueba de Wilcoxon “Stroop”

	Estadísticos de prueba ^a				
	P - P	C - C	PC - PC	PC' - PC'	INTERF. - INTERF.
Z	-1,276b	-,511c	-1,345b	-,550b	-1,158b
Sig. asintótica (bilateral)	,202	,609	,179	,582	,247

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

c. Se basa en rangos positivos.

Fuente: elaboración propia

A partir de los datos obtenidos que se muestran en la tabla, se pudo observar que, el nivel de significancia, para todos los indicadores, resultaron mayores a 0.05, por lo que, se rechazó la hipótesis alterna y se aceptó la hipótesis nula con un nivel de confianza de 95%; por lo tanto, “El uso de un videojuego no tiene influencia en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria”.

4.2 Prueba de la hipótesis específica 02

HE2₀: El uso de un videojuego no tiene influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria.

HE2₁: El uso de un videojuego tiene influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria.

4.2.1 Datos descriptivos (M-WCST)

A continuación, se muestra los estadísticos descriptivos de los indicadores del instrumento de evaluación cognitiva “M-WCST”:

Tabla 4. Datos descriptivos “M-WCST”

Estadísticos descriptivos	PRE					POST				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CC	26	0	6	3.08	1.83	26	0	6	4.08	1.83
EP	26	1	42	12.88	8.63	26	0	32	8.23	7.17
TE	26	2	47	23.19	10.66	26	2	46	16.23	11.09

Fuente: elaboración propia

4.2.2 Prueba de normalidad (M-WCST)

Para realizar la prueba de normalidad se empleó el método de Shapiro-Wilk, ya que la cantidad de la muestra (n=26) fue menor a 50. En la siguiente tabla se muestran los resultados para el pre-test y post-test:

Tabla 5. Prueba de normalidad “M-WCST”

Pruebas de normalidad	PRE			POST		
	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CC	,923	26	,052	,872	26	,004
EP	,858	26	,002	,860	26	,002
TE	,980	26	,874	,927	26	,067

Fuente: elaboración propia

Donde:

Se puede observar que los resultados obtenidos después de aplicar la prueba de normalidad en los indicadores del instrumento de evaluación cognitiva “M-WCST” tomadas en el pre y post evaluación mostraron un nivel de significancia menor a 0.05 para los indicadores “CC” y “EP”, lo que demostró que la muestra no se ajustó a una distribución normal.

4.2.3 Prueba de hipótesis (M-WCST)

Tabla 6. Prueba de Wilcoxon “M-WCST”

Estadísticos de prueba ^a			
	CC - CC	EP - EP	TE - TE
Z	-2,563b	-3,261c	-3,151c
Sig. asintótica (bilateral)	,010	,001	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

c. Se basa en rangos positivos

Fuente: elaboración propia

A partir de los datos obtenidos que se muestran en la tabla, se pudo observar que, el nivel de significancia para todos los indicadores, fueron menores a 0.05; por lo que, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna con un nivel de confianza de 95%, lo cual demostró que, “El uso de un videojuego tiene influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria”.

4.3 Prueba de la hipótesis específica 03

HE3₀: El uso de un videojuego no tiene influencia en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria.

HE3₁: El uso de un videojuego tiene influencia en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria.

4.3.1 Datos descriptivos (TMT)

A continuación, se muestra los estadísticos descriptivos de los indicadores del instrumento de evaluación cognitiva “TMT”:

Tabla 7. Datos descriptivos “TMT”

Estadísticos descriptivos	PRE					POST				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
ERRORES	26	0	47	3.85	9.56	26	0	3	0.50	0.76
TIEMPO	26	15.7	72.2	32.46	12.61	26	10.7	41.5	23.08	6.95
ERRORES	26	0	33	3.96	6.58	26	0	6	1.69	1.62
TIEMPO	26	28.3	67.8	44.80	12.06	26	13.2	47.1	32.68	7.83

Fuente: elaboración propia

4.3.2 Prueba de normalidad (TMT)

Para realizar la prueba de normalidad se empleó el método de Shapiro-Wilk, ya que la cantidad de la muestra (n=26) fue menor a 50. En la siguiente tabla se muestran los resultados para el pre-test y post-test:

Tabla 8. Prueba de normalidad “TMT”

Pruebas de normalidad	PRE			POST		
	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ERRORES	,442	26	,000	,677	26	,000
TIEMPO	,867	26	,003	,925	26	,058
ERRORES	,568	26	,000	,820	26	,000
TIEMPO	,940	26	,136	,973	26	,701

Fuente: elaboración propia

Donde:

Se puede observar que los resultados obtenidos después de aplicar la prueba de normalidad en los indicadores del instrumento de evaluación cognitiva “TMT” tomadas en el pre y post evaluación mostraron un nivel de significancia menor a 0.05 para los indicadores “ERRORES” (TMT-A), “TIEMPO” (TMT-A) y “ERRORES” (TMT-B), lo que demostró que la muestra no se ajustó a una distribución normal.

4.3.3 Prueba de hipótesis (TMT)

Tabla 9. Prueba de Wilcoxon “TMT”

Estadísticos de prueba ^a				
	ERRORES - ERRORES	TIEMPO - TIEMPO	ERRORES - ERRORES	TIEMPO - TIEMPO
Z	-2,457b	-3,646b	-2,105b	-4,102b
Sig. asintótica (bilateral)	,014	,000	,035	,000

a Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b Se basa en rangos positivos.

Fuente: elaboración propia

A partir de los datos obtenidos que se muestran en la tabla, se pudo observar que, el nivel de significancia para todos los indicadores, fueron menores a 0.05; por lo que, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna con un nivel de confianza de 95%, lo cual demostró que, “El uso de un videojuego tiene influencia en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria”.

4.4 Prueba de la hipótesis general

Se rechazó la primera hipótesis específica y se aceptó la segunda y tercera hipótesis específica. Finalmente, se aceptó la hipótesis general, por lo tanto “El uso de un videojuego tiene un efecto positivo en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”.

4.5 Resumen

A continuación, se muestra una tabla resumen de las comprobaciones de las hipótesis de la investigación:

Tabla 10. *Resumen de hipótesis*

Código	Hipótesis	Aceptada (Sí/No)
HE1	El uso de un videojuego tiene influencia en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria.	No
HE2	El uso de un videojuego tiene influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria.	Sí
HE3	El uso de un videojuego tiene influencia en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria.	Sí
HG	El uso de un videojuego tiene un efecto positivo en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria.	Sí

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

En general, el videojuego desarrollado, tuvo un impacto positivo en las funciones ejecutivas de los estudiantes de educación secundaria, ya que, con respecto a la tarea M-WCST, se logró incrementar el valor de la media del indicador “(CC)” en la post-evaluación con respecto a la pre-evaluación, mientras que, se logró disminuir el valor de la media de los indicadores “(EP)” y “(TE)” en la post-evaluación con respecto a la pre-evaluación. Además, se logró disminuir el valor de la media de todos los indicadores en la post-evaluación con respecto a la pre-evaluación de la tarea del Trail Making Test (TMT). Por otro lado, con respecto a la tarea de Stroop, no se evidenció algún cambio en los indicadores en la post-evaluación con respecto a la pre-evaluación.

Los resultados obtenidos con respecto al instrumento de evaluación cognitiva “M-WCST”, mostraron una mejora significativa para todos los indicadores; la media obtenida del indicador (CC) en la pre-evaluación fue de 3.08, mientras que, en la post-evaluación fue de 4.08, por lo cual, hubo un incremento del 32.46%; la media obtenida del indicador (EP) en la pre-evaluación fue de 12.88, mientras que, en la post-evaluación fue de 8.23, por lo cual, hubo una disminución del 36.10%; la media obtenida del indicador (TE) en la pre-evaluación fue de 23.19, mientras que, en la post-evaluación fue de 16.23, por lo cual, hubo una disminución del 30.01%. Estos resultados están en línea con los resultados de Oei y Patterson (2014), quienes confirmaron mediante su investigación que, haciendo uso de un videojuego de rompecabezas se pudo mejorar la capacidad de resolución de problemas y el funcionamiento ejecutivo de orden superior. Además es importante mencionar los hallazgos de Yang et al. (2020), quienes concluyeron que, el tiempo dedicado a los juegos electrónicos se relacionó positivamente con las funciones ejecutivas tales como la memoria de trabajo, la inhibición y la planificación.

Con respecto al instrumento de evaluación cognitiva “TMT (A)”, la media obtenida del indicador (ERRORES) en la pre-evaluación fue de 3.85, mientras que, en la post-evaluación fue de 0.50, por lo cual, hubo una disminución del 87.01%; la media obtenida del indicador (TIEMPO) en la pre-evaluación fue de 32.45, mientras que, en la post-evaluación fue de 23.08, por lo cual, hubo una disminución del 28.87%. Con respecto a la tarea “TMT (B)”, la media obtenida del indicador

(ERRORES) en la pre-evaluación fue de 3.96, mientras que, en la post-evaluación fue de 1.69, por lo cual, hubo una disminución del 57.32%; la media obtenida del indicador (TIEMPO) en la pre-evaluación fue de 44.79, mientras que, en la post-evaluación fue de 32.67, por lo cual, hubo una disminución del 27.05%. De la misma manera, McCord et al. (2020), quienes estudiaron el efecto de un videojuego en las funciones ejecutivas, utilizaron el instrumento de evaluación Trail Making Test (TMT), y encontraron mejoras significativas en la atención visual, en el cambio de tareas y en la memoria de trabajo. Además, Schubert et al. (2015), en su investigación, mencionan que, 15 días de entrenamiento con un videojuego de acción, proporcionó indicios de que, tal entrenamiento podría conducir a mejoras en la velocidad de procesamiento visual.

Por otro lado, con respecto al instrumento de evaluación cognitiva “Stroop”, no se evidenció algún cambio después del entrenamiento con el videojuego. En síntesis, se rechazó la primera hipótesis específica y se aceptó la segunda y tercera hipótesis específica. Además, es necesario recalcar que el trabajo se enfocó principalmente en estudiar la memoria de trabajo, la cual es una función ejecutiva. Los instrumentos de evaluación cognitiva utilizados fueron el M-WCST (Hipótesis específica 02) y el Trail Making Test (Hipótesis específica 03), los cuales, evalúan varias funciones ejecutivas, dentro de las cuales, cubren la memoria de trabajo; por lo tanto, tiene sentido suponer que se haya evidenciado cambios positivos en estos instrumentos de evaluación. Por otro lado, si bien, el primer instrumento de evaluación cognitiva utilizado, Stroop (Hipótesis específica 01), también evalúa varias funciones ejecutivas, no cubre la memoria de trabajo; por lo tanto, se puede entender el hecho de que no se haya evidenciado cambios positivos en este instrumento de evaluación. Uno de los principales motivos por el cual se decidió utilizar el Stroop, era porque se esperaba obtener beneficios en otras funciones ejecutivas gracias a los efectos de transferencia (Homer et al., 2018); sin embargo, no se dio el caso. A pesar de no haber evidenciado cambios positivos en el primer instrumento de evaluación cognitiva Stroop, se logró una estimulación cognitiva evidenciada con los instrumentos de evaluación M-WCST y Trail Making Test.

Ahora bien, el tiempo de entrenamiento con el videojuego tuvo una duración aproximada de 3h, el cual estuvo dividido en 6 sesiones de aproximadamente media hora cada sesión. Si bien, este tiempo de entrenamiento pueda parecer algo corto, se ha demostrado que las sesiones de entrenamiento con videojuegos relativamente cortas pueden mejorar el funcionamiento cognitivo (Dobrowolski, Hanusz, Sobczyk, Skorko, y Wiatrow, 2015). Se han desarrollado investigaciones, en las cuales, el tiempo de entrenamiento fue muy parecido al de nuestro trabajo; por ejemplo, en el trabajo de McCord et al. (2020) utilizaron un videojuego para examinar su influencia en las funciones ejecutivas durante un periodo de 6 sesiones de 20 minutos cada una. Así mismo, en el estudio de Homer et al. (2018) examinaron la eficacia de un videojuego diseñado a medida para la funciones ejecutivas mediante un entrenamiento de 6 sesiones con una duración de 20 minutos cada sesión. Además, en la investigación desarrollada por Nouchi et al. (2013), haciendo uso de un videojuego comercial demostraron efectos de transferencia a las funciones cognitivas luego de 20 sesiones de entrenamiento con una duración de 15 minutos cada una. Por otro lado, se han desarrollado investigaciones, en las cuales, el tiempo de entrenamiento fue muy superior al de nuestro trabajo; por ejemplo, en el estudio de Adcock et al. (2019), el entrenamiento fue de 24 sesiones (40 minutos cada uno). Sosa y Lagana (2019) llevaron a cabo un entrenamiento de 15h durante 5 semanas. Blacker et al. (2014) realizaron un entrenamiento de aproximadamente 30h durante 30 días. Anguera et al. (2013) realizaron un experimento cuyo entrenamiento se desarrolló en un tiempo de 12h, durante 4 semanas.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones las cuales podrían ser abordadas en el futuro. Una de las limitaciones presentadas es con respecto al tamaño de la muestra, la cual es relativamente pequeña en comparación con otros estudios (Homer et al., 2018; Anguera et al., 2013; Colzato et al., 2012; Rodríguez y Sandoval, 2011); una muestra pequeña no permitiría la generalización de resultados. Sin embargo, también hay estudios en los cuales, han utilizado tamaños de muestra muy similares al nuestro (McCord et al., 2020; Adcock et al., 2019; Novak y Tassell, 2015; Blacker et al., 2014; Nouchi et al., 2013). Por otro lado, el estudio contó con solo un grupo experimental, y no se incluyó un grupo control, lo

cual, podría haber limitado análisis exploratorios adicionales (Adcock et al., 2019). Además, no se llevó a cabo un estudio longitudinal, en el cual, se vuelven a tomar las evaluaciones cognitivas luego de un periodo de tiempo para poder determinar si las ganancias cognitivas perduran en el tiempo. Tal es el caso de Anguera et al. (2013), donde todos los grupos, luego de jugar NeuroRacer durante 4 semanas, regresaron para una evaluación posterior al entrenamiento después de 1 mes, y una evaluación de seguimiento después de 6 meses.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. El uso del videojuego no tuvo influencia en el control inhibitorio de los estudiantes; mediante los resultados que arrojó el instrumento de evaluación cognitiva Stroop, no se pudo evidenciar mejoras cognitivas en las evaluaciones pre-post.
2. El uso del videojuego tuvo influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de los estudiantes; mediante los resultados que arrojó el instrumento de evaluación cognitiva M-WCST, se pudo evidenciar mejoras cognitivas en las evaluaciones pre-post.
3. El uso del videojuego tuvo influencia en la velocidad de procesamiento de los estudiantes; mediante los resultados que arrojó el instrumento de evaluación cognitiva TMT, se pudo evidenciar mejoras cognitivas en las evaluaciones pre-post.
4. De acuerdo a los resultados obtenidos, el uso del videojuego tuvo un efecto positivo en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria; al ser entrenados durante un periodo de tiempo con el videojuego, se pudo evidenciar mejoras cognitivas en las evaluaciones pre-post.

En conclusión, encontramos que, un entrenamiento de 6 sesiones de 30 minutos cada una, haciendo uso del videojuego “Shiny Path” (desarrollado especialmente para la presente investigación), tuvo efectos positivos en la estimulación cognitiva. Tales efectos positivos se evidenciaron con los instrumentos de evaluación M-WCST y Trail Making Test pero no con el test de Stroop. “Shiny Path” fue desarrollado en base a fundamentos teóricos con el objetivo principal de estimular la memoria de trabajo, además, fue diseñado no sólo para entrenar la habilidad cognitiva objetivo, sino además, para que fuera entretenido para los estudiantes, el cual se evidenció mediante un cuestionario que evaluó la aceptabilidad del videojuego. Gracias a los resultados obtenidos, se refuerza la idea

de que, los videojuegos pueden ser herramientas efectivas para la estimulación cognitiva cuando estos se desarrollan específicamente con ese propósito, y cuando se aplican enfoques de diseño y métodos rigurosos (Homer et al., 2018, p. 23).

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Para el estudio se utilizó una muestra de 30 personas. Se recomienda que, en futuras investigaciones, se utilice una muestra mucho mayor para que los resultados sean más visibles y, además, se puedan generalizar estos resultados.
2. En esta investigación se incluyó sólo un grupo experimental. Adicionalmente, los estudios futuros deberían incluir un grupo control que sirva como línea de base y con propósitos comparativos.
3. La post evaluación cognitiva se aplicó sólo una vez. Se deberían realizar estudios en los cuales, se aplique una segunda post evaluación 3 o 6 meses después para poder determinar cuánto tiempo perduran las ganancias cognitivas.
4. El entrenamiento con el videojuego tuvo una duración de 6 sesiones. En el futuro, se deberá considerar la ampliación del tiempo del entrenamiento con el videojuego para obtener más ganancias cognitivas.
5. Se sugiere aplicar instrumentos de evaluación cognitiva adicionales que evalúen la memoria de trabajo, para evidenciar la influencia del videojuego en esta habilidad cognitiva.
6. En el presente trabajo se estudió principalmente la memoria de trabajo. Para investigaciones futuras se deberían hacer esfuerzos en desarrollar videojuegos que intenten cubrir otras funciones ejecutivas.

REFERENCIAS

A game engine plug-in for efficient development of investigation mechanics in serious games por Carmosin Ivan [et al]. *Entertainment Computing* [en línea]. 19, marzo 2017. [Fecha de consulta: 9 de octubre de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1875952116300489>

ISSN: 1875-9521

A game engine to make games as multi-agent systems por Marín-Lora Carlos [et al.]. *Advances in Engineering Software* [en línea]. 140, febrero 2020. [Fecha de consulta: 9 de octubre de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096599781930376X>

ISSN: 0965-9978

A Pilot Study of an In-Home Multicomponent Exergame Training for Older Adults: Feasibility, Usability and Pre-Post Evaluation. por Adcock Manuela [et al]. *Front Aging Neurosci* [en línea].11, noviembre de 2019. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6882741/>

ISSN: 1663-4365

A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects por Lei Howard [et al]. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* [en línea]. 43, febrero 2014. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736584515301599>

ISSN: 0736-5845

A video-game based cognitive training for breast cancer survivors with cognitive impairment: A prospective randomized pilot trial por Bellens Anne [et al]. *The Breast* [en línea]. 53, octubre 2020. [Fecha de consulta: 17 de agosto de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960977620301235>

ISSN: 0960-9776

ABNORMALLY reduced frontal cortex activity during Trail-Making-Test in prodromal parkinson's disease—a fNIRS study por Hofmann Anna [et al]. *Neurobiology of Aging* [en línea]. 105, septiembre 2021. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197458021001305>

ISSN: 0197-4580

ACTION video game playing is associated with improved visual sensitivity, but not alterations in visual sensory memory por Appelbaum L. Gregory [et al]. *Attention, Perception, & Psychophysics* [en línea]. 75(6), 25 de mayo 2013. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13414-013-0472-7>

ISSN: 1943-393X

ACTION video gaming and cognitive control: playing first person shooter games is associated with improvement in working memory but not action inhibition por Colzato Lorenza S. [et al]. *Psychological Research* [en línea]. 77, 22 de enero 2012. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00426-012-0415-2>

ISSN: 2011-7922

ACTIVE video games in fully immersive virtual reality elicit moderate-to-vigorous physical activity and improve cognitive performance in sedentary college students por Sousa Caio Victor [et al]. *Journal of Sport and Health Science* [en línea]. 16 de mayo de 2021. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2021].

Disponível en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254621000508>
ISSN: 2095-2546

ADOPTING a Game Engine for Large, High-Resolution Displays por Sigitov Anton [et al]. *Procedia Computer Science* [en línea]. 75, 2015. [Fecha de consulta: 9 octubre 2020].

Disponível en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915037072>
ISSN: 1877-0509

AKANMU, Abiola, OLAYIWOLA, Johnson y OLATUNJI, Oluwole. Automated checking of building component accessibility for maintenance [en línea]. *Automation in Construction*, 114, junio 2020. [Fecha de consulta: 9 octubre 2020].

Disponível en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580518313256>
ISSN: 0926-5805

ALI, Zulfiqar y USMAN, Muhammad. A framework for game engine selection for gamification and serious games [en línea]. *United States: San Francisco. 2016 IEEE*. 19 diciembre 2016. [Fecha de consulta: 9 de octubre de 2020].

Disponível en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7821753>
ISBN:9781509041718

ALVES, Luciana, y CARVALHO, Alysson. Videogame e sua influência em teste de atenção [en línea]. *Psicologia em Estudo*, 15(3), septiembre 2010 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponível en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-73722010000300009&script=sci_arttext
ISSN: 1807-0329

ALLOWAY, Tracy y ALLOWAY. Ross. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment [en línea]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106, mayo 2010. [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022096509002021>

ISSN: 0022-0965

ANDERSON y JIANG. Teens, Social Media & Technology 2018 [en línea]. *Pew Research Center*. 31 de mayo de 2018. [Fecha de consulta 16 de agosto de 2020].

Disponible en: <https://www.pewresearch.org/internet/2018/05/31/teens-social-media-technology-2018/>

Archibald, S. J., y Kerns, K. A. Identification and description of new tests of executive functioning in children [en línea]. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 5(2), 1999. [Fecha de consulta: 08 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1076/chin.5.2.115.3167>

ISSN: -

AYADI, M., ARFAOUI, N., y AKAICHI, J. Immersive Analytics for the Ecological Cognitive Stimulation Approach [en línea]. *Immersive Learning Research Network*. Junio 2018. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022].

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-93596-6_4

ISBN: 978-3-319-93596-6

BAVELIER, Daphne, y GREEN, Shawn. Enhancing Attentional Control: Lessons from Action Video Games [en línea]. *Neuron*, 104(1), 9 de octubre 2019. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0896627319308335>
ISSN: 0896-6273

BISHARA, Saied y KAPLAN, Shani. Inhibitory Control, Self-Efficacy, and Mathematics Achievements in Students with Learning Disabilities [en línea]. *International Journal of Disability, Development and Education*. 15 de junio 2021. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022].

Disponible en:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1034912X.2021.1925878>
ISSN: 1465-346X

BLACKER, Kara y CURBY, Kim. Enhanced visual short-term memory in action video game players [en línea]. *Attention Perception, & Psychophysics*, 75(6), 23 de mayo 2013. [Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.3758%2Fs13414-013-0487-0>
ISSN: 1943-3921

BLAYE, Agnès y CHEVALIER, Nicolas. The role of goal representation in preschoolers' flexibility and inhibition [en línea]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), marzo 2011. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21122878/>
ISSN: 1096-0457

BRAIN training game boosts executive functions, working memory and processing speed in the young adults: a randomized controlled trial por Rui Nouchi [et al]. *PLoS ONE* [en línea]. 8(2), febrero 2013. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23405164/>
ISSN: 1932-6203

BROCKMYER, Jeanne. Playing Violent Video Games and Desensitization to Violence [en línea]. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 24(1), 3 de octubre 2015. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25455576/>
ISSN: 1056-4993

CAN Training in a Real-Time Strategy Video Game Attenuate Cognitive Decline in Older Adults? por Basak Chandramallika [et al]. *Psychology and Aging* [en línea]. 23(4), 2008. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2021].
Disponible en: <https://doi.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0013494>
ISSN: 0882-7974

CHU, Eric y ZAMAN, Loutfouz. Exploring alternatives with Unreal Engine's Blueprints Visual Scripting System [en línea]. *Entertainment Computing*, 36, enero 2021. [Fecha de consulta: 6 de octubre 2020].
Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952120300963>
ISSN: 1875-9521

CLAIR-THOMPSON, Helen y GATHERCOLE, Susan. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory [en línea]. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29(4), abril 2006. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2021].
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16707360/>
ISSN: 1747-0218

CLASSROOM-EVALUATED school performance at nine years of age after very preterm birth por Jansen Lisette [et al]. *Early Human Development* [en línea]. 140, enero 2020 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].
Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378378219303305>
ISSN: 0378-3782

CLEMENSON, Gregory y STARK, Craig. Virtual Environmental Enrichment through Video Games Improves Hippocampal-Associated Memory [en línea]. *Journal of Neuroscience*, 35(49), 9 de diciembre 2015. [Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://www.jneurosci.org/content/35/49/16116>

ISSN: 0270-6474

COGNIFIT. Disponible en: <https://www.cognifit.com/es>

COGNITIVE enhancement in video game players: The role of video game genre por Dobrowolski, P. [et al]. *Computers in Human Behavior* [en línea]. 44, marzo 2015. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756321400661X>

ISSN: 0747-5632

COGNITIVE stimulation to improve cognitive functioning in people with dementia por Woods Bob [et al]. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [en línea]. Febrero 2012. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005562.pub2/full#0>

ISSN: -

COMPUTER Vision and Graphics por Nowak Łukasz [et al]. *Poland, Warsaw: Springer Nature Switzerland AG 2018* [en línea]. 14 de septiembre de 2018. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020]. Capítulo 7. Modeling and Rendering of Volumetric Clouds in Real-Time with Unreal Engine 4

Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-00692-1_7

ISBN: 9783030006921

CONSTRUCT validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities por Sánchez, I. [et al]. *Journal of the International Neuropsychological Society* [en línea]. 15(3), mayo 2009. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-the-international-neuropsychological-society/article/abs/construct-validity-of-the-trail-making-test-role-of-taskswitching-working-memory-inhibitioninterference-control-and-visuomotor-abilities/453A48DA4B70F8BE793106A52BC0FE89>

ISSN: 1469-7661

COWAN, Nelson. Working Memory Underpins Cognitive Development, Learning, and Education [en línea]. *Educational Psychology Review*, 26(2), 03 de diciembre 2013. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-013-9246-y>

ISSN: 1573-336X

CUJZEK, Marina y VRANIC, Andrea. Computerized tabletop games as a form of a video game training for old-old [en línea]. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 24(6), noviembre 2017. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27775485/>

ISSN: 1744-4128

CURRENT perspectives and clinical practice of physiotherapists on assessment, rehabilitation, and return to sport criteria after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. An online survey of 538 physiotherapists por Korakakis, V. [et al]. *Physical Therapy in Sport* [en línea]. 52, noviembre 2021. [Fecha de consulta: 26 de agosto de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X21001450>

ISSN: 1466-853X

DEROSIER, Melissa y THOMAS, James. Video Games and Their Impact on Teens' [en línea]. *Springer International Publishing AG*, 2018. [Fecha de consulta: 19 de junio 2020]. Capítulo 17. Video Games and Their Impact on Teens' Mental Health.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-69638-6_17

ISBN: 9783319696386

DETERMINANTS of cerebral hemodynamics during the Trail Making Test in schizophrenia por Schuepbach, D. [et al]. *Brain and Cognition* [en línea]. 109, noviembre 2016. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278262616302299>

ISSN: 0278-2626

DOES calorie restriction improve cognition? por Dias Isabella Rocha [et al]. *IBRO Reports* [en línea]. 9, diciembre 2020. [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451830120300145>

ISSN: 2451-8301

EFFECTS of action video game training on visual working memory por Kara J. Blacker [et al]. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* [en línea]. 40(5), octubre 2014. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25068696/>

ISSN: 0096-1523

EFFECTS of computerized cognitive training for children with dyslexia: An ERP study por Lotfi Salahadin [et al]. *Journal of Neurolinguistics* [en línea]. 55, agosto 2020. [Fecha de consulta: 17 de agosto de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0911604419301769>

ISSN: 0911-6044

EFFECTS of mobile support on situation awareness and navigation in a field and game environment por Smets Nanja [et al]. *Entertainment Computing* [en línea]. 2(1), 2011. [Fecha de consulta: 10 octubre 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1875952111000140>

ISSN: 1875-9521

Entertainment software association. Disponible en:

<https://www.theesa.com/resource/2018-essential-facts-about-the-computer-and-video-game-industry/>

FLUID intelligence and school performance and its relationship with social variables in Latin American samples por Flores-Mendoza Carmen [et al]. *Intelligence* [en línea]. 49, marzo-abril 2015. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160289615000021>

ISSN: 0160-2896

FUKUDA, Naoki, NAMBU, Isao y WADA, Yasuhiro. Classification of Movement Direction From Electroencephalogram During Working Memory Time [en línea]. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*. Julio 2019. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8857943>

ISSN: 1558-4615

FUNKHOUSER, Charles y RICHARD, Dennis. The Effects of Problem-Solving Software on Problem-Solving Ability [en línea]. *Journal of Research on*

Computing in Education, 24, 25 de febrero 2014. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08886504.1992.10782015>

ISSN: 0888-6504

GAME elements improve performance in a working memory training task por Manuel Ninaus [et al]. *International Journal of Serious Games* [en línea]. 2(1), enero 2015. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021].

Disponible en: [https://www.semanticscholar.org/paper/Game-elements-](https://www.semanticscholar.org/paper/Game-elements-improve-performance-in-a-working-task-Ninaus-Pereira/77f23d88784b58d71266dd2c7a963c008ce41b25)

[improve-performance-in-a-working-task-Ninaus-](https://www.semanticscholar.org/paper/Game-elements-improve-performance-in-a-working-task-Ninaus-Pereira/77f23d88784b58d71266dd2c7a963c008ce41b25)

[Pereira/77f23d88784b58d71266dd2c7a963c008ce41b25](https://www.semanticscholar.org/paper/Game-elements-improve-performance-in-a-working-task-Ninaus-Pereira/77f23d88784b58d71266dd2c7a963c008ce41b25)

ISSN: 2384-8766

GAME Mechanics Matter: Differences in Video Game Conditions Influence Memory Performance por Prena Kelsey [et al]. *Communication Research Reports* [en línea]. 35(3), 25 de enero 2018. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2021].

Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08824096.2018.1428545>

ISSN: 0882-4096

GARTON, Alison. *International Handbook of Educational Research in the Asia-Pacific Region* [en línea]. Springer, Dordrecht. 2003. [Fecha de consulta: 6 de octubre 2020]. Capítulo 26. Cognitive Development.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-3368-7_26

ISBN: 9789401733687

GEOVREALITY: A computational interactive virtual reality visualization framework and workflow for geophysical research por Wang Xianying [et al]. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* [en línea]. 298, enero 2020. [Fecha de consulta: 10 de octubre 2020].

Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031920118302723>
ISSN: 0031-9201

GIL, Henrique, y GONÇALVES, Vanessa. The use of «Peak & Neuronation» digital applications for the inclusion of older adults: A case study at USALBI [en línea]. *2017 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*. 7 de noviembre 2017. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8259676>
ISSN: 2198-9745

GIL, Juárez, VIDA, Mombiola. Los videojuegos [en línea]. Barcelona, *Editorial UOC*. Noviembre 2007. [Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2020].

Disponible en:
https://books.google.com.pe/books/about/Los_videojuegos.html?id=hQCdIPty3POC&redir_esc=y
ISBN: 9788497886819

Golden, C. J. (2001). STROOP. Test de Colores y Palabras. Madrid: TEA Ediciones.

Golden, C. J. (2020). STROOP. Test de Colores y Palabras – Edición Revisada (B. Ruiz-Fernández, T. Luque y F. Sánchez-Sánchez, adaptadores). Madrid: TEA Ediciones.

GOLUBEV, Kirill, ZAGARSKIKH, Aleksandr y KARSAKOV Andrey. A framework for a multi-agent traffic simulation using combined behavioural models [en línea]. *Procedia Computer Science*, 136, 2018. [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020].

Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918315722>
ISSN: 1877-0509

GREENFIELD, Patricia, BRANNON, Craig y LOHR, David. Two-dimensional representation of movement through three- dimensional space: The role of video game expertise [en línea]. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15, enero-marzo 1994. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].
Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0193397394900078>
ISSN: 0193-3973

HAPPYNEURON. Disponible en: <http://www.happy-neuron.com/>

HAYES-ROTH, Barbara y HAYES-ROTH, Frederick. A cognitive model of planning [en línea]. *Cognitive Science*, 3(4), Octubre-diciembre 1979. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2022].
Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0364021379800105>
ISSN: 0364-0213

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación (6° ed). México D. F.: *McGraw Hill Education*. 2014. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].
Disponible en:
<https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodología-de-la-Investigación.pdf>
ISBN: 9781456223960

HIGUCHI, Marcelo y NAKANO, Davi. Agile Design: A Combined Model Based on Design Thinking and Agile Methodologies for Digital Games Projects [en línea]. *Revista de Gestão e Projetos*, 8(2), junio 2017 [Fecha de consulta: 26 de junio de 2020].
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/322781190_Agile_Design_A_Combined_Model_Based_on_Design_Thinking_and_Agile_Methodologies_for_Digital_Games_Projects

ISSN: 2236-0972

IMPROVING high school students' executive functions through digital game play por Homer Bruce D. [et al]. *Computers & Education* [en línea]. 117, febrero 2018. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131517302154>

ISSN: 0360-1315

INDIVIDUAL differences in social cognition as predictors of secondary school performance por Derks Jeffrey [et al]. *Trends in Neuroscience and Education* [en línea]. 5(4), diciembre 2016 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211949316300527>

ISSN: 2211-9493

INSTRUCTOR-ORIENTED Authoring Tools for Educational Videogames por Torrente Javier [et al]. *2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* [en línea]. Julio 2008. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4561753>

ISSN: 2161-377X

INTRINSIC motivation and academic performance in school-age children born extremely preterm: The contribution of working memory por Pascoe L. [et al]. *Learning and Individual Differences* [en línea]. 64, mayo 2018. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2021].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608018300645>

ISSN: 1041-6080

JOHNSON, Genevieve. Internet Use and Cognitive Development: A Theoretical Framework [en línea]. *E-Learning and Digital Media*, 3(4). 1 de diciembre 2006. [Fecha de consulta: 19 de junio 2020].

Disponible en:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2304/elea.2006.3.4.565>

ISSN: 2042-7530

KAMPIS, Dora y SOUTHGATE, Victoria. Altercentric Cognition: How Others Influence Our Cognitive Processing [en línea]. *Trends in Cognitive Sciences*, 24(11), noviembre 2020. [Fecha de consulta: 19 junio 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364661320302175>

ISSN: 1364-6613

KINROSS, James. Precision gaming for health: Computer games as digital medicine [en línea]. *Methods*, 151, 1 de diciembre 2018. [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1046202317303663>

ISSN:1046-2023

KROON, Emese, KUHNS, Lauren y COUSIJN, Janna. The short-term and long-term effects of cannabis on cognition: recent advances in the field [en línea]. *Current Opinion in Psychology*, 38, abril 2021. [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352250X20301135>

ISSN: 2352-250X

KUMAR Abhishek. VR Integrated Heritage Recreation [en línea]. India, Varanasi, *Uttar Pradesh: Apress*, 26 de junio 2020 [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020]. Capítulo 1. Introduction.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-6077-7_10

ISBN: 9781484260777

LIFE Satisfaction and Academic Performance of Elementary School Students por Achkar Ana Maria Nunes [et al]. *Psico-USF* [en línea]. 24(2), abril-junio 2019 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Life-Satisfaction-and-Academic-Performance-of-Achkar-Leme/aae998a39fed5b29f60c9fd105b8d0ecb75edf2f>

ISSN: 2175-3563

LIPP, Hans y WOLFER, David. Genetically modified mice and cognition [en línea]. *Current Opinion in Neurobiology*, 8(2), abril 1998. [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959438898801517>

ISSN: 0959-4388

LUMOS Labs Inc. Disponible en: <https://www.lumosity.com/es/>

MALIM, Tony y BIRCH, Ann. Introductory Psychology [en línea]. London: *Palgrave*, 1998 [Fecha de consulta: 6 de octubre de 2020]. Capítulo 20. Cognitive development.

Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-14186-9_25

ISBN: 9781349141869

MATHARU, Gurpreet, MISHRA, Anju, SINGH, Harmeet y UPADHYAY, Priyanka. Empirical Study of Agile Software Development Methodologies: A Comparative Analysis [en línea]. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 40(1), enero 2015. [Fecha de consulta: 19 de junio 2020].

Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2693208.2693233>

ISSN: 0163-5948

MAYER, Richard. Thinking, Problem Solving, Cognition. California: W.H. Freeman & Company. 1983. ISBN: 0716714418

MEASURING Information Processing Speed in Mild Cognitive Impairment: Clinical Versus Research Dichotomy por Haworth Judy [et al]. *Journal of Alzheimer's Disease* [en línea]. 51(1), 2016. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26836171/>

ISSN: 1875-8908

MEMORY. En: Encyclopedia of the Human Brain. Volumen 2. Academic Press, 2002. p. 817.

MEMORIA DE TRABAJO. En: Memory, Working. 2º edición. Elsevier Inc., 2014. p. 1051.

MCDERMOTT, Ashley, BAVELIER, Daphne y GREEN, Shawn. Memory abilities in action video game players [en línea]. *Computers in Human Behavior*, 34, mayo 2014. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563214000235>

ISSN: 0747-5632

Ministerio de Educación. Censo Educativo 2017. 2010. Disponible en: http://escale.minedu.gob.pe/resultado_censos

MNKANDLA, Ernest y DWOLATZKY, Barry. Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering [en línea]. *Springer*, Berlin, Heidelberg. 2004. [Fecha de consulta: 22 octubre 2020]. Capítulo 50. A Selection Framework for Agile Methodologies.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-24853-8_50

ISBN: 978-3-540-24853-8

MÓI, Antônio, JORGE, Carlos y COUTO, Pedro. Using a Game Engine for VR Simulations in Evacuation Planning [en línea]. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 28(3), 25 de abril 2018. [Fecha de consulta: 8 octubre 2020].

Disponible en <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4497890>

ISSN: 1558-1756

MUEHLROTH, Beate, RASCH, Björn y WERKLE-BERGNER, Markus. Episodic memory consolidation during sleep in healthy aging [en línea]. *Sleep Medicine Reviews*, 52, agosto 2020. [Fecha de consulta: 19 junio 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1087079220300472>

ISSN: 1087-0792

MURTAZINA, M.Sh. y AVDEENKO, T.V. An Ontology-based Approach to Support for Requirements Traceability in Agile Development [en línea]. *Procedia Computer Science*, 150, 2019. [Fecha de consulta: 22 octubre 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919303898>

ISSN: 1877-0509

NIJHOLT, Anton. Making Smart Cities More Playable [en línea]. Singapore. *Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020.* 2020. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.springer.com/gp/book/9789811397646>

ISBN: 978-9811397653

NIJHOLT, Anton. Making Smart Cities More Playable [en línea]. Singapore. *Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020.* 24 de Julio 2019. [Fecha de

consulta: 19 junio 2020]. Capítulo 16. City Residents as Videogame Characters in Smart Urban Environments.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-9765-3_16

ISBN: 978-9811397653

NOVAK, Elena y TASSELL, Janet. Using video game play to improve education-majors' mathematical performance: An experimental study [en línea]. *Computers in Human Behavior*, 53, diciembre 2015. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563215300121>

ISSN: 0747-5632

OECD. Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How to Help Them Succeed [en línea]. París. *OECD Publishing*. 10 febrero 2016a. [Fecha de consulta: 19 junio 2020].

Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/education/low-performing-students_9789264250246-en

ISBN: 9789264250246

OECD. Who are the low-performing students? [en línea]. *PISA in Focus*, (60), 10 de febrero 2016b. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/education/who-are-the-low-performing-students_5jm3xh670q7g-en

ISSN: 22260919

OEI, Adam y PATTERSON, Michael. Playing a puzzle video game with changing requirements improves executive functions [en línea]. *Computers in Human Behavior*, 37, agosto 2014. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563214002672>

ISSN: 0747-5632

O'REGAN, Gerard. Concise Guide to Software Engineering [en línea]. *Ireland: Springer International Publishing AG 2017*, 31 de mayo 2017. [Fecha de consulta: 22 de octubre de 2020]. Capítulo 18. Agile Methodology.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-57750-0_18

ISBN: 9783319577500

O'REGAN, Gerard. The Innovation in Computing Companion [en línea]. Mallow, Cork, Ireland: *Springer Nature Switzerland AG 2018*, 9 de diciembre 2018. [Fecha de consulta: 22 de octubre de 2020]. Capítulo 4. Agile Methodology.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-02619-6_4

ISBN: 9783030026196

PEARSON. Disponible en: <https://www.cogmed.com/>

PERALTA, Juan, PERALTA, Nancy y MONTENEGRO, Zulay. Propuesta de evaluación neuropsicológica para casos donde exista una alteración en la percepción musical [en línea]. *Diversitas*, 11(2), 12 de marzo 2015. [Fecha de consulta: 17 de octubre 2021]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/679/67944781007/>

ISSN: 2256-3067

PREDICTING school performance from cognitive ability, self-representation, and personality from primary school to senior high school por Demetriou Andreas [et al]. *Intelligence* [en línea]. 76, septiembre-octubre 2019. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160289619300820>

ISSN: 0160-2896

QIU, Weichao y YUILLE, Alan. Computer Vision – ECCV 2016 Workshops [en línea]. *Springer*, Cham, noviembre 2016. [Fecha de consulta: 19 junio 2020]. Capítulo 75. UnrealCV: Connecting Computer Vision to Unreal Engine.

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49409-8_75

ISBN: 9783319494098

RAMADAN, Rido y WIDYANI, Yani. Game development life cycle guidelines [en línea]. *IEEE*, 2013. [Fecha de consulta: 19 junio 2020].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6761558>

ISBN: 9781479946921

RIVERA, Eduardo y TORRES, Verónica. Videojuegos y habilidades del pensamiento [en línea]. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), enero-junio 2018. [Fecha de consulta: 19 junio 2020].

Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672018000100267&script=sci_arttext

ISSN: 2007-7467

RODRÍGUEZ, Harold, Y SANDOVAL, Celis. CONSUMO DE VIDEOJUEGOS Y JUEGOS PARA COMPUTADOR: INFLUENCIAS SOBRE LA ATENCIÓN, MEMORIA, RENDIMIENTO ACADÉMICO Y PROBLEMAS DE CONDUCTA [en línea]. *Suma Psicológica*, 18(2), julio-diciembre 2011. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-43812011000200008&lng=en&tlng=es

ISSN: 0121-4381

SCHOOL performance, social networking effects, and learning of school children: Evidence of reciprocal relationships in Abu Dhabi por Badri Masood [et al].

Telematics and Informatics [en línea]. 34(8), diciembre 2017. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585317302769>

ISSN: 0736-5853

Schretlen, D. J. (2019). M-WCST. Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin – Modificado (N. Ojeda del Pozo, J. Peña Lasa, N. Ibarretxe-Bilbao y Rocío del Pino, adaptadores). Madrid: TEA Ediciones.

SERIOUS games in learning factories: perpetuating knowledge in learning loops by game-based learning por Teichmann Malte [et al]. *Procedia Manufacturing* [en línea]. 45, 2020. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2021].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235197892031146X>

ISSN: 2351-9789

SHORT video game play improves executive function in the oldest old living in residential care por McCord Alex [et al]. *Computers in Human Behavior* [en línea]. 108, Julio 2020. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563220300911>

ISSN: 0747-5632

SIQUEIRA, Cláudia y GURGE-GIANNETTI, Juliana. Poor school performance: an updated review [en línea]. *Revista Da Associação Médica Brasileira (English Edition)*, 57(1), enero-febrero 2011. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255482311700212>

ISSN: 2255-4823

SOCIAL Anchor: Privacy-Friendly Attribute Aggregation From Social Networks por Ferdous Sadek [et al]. *IEEE Access* [en línea]. 8, 17 de marzo 2020 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9039639>

ISSN: 2169-3536

SOSA, Giovanni y LAGANA, Luciana. The effects of video game training on the cognitive functioning of older adults: A community-based randomized controlled trial [en línea]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 80, febrero 2019. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167494318300748>

ISSN: 0167-4943

SPANISH normative studies in young adults (NEURONORMA young adults project): norms for Stroop Color-Word Interference and Tower of London-Drexel University tests por T. Rognoni [et al]. *Neurología* [en línea]. 28(2), marzo 2013. [Fecha de consulta: 08 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485312000771>

ISSN: 0213-4853

SWANSON, H. y ALLOWAY, Tracy. Working memory, learning, and academic achievement [en línea]. *APA educational psychology handbook*, 2012. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/2011-11701-012>

ISBN: 9781433809965

THE effect of violent and non-violent computer games on cognitive performance por Christopher P. Barlett [et al]. *Computers in Human Behavior* [en línea]. 25, enero 2009. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756320800143X>

ISSN: 0747-5632

THE cross-sectional association of cognitive stimulation factors and cognitive function among Latino adults in Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL) por Vásquez Priscilla M. [et al]. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions* [en línea]. n°5, 2019. [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352873719300447>

ISSN: 2352-8737

THE moving target of visualization software for an increasingly complex world por Reina Guido [et al]. *Computers & Graphics* [en línea]. 87, abril 2020. [Fecha de consulta: 19 junio 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0097849320300078>

ISSN: 0097-8493

THE Relation between Electronic Game Play and Executive Function among Preschoolers por Yang Xiaohui [et al]. *Journal of Child and Family Studies* [en línea]. 29, junio 2020. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10826-020-01754-w>

ISSN: 1573-2843

THE relationship between home-based parental involvement, parental educational expectation and academic performance of middle school students in mainland China: A mediation analysis of cognitive ability por Ying Li [et al]. *International Journal of Educational Research* [en línea]. 97, 2019 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035519300825>

ISSN: 0883-0355

THINK Spatially With Game Engine por Carbonell-Carrera Carlos [et al]. *ISPRS International Journal of Geo-Information* [en línea]. 9(3), 9 de marzo 2020. [Fecha de consulta: 9 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/3/159>

ISSN: 2220-9964

TODDLERS Working Memory Development via Visual Attention and Visual Sequential-Memory por Raihan Md. Ezaz [et al]. *Dhaka, Bangladesh: IEEE* [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9038580>

ISBN: 978-1-7281-5842-6

TOMBAUGH, T. Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education [en línea]. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(2), marzo 2004. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887617703000398>

ISSN: 0887-6177

TRAINING and transfer effects of executive functions in preschool children por Lisa B. Thorell [et al]. *Developmental Science* [en línea]. 12, 22 de diciembre 2008. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x>

ISSN:1467-7687

UNIQUE Logic and Technology. Disponible en: <https://www.playattention.com/>

VALERA, Jesús y Rial, Antonio. Estadística práctica para investigación en ciencias de la salud. España: Cristina Seco López, 2016.

ISBN: 9788497452434

VIDEO game experience and its influence on visual attention parameters: an investigation using the framework of the Theory of Visual Attention (TVA) por Schubert Torsten [et al]. *Acta Psychologica* [en línea]. 157, mayo 2015. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25834984/>

ISSN: 0001-6918

VIDEO game training enhances cognitive control in older adults por J. A. Anguera [et al]. *Nature* [en línea]. 501(7465), 04 de septiembre 2013. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nature12486>

ISSN: 1476-4687

VIDEOJUEGOS educativos y pensamiento científico: análisis a partir de los componentes cognitivos. metacognitivos y motivacionales por Montes Jairo [et al]. *Educación y Educadores* [en línea]. 21(3), 11 de noviembre 2018 [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6916171>

ISSN: 0123-1294

WILMS, Inge, PETERSEN, Anders y VANGKILDE, Signe. Intensive video gaming improves encoding speed to visual short-term memory in young male adults [en línea]. *Acta Psychologica*, 142, febrero 2013. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001691812001850>

en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001691812001850>

ISSN: 0001-6918

WORKING MEMORY. En: Brain Mapping: vol.3. Zucker Hillside Hospital, Glen Oaks, NY, USA: 2015 Elsevier Inc, 2015. p. 320.

WORKING MEMORY. En: Encyclopedia of the Neurological Sciences: vol.2. University of California San Francisco, San Francisco, CA, USA: 2014 Elsevier Inc, 2014. p. 1051.

YUAN, Bei, FOLMER, Eelke y HARRIS, Frederick. Game accessibility: a survey [en línea]. *Universal Access in the Information Society*, 10(1), 25 de junio 2010. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10209-010-0189-5>

ISSN: 1615-5297

ZHAO, Qiran, WANG, Xiaobing y ROZELLE, Scott. Better cognition, better school performance? Evidence from primary schools in China [en línea]. *China Economic Review*, 55, junio 2019. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2020].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1043951X19300501>

ISSN: 1043-951X

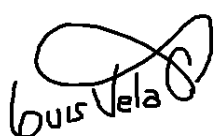
Anexo 1: Declaratoria de autenticidad del (de los) autor(es)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL (DE LOS) AUTOR(ES)

Nosotros, VELA CUBA LUIS ENRIQUE y GARCIA TANTA JERRY ANTHONY, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo Lima Este, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado “Videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria” son:

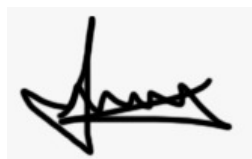
1. De nuestra autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación /Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Lima, 5 de diciembre de 2022



Vela Cuba, Luis Enrique

DNI: 73041940



Garcia Tanta, Jerry Anthony

DNI: 70057499

Anexo 2: Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JUAN BRUES LEE CHUMPE AGESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "VIDEOJUEGO PARA LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA", cuyos autores son GARCIA TANTA JERRY ANTHONY, VELA CUBA LUIS ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JUAN BRUES LEE CHUMPE AGESTO DNI: 44824114 ORCID: 0000-0001-7466-9872	Firmado electrónicamente por: JCHUMPEA el 18-12- 2022 14:48:16

Código documento Trilce: TRI - 0483084

Anexo 3: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
General						TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).
¿Cuál es el efecto del uso de un videojuego en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria?	Determinar el efecto del uso de un videojuego en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria.	El uso de un videojuego tiene un efecto positivo en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria.				
Específicos						DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Cuasi experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).
¿Existe influencia acerca del uso de un videojuego en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria?	Determinar la influencia del uso de un videojuego en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria.	El uso de un videojuego tiene influencia en el control inhibitorio de estudiantes de educación secundaria.	Efecto de un videojuego en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria.	Flexibilidad cognitiva, inhibición cognitiva (Rognoni et al., 2013; Archibald y Kerns, 1999)	Palabra (P) (Golden, 2020)	
				Atención selectiva, velocidad de procesamiento (Rognoni et al., 2013)	Color (C) (Golden, 2020)	
				Resistencia a la interferencia (Archibald y Kerns, 1999)	Palabra-Color (PC) (Golden, 2020)	
¿Existe influencia acerca del uso de un videojuego en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria?	Determinar la influencia del uso de un videojuego en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria.	El uso de un videojuego tiene influencia en la capacidad de resolución de problemas y planificación de estudiantes de educación secundaria.	Memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental, inhibición de respuestas (Schretlen, 2019)	Número de categorías completadas (CC) (Schretlen, 2019)		
				Número de errores perseverativos (EP) (Schretlen, 2019)		
				Número total de errores (TE) (Schretlen, 2019)		

<p>¿Existe influencia acerca del uso de un videojuego en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria?</p>	<p>Determinar la influencia del uso de un videojuego en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria.</p>	<p>El uso de un videojuego tiene influencia en la velocidad de procesamiento de la información de estudiantes de educación secundaria.</p>		<p>Búsqueda visual, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva (Tombaugh, 2004; Sánchez et al., 2009)</p> <p>Memoria de trabajo, control inhibitorio (Sánchez et al., 2009)</p>	<p>Errores (Hofmann et al., 2021)</p> <p>Tiempo (Sánchez et al., 2009)</p>	
--	---	--	--	---	--	--

Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Fórmula	Escala de medición	
Efecto de un videojuego en la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria.	La memoria de trabajo se define como un almacén flexible de información a corto plazo que se puede utilizar o manipular activamente, esta nos permite recibir información, mantenerla activa y disponible y utilizarla al servicio de nuestros objetivos inmediatos; la información contenida dentro de la memoria de trabajo se mantiene durante un tiempo limitado, además de que es susceptible a sufrir interferencias (Karlsgodt, 2015, p. 319; Possin, 2014, p.1051).	STROOP. Test de colores y palabras Ofrece información sobre la velocidad en el procesamiento de la información, la automatización y velocidad de la lectura, así como la capacidad para resistir la interferencia de elementos o demandas cognitivas incongruentes durante la ejecución de las tareas. (Golden, 2020)	Flexibilidad cognitiva, inhibición cognitiva (Rognoni et al., 2013; Archibald y Kerns, 1999) Atención selectiva, velocidad de procesamiento (Rognoni et al., 2013) Resistencia a la interferencia (Archibald y Kerns, 1999)	Palabra (P) (Golden, 2020)	PC': PC estimada $PC' = P \times C$ ----- P + C (Golden, 2020)	Nivel de medición de razón	
				Color (C) (Golden, 2020)			
				Palabra-Color (PC) (Golden, 2020)	INTERF.: Interferencia INTERF. = PC - PC' (Golden, 2020)		
		M-WCST. Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin - Modificado El M-WCST permite evaluar la capacidad de resolución de problemas y la habilidad para cambiar de estrategia cognitiva en respuesta a los cambios en el entorno. (Schretlen, 2019)	Memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental, inhibición de respuestas (Schretlen, 2019)	Número de categorías completadas (CC) (Schretlen, 2019)	-		Nivel de medición de razón
				Número de errores perseverativos (EP) (Schretlen, 2019)			
				Número total de errores (TE) (Schretlen, 2019)			

		<p>Trail Making Test (TMT) El TMT es un test que se relaciona bastante con el funcionamiento ejecutivo (TMT-B). El TMT-A evalúa la velocidad grafomotora, la exploración visual y la atención selectiva, mientras que el TMT-B proporciona información sobre la flexibilidad mental y el funcionamiento ejecutivo. (Schuepbach et al., 2016)</p>	<p>Búsqueda visual, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva (Tombaugh, 2004; Sánchez et al., 2009)</p> <p>Memoria de trabajo, control inhibitorio (Sánchez et al., 2009)</p>	<p>Errores (Hofmann et al., 2021)</p>	<p>-</p>	<p>Nivel de medición de razón</p>
				<p>Tiempo (Sánchez et al., 2009)</p>		

Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

STROOP. Test de colores y palabras

Ofrece información sobre la velocidad en el procesamiento de la información, la automatización y velocidad de la lectura, así como la capacidad para resistir la interferencia de elementos o demandas cognitivas incongruentes durante la ejecución de las tareas (Golden, 2020).

LÁMINA 1 (P)

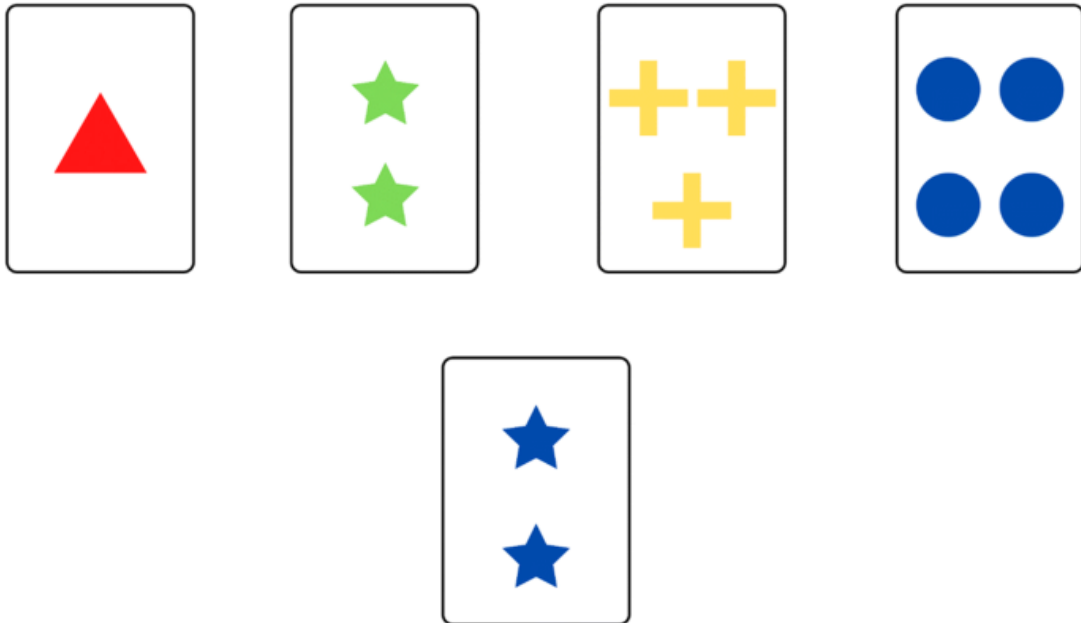
ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

LÁMINA 3 (PC)

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

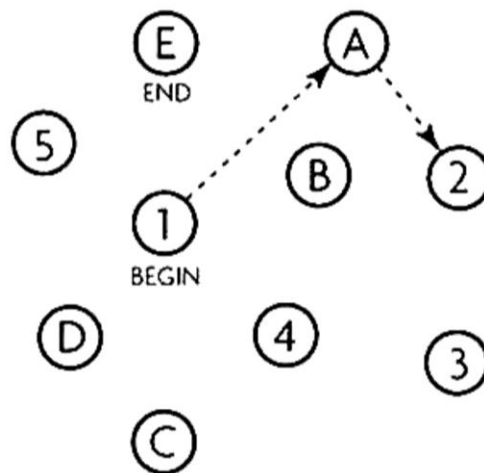
M-WCST. Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin - Modificado

El M-WCST permite evaluar la capacidad de resolución de problemas y la habilidad para cambiar de estrategia cognitiva en respuesta a los cambios en el entorno (Schretlen, 2019).



Trail Making Test (TMT)

El TMT es un test que se relaciona bastante con el funcionamiento ejecutivo (TMT-B). El TMT-A evalúa la velocidad grafomotora, la exploración visual y la atención selectiva, mientras que el TMT-B proporciona información sobre la flexibilidad mental y el funcionamiento ejecutivo (Schuepbach et al., 2016).



VIDEOJUEGO PARA LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

INSTRUCCIONES. Marque la alternativa según el grado de acuerdo con respecto a las siguientes preguntas:

1. ¿Te resultó fácil de entender las mecánicas del videojuego?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

2. ¿Te resultó fácil utilizar los controles del videojuego?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

3. ¿Te gustó el aspecto visual del videojuego?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

4. ¿Te gustó la música y los sonidos del videojuego?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

5. ¿Te pareció entretenido el videojuego?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

6. ¿Te parecieron difíciles de completar los niveles?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

7. ¿Crees que la dificultad de los niveles estuvo bien equilibrada?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	---------------------------------	------------	-----------------------

8. En general, ¿te gustó el videojuego?

Totalmente en
desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo,
ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de
acuerdo

9. ¿Recomendarías el videojuego?

Totalmente en
desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo,
ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de
acuerdo

¿Hay algún aspecto que te gustaría que se mejore en el videojuego? ¿Cuál(es)?

.....

.....

.....

.....

JUICIO DE EXPERTOS

Experto 01:

CUESTIONARIO DE JUICIO DE EXPERTOS

Estimado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento y evaluación cognitiva a través de un videojuego denominada "Shiny Path".

La evaluación de instrumentos es de gran importancia para lograr su validación y que los resultados obtenidos, además de estos, sean utilizados de manera eficiente; contribuyendo tanto al componente de investigación de la neuropsicología cognitiva como a sus aplicaciones clínicas.

Agradecemos su valiosa colaboración.

APELLIDOS Y NOMBRES:

Chino Vilca, Brenda Nadia

ACADEMIC BACKGROUND:

Máster en Intervención Educativa y Psicológica

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Docente universitario. Investigadora reconocida RENAYT, afiliada al C3N- España

TIEMPO: Más de 8 años de experiencia en el campo

POSICION: Investigador del Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional

INSTITUCION: Universidad Complutense de Madrid.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:

Determinar la validez de la evaluación cognitiva y el entrenamiento cognitivo con un videojuego 3D - "Shiny Path".

OBJETIVO DEL CUESTIONARIO DE JUICIO DE EXPERTOS:

Evaluar la idoneidad del protocolo de evaluación y estimulación cognitiva a través de la correcta conceptualización y operacionalización del constructo, para la evaluación de procesos cognitivos (Memoria de Trabajo/Función ejecutiva(procesos cognitivos), y la estimulación cognitiva (Memoria de Trabajo/Función ejecutiva).

OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN COGNITIVA (pre y post-test):

Establecer el perfil cognitivo (Memoria de Trabajo/Función Ejecutiva/procesos cognitivos) de niños y adolescentes como medida pretest y post-test.

OBJETIVO DE LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA (videojuego Shiny Path):

Estimulación cognitiva interactiva para la mejora de procesos cognitivos (Memoria de Trabajo/Función Ejecutiva), a través de 6 niveles de juego, crecientes en complejidad y que se basan en distintas tareas cognitivas de memoria de trabajo y función ejecutiva.

CATEGORIA	GRADO	INDICADORES
SUFICIENCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es suficiente para abordar la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica aborda algunos aspectos de la dimensión, pero no se corresponde con la dimensión en su totalidad.
	3. Nivel moderado	Es necesario incrementar o mejorar la tarea/mecánica para evaluar completamente la dimensión.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica es suficiente.
CLARIDAD	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es clara.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica requiere distintas modificaciones o modificaciones mayores.
	3. Nivel moderado	Una modificación específica es necesaria para mejorar la tarea/mecánica. La tarea/mecánica es clara y es adecuada para evaluar la dimensión.
	4. Alto nivel	
COHERENCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es lógica o clara con la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Nivel moderado	La tarea/mecánica tiene una relación moderada con la dimensión.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica tiene una completa relación con la dimensión.
RELEVANCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica puede ser eliminada sin ningún efecto en la medida de la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica tiene cierta relevancia, pero otra tarea/mecánica podría ser incluida para reemplazarla.
	3. Nivel moderado	La tarea/mecánica es relativamente importante.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica es muy relevante y debe incluirse necesariamente.

Estimado juez experto: por favor, coloque una puntuación (1, 2, 3 or 4) en cada categoría y por favor, siéntase libre de agregar observaciones sobre la tarea de evaluación, y la tarea de estimulación del videojuego “Shiny Path”

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Evaluación Cognitiva	Tarea 01A de Memoria de Trabajo (figuras geométricas del mismo color)	4	4	4	4	
	Mecánica 2 de atención selectiva (Reconocimiento de diferencias)	4	4	4	4	
	Tarea 01B de Memoria de Trabajo (figuras geométricas de distintos colores)	4	4	4	4	
	Mecánica 2 de atención selectiva (Reconocimiento de diferencias)	4	4	4	4	
	Tarea 02 de Memoria de Trabajo (Memoria de trabajo visual – el mismo color)	4	4	4	4	
	Mecánica 02 de Memoria de Trabajo (Memoria visual)	4	4	4	4	
	Tarea de Búsqueda de símbolos y dígitos	4	4	4	4	
	Tarea 02 de Memoria de Trabajo (Memoria de trabajo visual – distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 03, Reconocimiento semántico	4	4	4	4	
	Tarea 04 de memoria de trabajo - dígitos	4	4	4	4	

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Evaluación Cognitiva	Mecánica 04 – Tarea de control inhibitorio - Botones	4	4	4	4	
	Tarea 04 de memoria de trabajo – dígitos de colores	4	4	4	4	
	Mecánica 05 visuoespacial – Completado de figuras	4	4	4	4	
	Tarea 05 de atención y concentración – Identificación de detalles	4	4	4	4	
	Mecánica 06 – Búsqueda visual y conteo de puntos	4	4	4	4	
	Tarea 06 de memoria de trabajo – símbolos y dígitos del mismo color	4	4	4	4	
	Tarea 07 de memoria de trabajo – símbolos y dígitos de distintos colores	4	4	4	4	
	Mecánica 07 – de control inhibitorio, tarea Stroop	4	4	4	4	
	Tarea 08 visuoespacial (reconocimiento de figuras)	4	4	4	4	
	Tarea 09 de memoria de trabajo (coincidencias de memoria)	4	4	4	4	
	Mecánica 08 – reconocimiento visual de figuras geométricas	4	4	4	4	
	Mecánica 09 – Función ejecutiva – tarea de clasificación de tarjetas de Wisconsin modificado	4	4	4	4	

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Estimulación Cognitiva	Tarea 01A (Cubos del mismo color)	4	4	4	4	
	Tarea 01B (Cubos de distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 02 (Botones)	4	4	4	4	
	Tarea 03 (Lista de Palabras)	4	4	4	4	
	Tarea 04A (Números del mismo color)	4	4	4	4	
	Tarea 04(B) (Números de distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 05 (Ejercicio de Copia)	4	4	4	4	
	Tarea 06 (Ejercicio de Atención y memoria – Frases)	4	4	4	4	
	Tarea 07 (Repita la serie)	4	4	4	4	
	Tarea 08 Rotación de Imágenes	4	4	4	4	
Tarea 09 Plataformas	4	4	4	4		

Estimado experto, usted considera que alguna otra dimensión o tarea es necesaria, ¿y debería constituir parte de la evaluación o estimulación cognitiva del videojuego “Shiny Path”? Los apartados considerados son suficientes para cumplir con el objetivo planteado.

Fecha: 21 de noviembre de 2022

Firma:



Experto 02:

CUESTIONARIO DE JUICIO DE EXPERTOS

Estimado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento y evaluación cognitiva a través de un videojuego denominada "Shiny Path".

La evaluación de instrumentos es de gran importancia para lograr su validación y que los resultados obtenidos, además de estos, sean utilizados de manera eficiente; contribuyendo tanto al componente de investigación de la neuropsicología cognitiva como a sus aplicaciones clínicas.

Agradecemos su valiosa colaboración.

APELLIDOS Y NOMBRES:

Esquivias Ramirez Karol Jeaneth

ACADEMIC BACKGROUND:

Magister

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Psicóloga clínica

TIEMPO: 7 años

POSICION: Psicóloga

INSTITUCION: Centro de Salud mental y Adicciones Moises Heresi Farwagi

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:

Determinar la validez de la evaluación cognitiva y el entrenamiento cognitivo con un videojuego 3D - "Shiny Path".

OBJETIVO DEL CUESTIONARIO DE JUICIO DE EXPERTOS:

Evaluar la idoneidad del protocolo de evaluación y estimulación cognitiva a través de la correcta conceptualización y operacionalización del constructo, para la evaluación de procesos cognitivos (Memoria de Trabajo/Función ejecutiva(procesos cognitivos), y la estimulación cognitiva (Memoria de Trabajo/Función ejecutiva).

OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN COGNITIVA (pre y post-test):

Establecer el perfil cognitivo (Memoria de Trabajo/Función Ejecutiva/procesos cognitivos) de niños y adolescentes como medida pretest y post-test.

OBJETIVO DE LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA (videojuego Shiny Path):

Estimulación cognitiva interactiva para la mejora de procesos cognitivos (Memoria de Trabajo/Función Ejecutiva), a través de 6 niveles de juego, crecientes en complejidad y que se basan en distintas tareas cognitivas de memoria de trabajo y función ejecutiva.

CATEGORIA	GRADO	INDICADORES
SUFICIENCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es suficiente para abordar la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica aborda algunos aspectos de la dimensión, pero no se corresponde con la dimensión en su totalidad.
	3. Nivel moderado	Es necesario incrementar o mejorar la tarea/mecánica para evaluar completamente la dimensión.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica es suficiente.
CLARIDAD	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es clara.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica requiere distintas modificaciones o modificaciones mayores.
	3. Nivel moderado	Una modificación específica es necesaria para mejorar la tarea/mecánica. La tarea/mecánica es clara y es adecuada para evaluar la dimensión.
	4. Alto nivel	
COHERENCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es lógica o clara con la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Nivel moderado	La tarea/mecánica tiene una relación moderada con la dimensión.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica tiene una completa relación con la dimensión.
RELEVANCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica puede ser eliminada sin ningún efecto en la medida de la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica tiene cierta relevancia, pero otra tarea/mecánica podría ser incluida para reemplazarla.
	3. Nivel moderado	La tarea/mecánica es relativamente importante.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica es muy relevante y debe incluirse necesariamente.

Estimado juez experto: por favor, coloque una puntuación (1, 2, 3 or 4) en cada categoría y por favor, siéntase libre de agregar observaciones sobre la tarea de evaluación, y la tarea de estimulación del videojuego “Shiny Path”

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Evaluación Cognitiva	Tarea 01A de Memoria de Trabajo (figuras geométricas del mismo color)	4	4	4	4	
	Mecánica 2 de atención selectiva (Reconocimiento de diferencias)	4	4	4	4	
	Tarea 01B de Memoria de Trabajo (figuras geométricas de distintos colores)	4	4	4	4	
	Mecánica 2 de atención selectiva (Reconocimiento de diferencias)	4	4	4	4	
	Tarea 02 de Memoria de Trabajo (Memoria de trabajo visual – el mismo color)	4	4	4	4	
	Mecánica 02 de Memoria de Trabajo (Memoria visual)	4	4	4	4	
	Tarea de Búsqueda de símbolos y dígitos	4	4	4	4	
	Tarea 02 de Memoria de Trabajo (Memoria de trabajo visual – distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 03, Reconocimiento semántico	4	4	4	4	
	Tarea 04 de memoria de trabajo - dígitos	4	4	4	4	

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Evaluación Cognitiva	Mecánica 04 – Tarea de control inhibitorio - Botones	4	4	4	4	
	Tarea 04 de memoria de trabajo – dígitos de colores	4	4	4	4	
	Mecánica 05 visuoespacial – Completado de figuras	4	4	4	4	
	Tarea 05 de atención y concentración – Identificación de detalles	4	4	4	4	
	Mecánica 06 – Búsqueda visual y conteo de puntos	4	4	4	4	
	Tarea 06 de memoria de trabajo – símbolos y dígitos del mismo color	4	4	4	4	
	Tarea 07 de memoria de trabajo – símbolos y dígitos de distintos colores	4	4	4	4	
	Mecánica 07 – de control inhibitorio, tarea Stroop	4	4	4	4	
	Tarea 08 visuoespacial (reconocimiento de figuras)	4	4	4	4	
	Tarea 09 de memoria de trabajo (coincidencias de memoria)	4	4	4	4	
	Mecánica 08 – reconocimiento visual de figuras geométricas	4	4	4	4	
	Mecánica 09 – Función ejecutiva – tarea de clasificación de tarjetas de Wisconsin modificado	4	4	4	4	

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Estimulación Cognitiva	Tarea 01A (Cubos del mismo color)	4	4	4	4	
	Tarea 01B (Cubos de distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 02 (Botones)	4	4	4	4	
	Tarea 03 (Lista de Palabras)	4	4	4	4	
	Tarea 04A (Números del mismo color)	4	4	4	4	
	Tarea 04(B) (Números de distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 05 (Ejercicio de Copia)	4	4	4	4	
	Tarea 06 (Ejercicio de Atención y memoria – Frases)	4	4	4	4	
	Tarea 07 (Repita la serie)	4	4	4	4	
	Tarea 08 Rotación de Imágenes	4	4	4	4	
Tarea 09 Plataformas	4	4	4	4		

Estimado experto, usted considera que alguna otra dimensión o tarea es necesaria, ¿y debería constituir parte de la evaluación o estimulación cognitiva del videojuego "Shiny Path"? _____

Se podría agregar una instrucción verbal, ya que en una parte del videojuego cuando uno se acerca al signo "?" podría ir combinado con una instrucción verbal

Fecha: 27 de noviembre de 2022

Firma:


Karol Jeanneth Esquivias Ramirez
PSICÓLOGA
C.P.S.P 22866 RNE - 274

Experto 03:

CUESTIONARIO DE JUICIO DE EXPERTOS

Estimado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento y evaluación cognitiva a través de un videojuego denominada "Shiny Path".

La evaluación de instrumentos es de gran importancia para lograr su validación y que los resultados obtenidos, además de estos, sean utilizados de manera eficiente; contribuyendo tanto al componente de investigación de la neuropsicología cognitiva como a sus aplicaciones clínicas.

Agradecemos su valiosa colaboración.

APELLIDOS Y NOMBRES:

Sandra Angelica Pusil Arce

ACADEMIC BACKGROUND:

Doctora en Ingeniería Biomédica

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Neurocientífica

TIEMPO: 10 años

POSICION: Neurocientífica

INSTITUCION: Zoundream A.G / Laboratorio Neurociencia Cognitiva y Computacional

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:

Determinar la validez de la evaluación cognitiva y el entrenamiento cognitivo con un videojuego 3D - "Shiny Path".

OBJETIVO DEL CUESTIONARIO DE JUICIO DE EXPERTOS:

Evaluar la idoneidad del protocolo de evaluación y estimulación cognitiva a través de la correcta conceptualización y operacionalización del constructo, para la evaluación de procesos cognitivos (Memoria de Trabajo/Función ejecutiva(procesos cognitivos), y la estimulación cognitiva (Memoria de Trabajo/Función ejecutiva).

OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN COGNITIVA (pre y post-test):

Establecer el perfil cognitivo (Memoria de Trabajo/Función Ejecutiva/procesos cognitivos) de niños y adolescentes como medida pretest y post-test.

OBJETIVO DE LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA (videojuego Shiny Path):

Estimulación cognitiva interactiva para la mejora de procesos cognitivos (Memoria de Trabajo/Función Ejecutiva), a través de 6 niveles de juego, crecientes en complejidad y que se basan en distintas tareas cognitivas de memoria de trabajo y función ejecutiva.

CATEGORIA	GRADO	INDICADORES
SUFICIENCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es suficiente para abordar la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica aborda algunos aspectos de la dimensión, pero no se corresponde con la dimensión en su totalidad.
	3. Nivel moderado	Es necesario incrementar o mejorar la tarea/mecánica para evaluar completamente la dimensión.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica es suficiente.
CLARIDAD	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es clara.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica requiere distintas modificaciones o modificaciones mayores.
	3. Nivel moderado	Una modificación específica es necesaria para mejorar la tarea/mecánica. La tarea/mecánica es clara y es adecuada para evaluar la dimensión.
	4. Alto nivel	
COHERENCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica no es lógica o clara con la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Nivel moderado	La tarea/mecánica tiene una relación moderada con la dimensión.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica tiene una completa relación con la dimensión.
RELEVANCIA	1. No completa el criterio	La tarea/mecánica puede ser eliminada sin ningún efecto en la medida de la dimensión.
	2. Bajo nivel	La tarea/mecánica tiene cierta relevancia, pero otra tarea/mecánica podría ser incluida para reemplazarla.
	3. Nivel moderado	La tarea/mecánica es relativamente importante.
	4. Alto nivel	La tarea/mecánica es muy relevante y debe incluirse necesariamente.

Estimado juez experto: por favor, coloque una puntuación (1, 2, 3 or 4) en cada categoría y por favor, siéntase libre de agregar observaciones sobre la tarea de evaluación, y la tarea de estimulación del videojuego “Shiny Path”

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Evaluación Cognitiva	Tarea 01A de Memoria de Trabajo (figuras geométricas del mismo color)	4	4	4	4	
	Mecánica 2 de atención selectiva (Reconocimiento de diferencias)	4	4	3	4	
	Tarea 01B de Memoria de Trabajo (figuras geométricas de distintos colores)	4	4	4	4	
	Mecánica 2 de atención selectiva (Reconocimiento de diferencias)	4	4	3	4	
	Tarea 02 de Memoria de Trabajo (Memoria de trabajo visual – el mismo color)	4	4	4	4	
	Mecánica 02 de Memoria de Trabajo (Memoria visual)	4	4	4	4	
	Tarea de Búsqueda de símbolos y dígitos	4	4	4	4	
	Tarea 02 de Memoria de Trabajo (Memoria de trabajo visual – distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 03, Reconocimiento semántico	4	4	4	4	
	Tarea 04 de memoria de trabajo - dígitos	4	4	4	4	

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Evaluación Cognitiva	Mecánica 04 – Tarea de control inhibitorio - Botones	4	4	4	4	
	Tarea 04 de memoria de trabajo – dígitos de colores	4	4	4	4	
	Mecánica 05 visuoespacial – Completado de figuras	4	4	4	4	
	Tarea 05 de atención y concentración – Identificación de detalles	4	4	4	4	
	Mecánica 06 – Búsqueda visual y conteo de puntos	4	4	3	4	
	Tarea 06 de memoria de trabajo – símbolos y dígitos del mismo color	4	4	4	4	
	Tarea 07 de memoria de trabajo – símbolos y dígitos de distintos colores	4	4	4	4	
	Mecánica 07 – de control inhibitorio, tarea Stroop	4	4	4	4	
	Tarea 08 visuoespacial (reconocimiento de figuras)	4	4	3	4	
	Tarea 09 de memoria de trabajo (coincidencias de memoria)	4	4	4	4	
	Mecánica 08 – reconocimiento visual de figuras geométricas	4	4	4	4	
	Mecánica 09 – Función ejecutiva – tarea de clasificación de tarjetas de Wisconsin modificado	4	4	4	4	

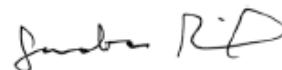
DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Estimulación Cognitiva	Tarea 01A (Cubos del mismo color)	4	4	4	4	
	Tarea 01B (Cubos de distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 02 (Botones)	4	4	4	4	
	Tarea 03 (Lista de Palabras)	4	4	4	4	
	Tarea 04A (Números del mismo color)	4	4	4	4	
	Tarea 04(B) (Números de distintos colores)	4	4	4	4	
	Tarea 05 (Ejercicio de Copia)	4	4	4	4	
	Tarea 06 (Ejercicio de Atención y memoria – Frases)	4	4	4	4	
	Tarea 07 (Repita la serie)	4	4	4	4	
	Tarea 08 Rotación de Imágenes	4	4	4	4	
Tarea 09 Plataformas	4	4	4	3	Durante el juego, sobretudo en niveles más avanzados, hay momentos y ángulos en los que se dificulta apreciar la disposición de los elementos que están en la plataforma.	

Estimado experto, usted considera que alguna otra dimensión o tarea es necesaria, ¿y debería constituir parte de la evaluación o estimulación cognitiva del videojuego “Shiny Path”? Considero que la evaluación mediante esta herramienta es bastante completa con respecto a las dimensiones elegidas. Además, es un excelente trabajo tanto de desarrollo en neuropsicología como en ingeniería de desarrollo de software.

Por mencionar un punto aparte, de acuerdo a los criterios de usabilidad, es importante que el videojuego se pueda adecuar a diferentes resoluciones de pantalla para los usuarios, en caso de que esto no sea posible informar con el manual de usuario las especificaciones técnicas para la correcta ejecución del juego. En algunas partes, por ejemplo durante la evaluación, en la ejecución del Trail Making Test, mucho de los puntos en los que tenía que seguir el trazo se encontraban por fuera de la resolución de mi pantalla. Por otro lado, durante la ejecución de los niveles, en algunos momentos cuando sujetaba y soltaba un cubo, en ocasiones el cubo desaparecía por completo del ambiente 3D, razón por la cual debía reiniciar el nivel que estaba testeando. Por último, es importante tener en cuenta que en algunos mensajes a los usuarios, en algunas palabras faltan letras o se presentan mal deletreadas.

Fecha: 23/11/2022

Firma: Sandra Angelica Pusil



Anexo 5: Otros anexos

Stroop

Confiabilidad

Golden (2001) explicó que, la fiabilidad del Stroop se ha mostrado muy consistente en las diversas versiones existentes. En todos los casos, los investigadores han usado el método test-retest con tiempos comprendidos entre un minuto y 10 días entre las dos aplicaciones. Jensen (1965) obtuvo índices de 0,88, 0,79 y 0,71 para las tres puntuaciones directas. Golden (1975) obtuvo valores de 0,89, 0,84 y 0,73 (N=450) en la versión colectiva y de 0,86, 0,82 y 0,73 (N=30) en aplicación individual. La fiabilidad que se obtuvo con sujetos sometidos a las dos formas (N=60) fue de 0,85, 0,81 y 0,69. En las mismas muestras indicadas, la fiabilidad del factor de interferencia (PC - PC') es igual a la de la tercera página (0,7).

M-WCST

Confiabilidad

Nuestros datos establecen claramente la legitimidad del M-WCST (Schretlen, 2010) como una herramienta neuropsicológica confiable para la evaluación de la función ejecutiva en pacientes neurológicos. En particular, revelan que la confiabilidad de división por mitades basada en muestreo del Compuesto de Función Ejecutiva (es decir, la combinación de número de categorías y errores perseverantes) es igual a .95, dentro de los límites de credibilidad del 95% entre .922 y .972. La principal conclusión de este hallazgo es que la fiabilidad de esta medida puede considerarse satisfactoriamente asegurada bajo el supuesto de su administración en el contexto de la evaluación clínica de pacientes neurológicos (Kopp, Lange y Steinke, 2021).

Trail Making Test (TMT)

Confiabilidad

Peralta, Peralta y Montenegro (2015) explicaron que, el Test del trazado (tmt) A y B consiste en unir, por medio de trazos con un lápiz, estímulos que llevan una secuencia establecida. tmt-a evalúa procesos de atención visual selectiva y el tmt-b evalúa procesos de atención visual alternante. Presenta coeficientes alfa de

Cronbach superiores a 0,70, lo cual es considerado como suficiente para establecer que una dimensión es confiable (Fletcher, Fletcher, Wagner, 1998).

Cuestionario de aceptabilidad del videojuego

Confiabilidad

Al realizar la prueba de confiabilidad mediante el software estadístico SPSS, se obtuvo el coeficiente de Alfa de Cronbach de "0.878", resultando un valor mayor al parámetro establecido (>0.700).

Juicio de expertos

Se les pidió a 3 expertos en el área que evaluaran el contenido del videojuego y así, poder determinar si el videojuego cumple con las características cognitivas necesarias para influir en la memoria de trabajo.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Uso de un videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”

A través del presente documento lo invitamos a participar de esta investigación llamada: “Uso de un videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”. Este estudio es realizado por alumnos de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo y por el grupo de investigación de Neurociencia y Salud Mental de la Universidad Señor de Sipán.

Propósito del estudio: El objetivo principal es “Determinar la efectividad del uso del videojuego Shiny Path, desarrollado bajo la metodología GDLC en la atención, memoria de trabajo y funciones ejecutivas de estudiantes de educación secundaria”.

Procedimiento: Si usted acepta participar en esta investigación, se le pedirá a su menor hijo que resuelva algunas pruebas cognitivas para evaluar su estado cognitivo; posteriormente se aplicará el entrenamiento cognitivo con el videojuego “Shiny Path”, el cual se encuentra dividido por niveles, y finalmente, se aplicará nuevamente las mismas pruebas cognitivas para determinar si se logró los resultados esperados. Todo este procedimiento tendrá una duración de 3 semanas.

Riesgos: No existe ningún tipo de riesgo al participar de este estudio.

Beneficios: Evaluar su estado cognitivo de forma completamente gratuita.

Costos: Participar en el presente estudio no supondrá ningún tipo de costo para usted.

Confidencialidad: La información obtenida será utilizada sólo con fines de la investigación, y no se expondrá ningún tipo de dato personal. **Uso de la información obtenida a futuro:** La información obtenida sólo será empleada con fines de investigación y los datos serán utilizados únicamente por el grupo de investigación de Neurociencia y Salud mental de la Universidad Señor de Sipán.

Derechos del participante: Su participación es totalmente voluntaria. Si tiene alguna duda, por favor consúltelo al personal de la investigación. Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar con el Coordinador del grupo de investigación en la Facultad de Medicina de la Universidad Señor de Sipán.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Uso de un videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”

Yo (NOMBRE): _____ con N° de DNI _____
autorizo a mi menor hijo _____ con N° de DNI _____
a participar en la investigación de “Uso de un videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria”, y hago constar que se me ha informado claramente en qué consiste el proyecto. Me queda claro que, por mi participación, en la investigación se utilizará mi información personal y soy consciente de las condiciones en que se utilizará esta información.

De esta forma, yo AUTORIZO / NO AUTORIZO mi participación en este estudio.

Firma de la madre, padre o apoderado

Nombre:

DNI:

Firma del investigador principal

Nombre: Luis Enrique Vela Cuba

DNI: 73041940

Firma del investigador principal

Nombre: Jerry Anthony García Tanta

DNI: 70057499

Lima, ____ de octubre de 2022

Metodología de desarrollo

1. Role on the Team

Para el desarrollo del videojuego se definieron los siguientes roles:

1.1. Roles

Tabla 11. Roles

Role	Name
Project Manager/Team Leader	Jerry García Tanta
	Luis Vela Cuba
Game Designer	Jerry García Tanta
	Luis Vela Cuba
Programmer	Jerry García Tanta
	Luis Vela Cuba
Artist	Jerry García Tanta
	Luis Vela Cuba
Composer/Sound Engineer	Jerry García Tanta
	Luis Vela Cuba

Fuente: Elaboración propia

1.1.1. Supporting Roles

Tabla 12. Supporting Roles

Supporting Roles	Name
Product Manager	Adrián Zegarra Valdivia

Fuente: Elaboración propia

1.2. Team Structure

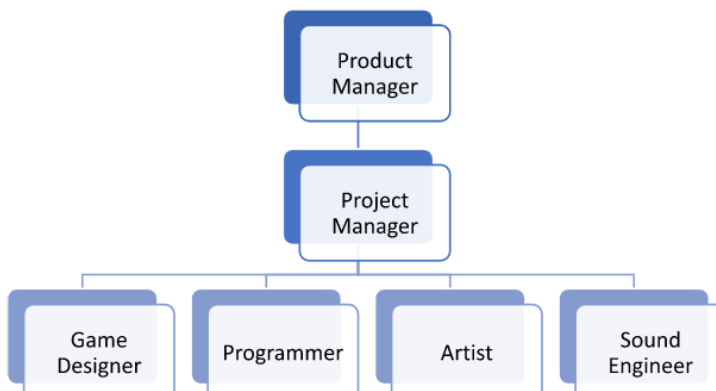


Figura 01. Team Structure

Fuente: Elaboración propia

2. Initiation

Game concept

A partir de la sesión de “Brainstorming” (Lluvia de ideas), se obtuvieron varias ideas y propuestas para el posterior desarrollo. Las ideas seleccionadas se describen a continuación:

Entorno del videojuego

El entorno seleccionado para el desarrollo del videojuego corresponde al “3D”. En este tipo de entorno los videojuegos utilizan gráficos con modelos en tres dimensiones.

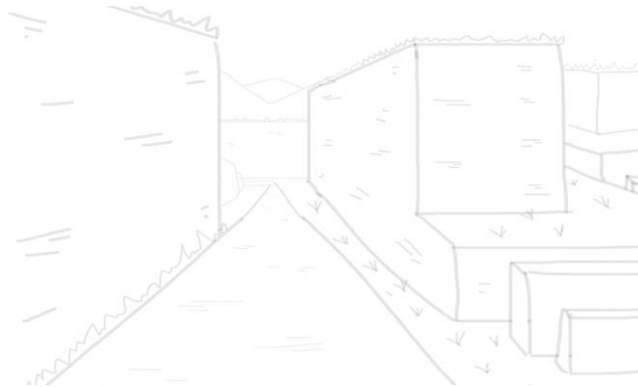


Figura 02. Entorno del videojuego

Fuente: Elaboración propia

Género del videojuego

El género seleccionado para el videojuego corresponde al “Platformer” (Plataformas). En este género, el personaje tiene la libertad de poder caminar, correr, saltar sobre una serie de plataformas y acantilados, mientras se recolectan “Items” los cuales utilizará para poder completar con éxito un determinado nivel.

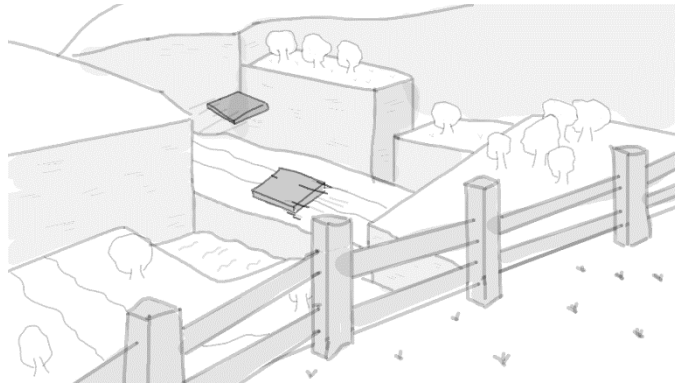


Figura 03. Género del videojuego

Fuente: Elaboración propia

Ambientación del videojuego

El tipo de ambientación seleccionado para el videojuego corresponde a un ambiente alegre, colorido, llamativo y caricaturesco. Además, se utilizarán ambientes diurnos y nocturnos.

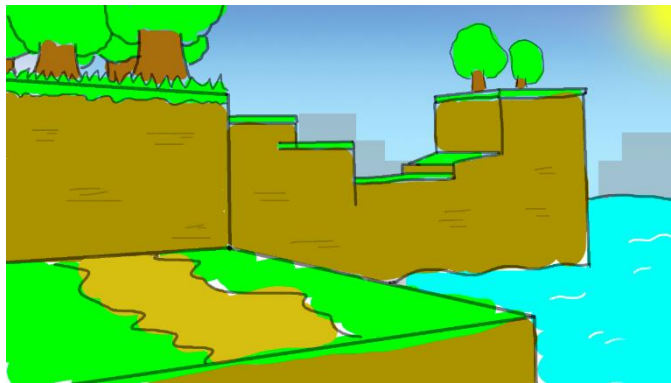


Figura 04. Ambiente diurno

Fuente: Elaboración propia



Figura 05. Ambiente tarde
Fuente: Elaboración propia

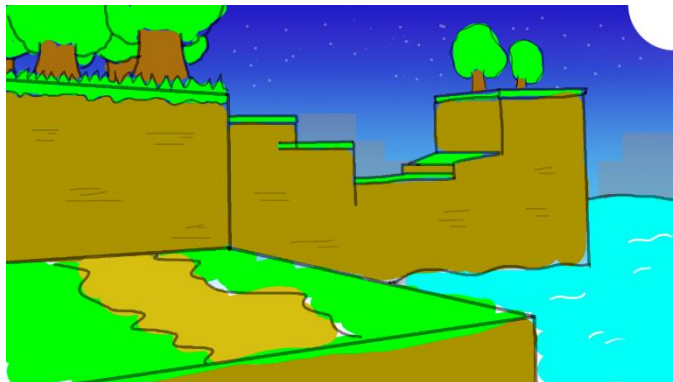


Figura 06. Ambiente nocturno
Fuente: Elaboración propia

Personaje

El personaje (protagonista) del juego adoptará la identidad de un fantasma.

Perspectiva del personaje

La perspectiva seleccionada para el personaje corresponde a una en primera persona, ya que, de esa manera, la experiencia es más inmersa.

Habilidades del personaje

El personaje encontrará diversos "Ítems" por el escenario los cuales le brindarán una habilidad en particular. Cada "Ítem" poseerá un aspecto visual propio de acuerdo a la habilidad que le otorgue al personaje; por ejemplo, habilidades como correr, alterar la gravedad del personaje, ralentizar el tiempo, entre otros.

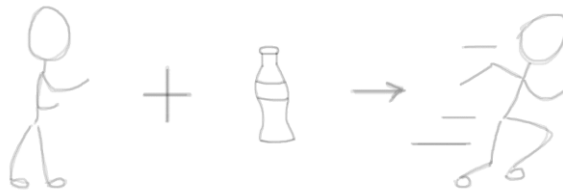


Figura 07. Ítem 01

Fuente: Elaboración propia

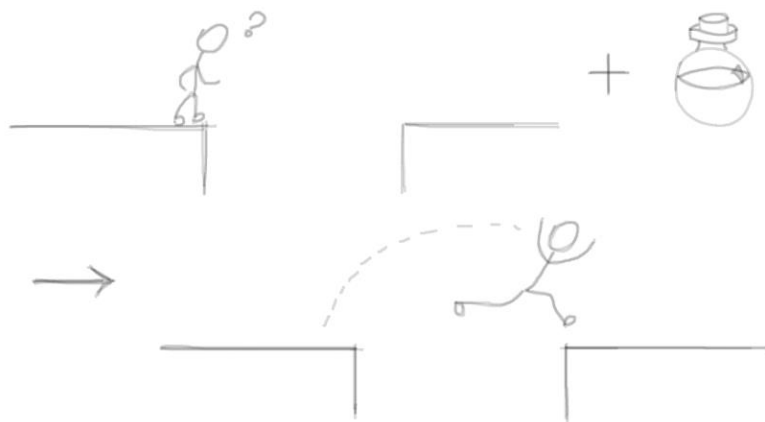


Figura 08. Ítem 02

Fuente: Elaboración propia

Tomar objetos

El personaje tendrá un mecanismo mediante el cual podrá tomar diversos objetos. El personaje utilizará esta habilidad para poder desplazar un determinado objeto de un lugar hacia otro.

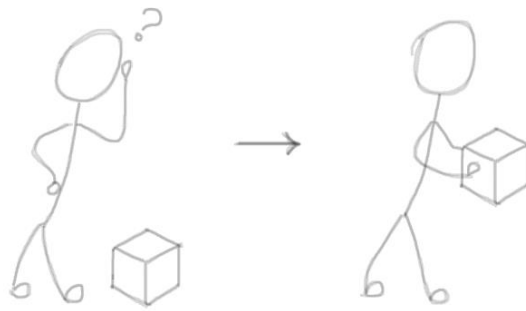


Figura 09. Tomar Objetos
Fuente: Elaboración propia

Interactuar con mecanismos

El personaje tendrá una habilidad propia que, al estar cerca de determinados objetos le permitirá interactuar con estos y ejecutar mecanismos particulares propios de cada objeto. Por ejemplo, mecanismos como botones, switches, entre otros.

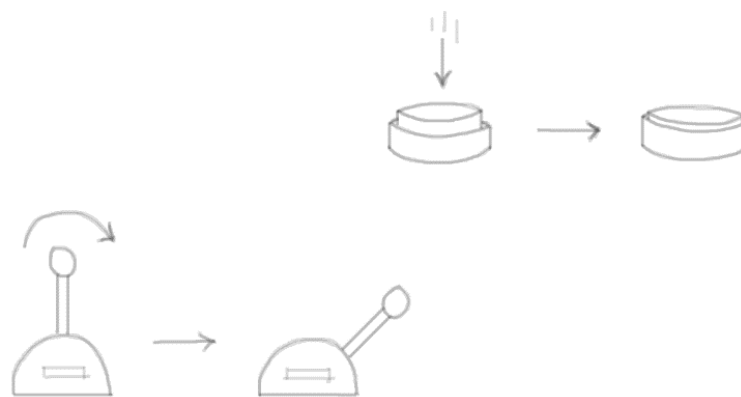


Figura 10. Interacción
Fuente: Elaboración propia

Género de la música

El tipo de música seleccionada poseerá características que logran generar un ambiente tranquilo y relajante en los niveles a desarrollar. A partir de estas

características mencionadas, se seleccionará música correspondiente al género “Instrumental”, “Clásica”, entre otras.

3. Pre-Production

Game Design

Género

El género seleccionado para el videojuego corresponde al “Platformer” (Plataformas), además de que estará ambientado en un entorno 3D. En este género, el personaje tiene la libertad de poder caminar, correr, saltar sobre una serie de plataformas y acantilados, mientras se recolectan “Items” los cuales utilizará para poder alcanzar una meta y así completar con éxito un determinado nivel.

Gameplay

a) Goals

La condición principal para poder ganar o terminar un determinado nivel, el jugador deberá llegar a la meta de cada nivel.



Figura 11. Meta

Fuente: Elaboración propia

b) Challenge

Para poder desarrollar un videojuego que posea características tales como divertido, desafiante y dinámico, se implementará cierto grado de dificultad a través

de desafíos que el jugador deberá sortear en los niveles que vaya recorrer. Los desafíos a desarrollar fueron los siguientes:

- **Precipicios**

El jugador, durante su recorrido, se encontrará con “precipicios” que obstaculizarán su camino e impedirán que continúe con su trayecto. En algunos casos, los precipicios bloquearán totalmente el paso del jugador, mientras que algunas veces, estos necesariamente tendrán que cruzarse valiéndose de otros elementos, como, por ejemplo, haciendo uso de “Items”, “plataformas”, entre otros.

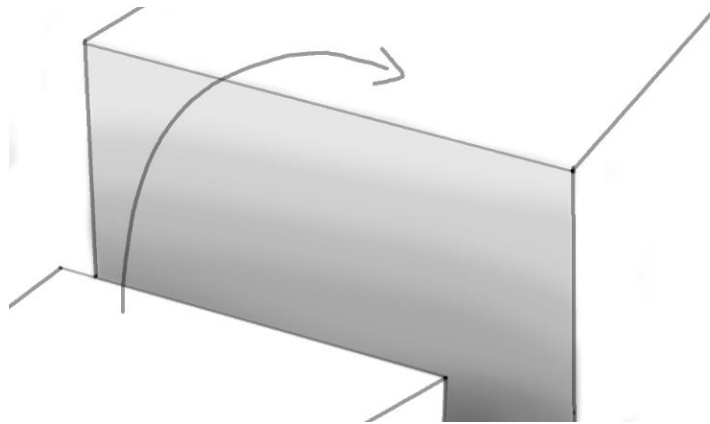


Figura 12. Precipicios

Fuente: Elaboración propia

- **Terrenos elevados**

El jugador, durante su recorrido, se encontrará con “terrenos elevados” que obstaculizarán su camino e impedirán que continúe con su trayecto. Para que el jugador pueda continuar con su trayecto, deberá valerse de otros elementos, como, por ejemplo, haciendo uso de “Items”, “plataformas”, “trampolines”, entre otros.

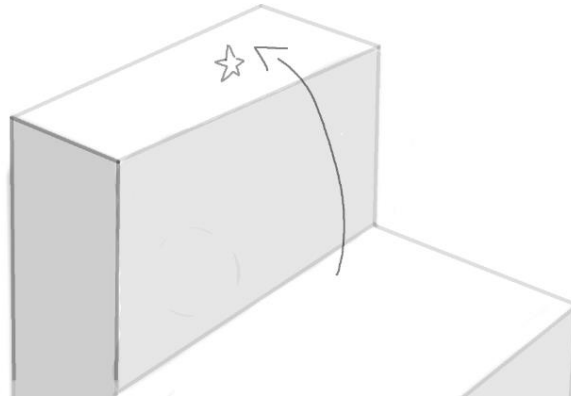


Figura 13. Terrenos elevados

Fuente: Elaboración propia

- **Compuertas móviles**

El jugador, durante su recorrido, se encontrará con una “compuerta” que obstaculizará su camino e impedirá que continúe con su trayecto. Para que el jugador pueda continuar con su trayecto, deberá completar una determinada tarea, lo cual, hará que la “compuerta” se desplace y abra camino al jugador.

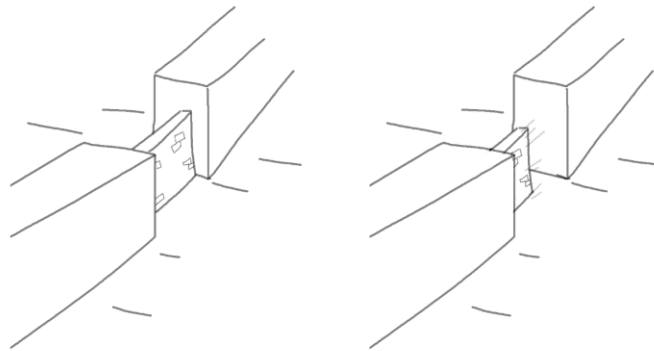


Figura 14. Compuertas móviles

Fuente: Elaboración propia

- **Muros de vidrio**

El jugador, durante su recorrido, se encontrará con muros de “vidrio” que obstaculizarán su camino e impedirán que continúe con su trayecto. Para que

el jugador pueda continuar con su trayecto, deberá completar una determinada tarea, lo cual, hará que el muro de “vidrio” se desplace o se destruya, y así, se abra camino al jugador.

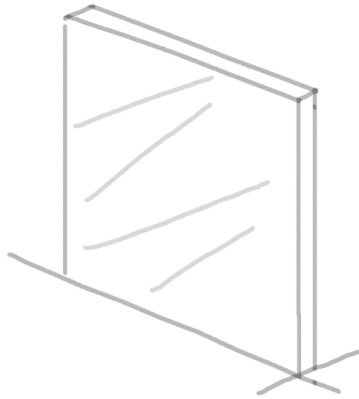


Figura 15. Muro de vidrio

Fuente: Elaboración propia

- **Objetos en zonas inaccesible**

El jugador, durante su recorrido, necesitará determinados objetos para poder completar con éxito una determinada tarea. Sin embargo, algunos de estos objetos, se encontrarán en zonas inaccesibles o en zonas “trampa” a las cuales el jugador no deberá ingresar, y no podrá obtenerlos en una primera instancia. Para que el jugador pueda obtener estos objetos, deberá valerse de otros elementos de apoyo, como, por ejemplo, “ventiladores”, entre otros.

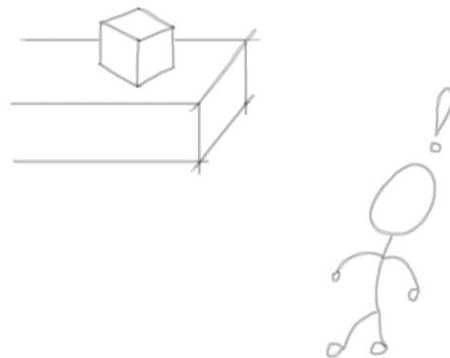


Figura 16. Zona inaccesible

Fuente: Elaboración propia

c) Game rule and actions

- **Acciones permitidas para el jugador**

Tomar objeto predeterminado

El jugador tendrá la habilidad de poder tomar un único objeto. En este caso, el único objeto será un cubo que el personaje utilizará para poder superar diversos desafíos.

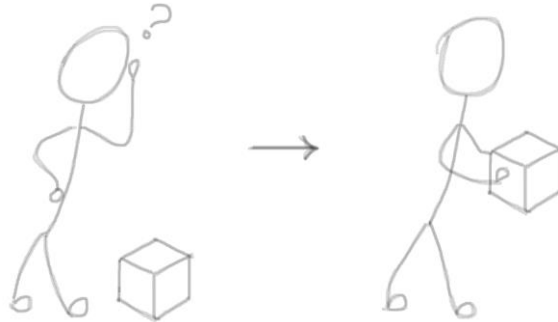


Figura 17. Tomar objeto

Fuente: Elaboración propia

Interacción con objetos

El jugador podrá interactuar sólo con determinados objetos, por ejemplo, al presionar un “botón”, interactuar con un “switch”, etc. Para realizar esta acción, el jugador deberá presionar la tecla “Q” del teclado.

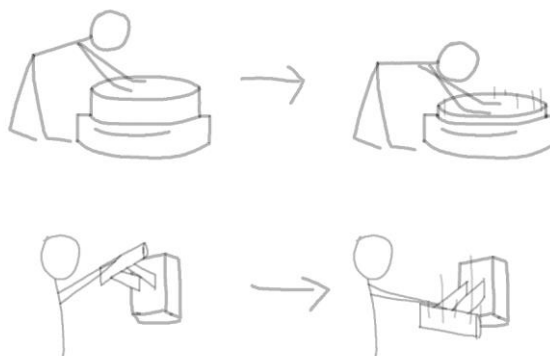


Figura 18. Interacción

Fuente: Elaboración propia

- **Acciones no permitidas para el jugador**

Áreas del escenario bloqueadas

El jugador tendrá la libertad de desplazarse libremente por un área jugable. Sin embargo, no podrá cruzar más allá de los límites establecidos para el mapa del nivel. Por ejemplo, si se acercase a un precipicio, no podrá caer en este.

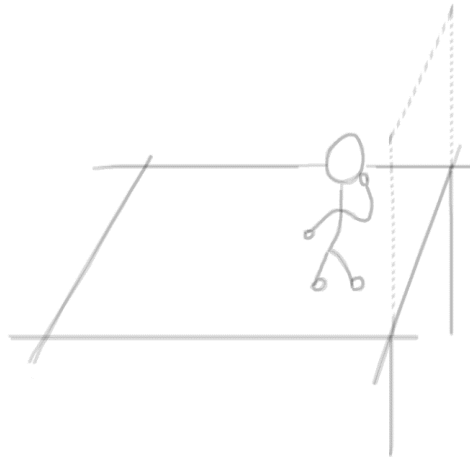


Figura 19. Área bloqueada

Fuente: Elaboración propia

Tomar único objeto

Ya se había mencionado que el jugador tendrá la habilidad de poder tomar un único objeto, en este caso, un cubo. A partir de esta regla, el jugador no podrá tomar más de un cubo de manera simultánea.

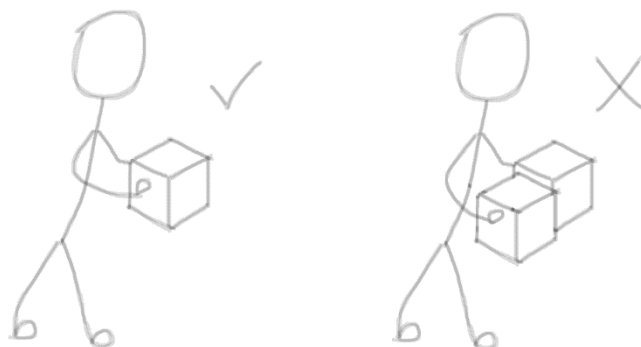


Figura 20. Tomar objeto

Fuente: Elaboración propia

- **Reglas de juego**

- Uso de Items**

El jugador se encontrará con diversos “Items” por el escenario, los cuales le brindarán una determinada habilidad. Sin embargo, la habilidad otorgada estará disponible sólo por un tiempo limitado o limitado a un determinado subnivel.

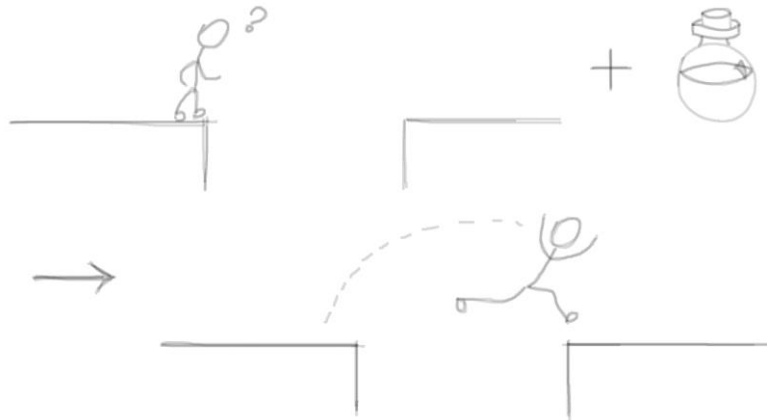


Figura 21. Ítems

Fuente: Elaboración propia

- Saltar subniveles**

El jugador no podrá jugar un determinado subnivel si no ha completado con éxito el anterior.

- Repetir subniveles**

Una vez que el personaje haya completado con éxito un determinado subnivel, ya no podrá volver acceder a este.

- Repetir niveles**

Una vez que el personaje haya completado con éxito un determinado nivel, ya no podrá volver acceder a este.

Éxito en un subnivel

Para que el jugador complete un determinado subnivel, deberá resolver con éxito una determinada tarea.

Guardado del progreso

Cada vez que el jugador complete con éxito un determinado subnivel, se guardará automáticamente su progreso, de tal manera que, si sale del juego y vuelve a ingresar, continuará del último subnivel donde se quedó. Por otro lado, es importante recalcar que, cuando el jugador se encuentra en un determinado subnivel, si este avanza un parte y decide salir del juego, al volver a ingresar, deberá comenzar de nuevo tal subnivel.

Game Mechanics

PERSONAJE

- **Movimiento general**

El jugador podrá desplazarse por el escenario de manera horizontal haciendo uso de las teclas “W”, “S”, “D” y “A”, de esta manera, el personaje podrá moverse hacia adelante, atrás, derecha e izquierda. Por otro lado, el personaje también podrá moverse de manera vertical, realizando un “salto” al pulsar la tecla “SPACE”.

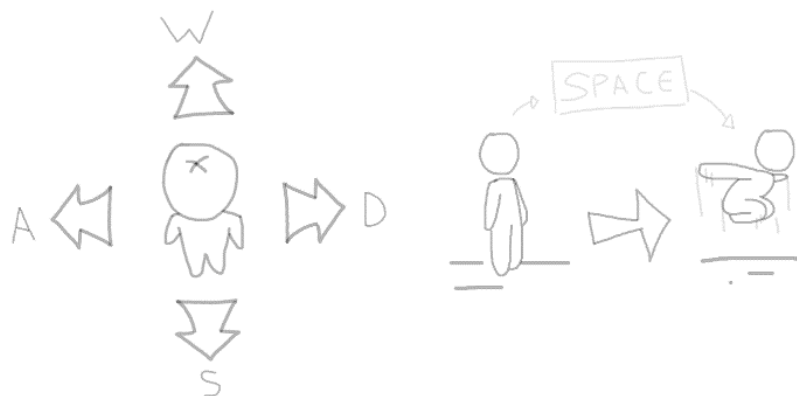


Figura 22. Movimiento general

Fuente: Elaboración propia

- **Movimiento de la cámara**

El jugador podrá visualizar su entorno en todos los ángulos. Para esto deberá mover la cámara del juego desplazándola con el “mouse”.

- **Colisión**

El personaje que controlará el jugador tendrá un mecanismo de colisión que limitará su “tamaño” y su alcance.

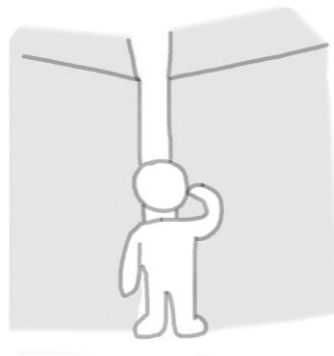


Figura 23. Colisión

Fuente: Elaboración propia

- **Tomar objetos**

El personaje tendrá un mecanismo mediante el cual podrá tomar diversos objetos. El personaje utilizará esta habilidad para poder desplazar un determinado objeto de un lugar hacia otro. Para poder realizar esta acción, el jugador hará uso de la tecla “E”.

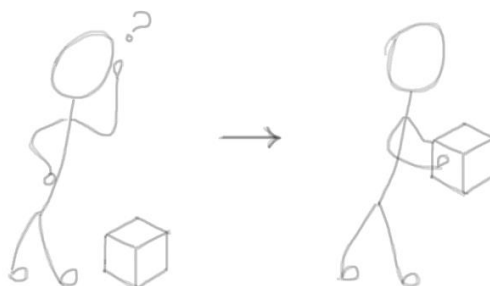


Figura 24. Tomar objetos (Fuente: Elaboración propia)

ENTORNO

- **Áreas del escenario bloqueadas**

El jugador tendrá la libertad de desplazarse libremente por un área jugable. Sin embargo, no podrá cruzar más allá de los límites establecidos para el mapa del nivel. Por ejemplo, si se acercase a un precipicio, no podrá caer en este.

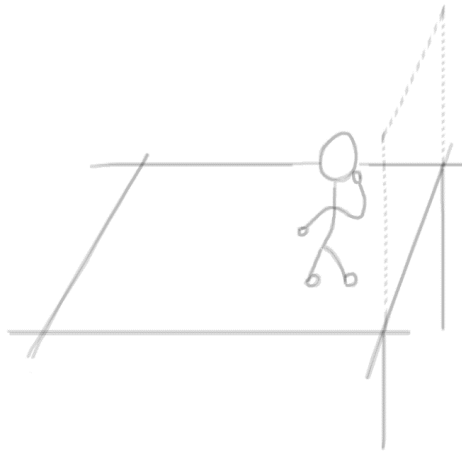


Figura 25. Área bloqueada

Fuente: Elaboración propia

- **Información de interacción**

El jugador, al acercarse a determinados objetos, podrá interactuar con estos, a la vez que se le mostrará por pantalla un texto informativo de la acción que deberá realizar.



Figura 26. Información de interacción (Fuente: Elaboración propia)

ESTADÍSTICAS

- **Save Game**

Se desarrollará un mecanismo mediante el cual, cada vez que el jugador complete con éxito un determinado subnivel, se guardará automáticamente el estado del personaje (“locación” y “rotación”), además de otras variables estadísticas, de tal manera que, si sale del juego y vuelve a ingresar, continuará del último subnivel donde se quedó. Por otro lado, es importante recalcar que, cuando el jugador se encuentra en un determinado subnivel, si este avanza un parte y decide salir del juego, al volver a ingresar, deberá comenzar de nuevo tal subnivel.

- **Registro de datos en Excel**

Se implementará un mecanismo mediante el cual, se creará un archivo “Excel”, en el cual se registrarán todas las estadísticas y datos pertinentes (*previamente definidas*) que se obtengan a partir del juego.

- **Gmail**

Se implementará un mecanismo mediante el cual, se pueda enviar el archivo “Excel” generado a un servidor externo.

MECÁNICAS ADICIONALES (ENTRETENIMIENTO)

- **Muros de vidrio**

El jugador, durante su recorrido, se encontrará con muros de “vidrio” que obstaculizarán su camino e impedirán que continúe con su trayecto. Para que el jugador pueda continuar con su trayecto, deberá completar una determinada tarea, lo cual, hará que el muro de “vidrio” se desplace o se destruya, y así, se abra camino al jugador.

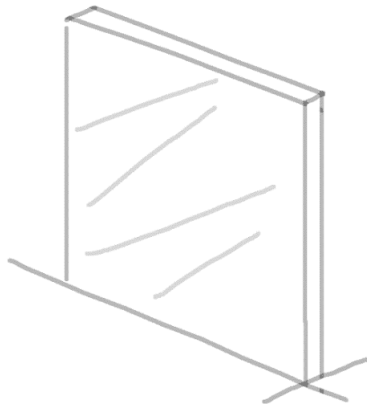


Figura 27. Muro de vidrio

Fuente: Elaboración propia

- **Gravedad del personaje**

En algunos niveles, el jugador se encontrará con un “Item”, el cual tendrá la apariencia de una “poción”, la cual le brindará una habilidad temporal que le permitirá modificar la “gravedad” del personaje haciendo que este se desplace como si estuviera en la “luna”. Gracias a esta habilidad, el jugador podrá alcanzar zonas inicialmente inaccesibles.

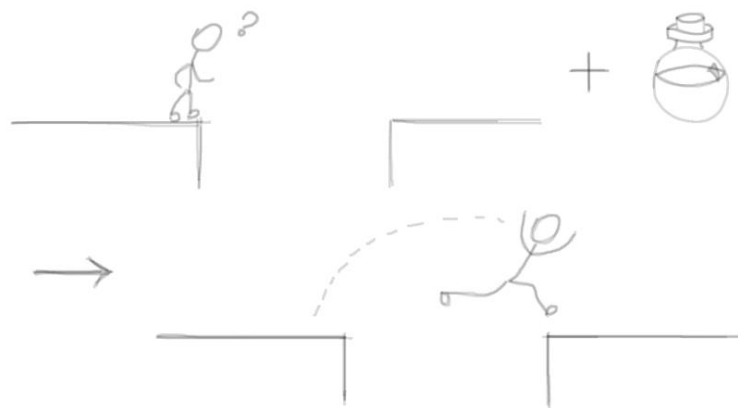


Figura 28. Gravedad del personaje

Fuente: Elaboración propia

- **Velocidad del personaje**

En algunos niveles, el jugador se encontrará con un “Item”, el cual tendrá la apariencia de una “soda”, la cual le brindará una habilidad temporal que le permitirá modificar la “velocidad” del personaje haciendo que este se desplace a una mayor velocidad. Gracias a esta habilidad, el jugador podrá recorrer grandes distancias en un menor tiempo.

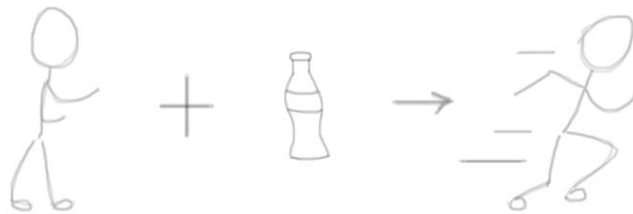


Figura 29. Velocidad del personaje

Fuente: Elaboración propia

- **Plataformas movibles**

En distintos niveles, el jugador encontrará “plataformas” de dos tipos, el primer tipo de plataforma, por defecto, se encontrará desplazándose vertical u horizontalmente con un movimiento constante y periódico. El segundo tipo de plataforma, inicialmente se encontrará estático con una velocidad cero, luego, se podrá iniciar un mecanismo que le permita desplazarse al igual que el primer tipo de plataformas.

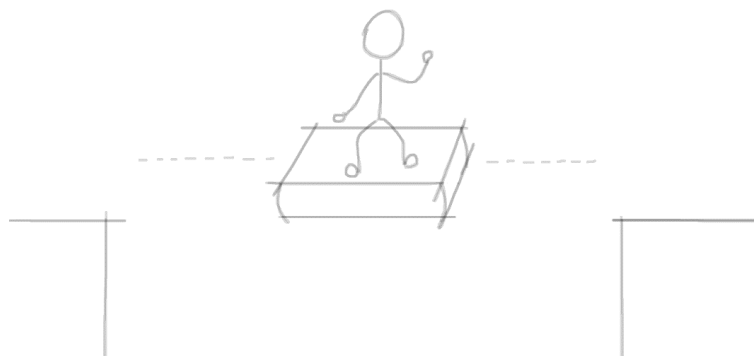


Figura 30. Plataformas movibles

Fuente: Elaboración propia

- **Trampolín**

En algunos niveles, el jugador se encontrará con “trampolines” que le permitirán realizar “saltos” con una mayor longitud vertical. Gracias a esto, el jugador podrá alcanzar zonas que se encuentren a una determinada altura, las cuales, el jugador no podrá alcanzar por sí mismo.

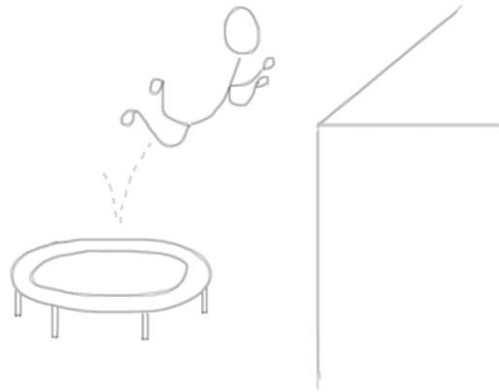


Figura 31. Trampolín

Fuente: Elaboración propia

- **Jump Pad**

En algunos niveles, el jugador se encontrará con “jump pads” que le brindarán un impulso con un ángulo aproximado de 45° cada vez que haga contacto con este. Gracias a esto, el jugador podrá alcanzar zonas que se encuentren a una determinada altura, las cuales, el jugador no podrá alcanzar por sí mismo.

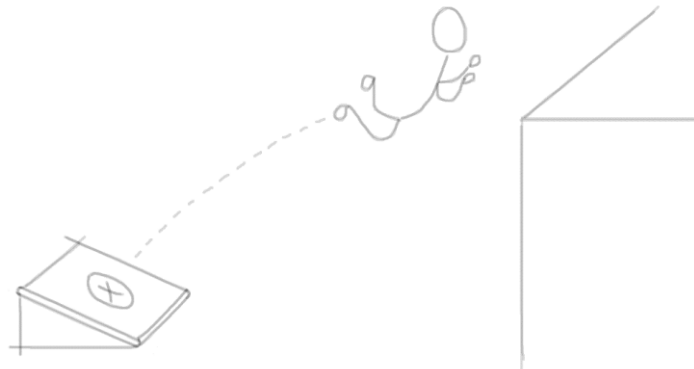


Figura 32. Jump Pad

Fuente: Elaboración propia

- **Ralentizar el tiempo**

En algunos niveles, el jugador se encontrará con un “Item”, el cual tendrá la apariencia de un “reloj”. Este “Item” servirá para poder ralentizar el tiempo y así aprovechar la disminución de la velocidad del entorno. Es importante mencionar que el efecto producido no afectará al personaje.

- **Suelo invisible**

En algunos niveles, el jugador se encontrará con un “Item”, el cual tendrá la apariencia de unas “gafas”. Este “Item” le otorgará al jugador, la habilidad de observar objetos ocultos por un tiempo limitado.

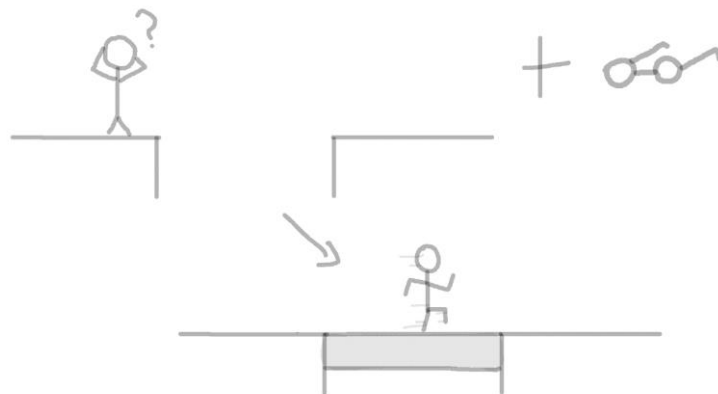


Figura 33. Suelo invisible

Fuente: Elaboración propia

- **Cambio de cámara**

En algunos niveles, el jugador, al realizar determinadas acciones, podrá observar mecanismos en ejecución a través de una perspectiva distinta a la que posee. Esta acción sólo durará unos segundos, para finalmente, poder volver a la perspectiva principal.

- **Meta**

Al final de cada nivel, el jugador podrá encontrar una zona que representará la meta, en la cual, podrá observar una animación que muestre la “celebración” del éxito de cada nivel. Dentro de la animación se incluirá “confeti” junto con “fuegos artificiales” y una música alegre.



Figura 34. Meta

Fuente: Elaboración propia

Themes, Character, Storyline, and Concept Art

Character

El personaje principal del juego adoptará la identidad de un fantasma, por lo cual, no poseerá un diseño artístico. La representación visual del personaje corresponderá a una capsula, la cual además indicará el límite de interacción del personaje.

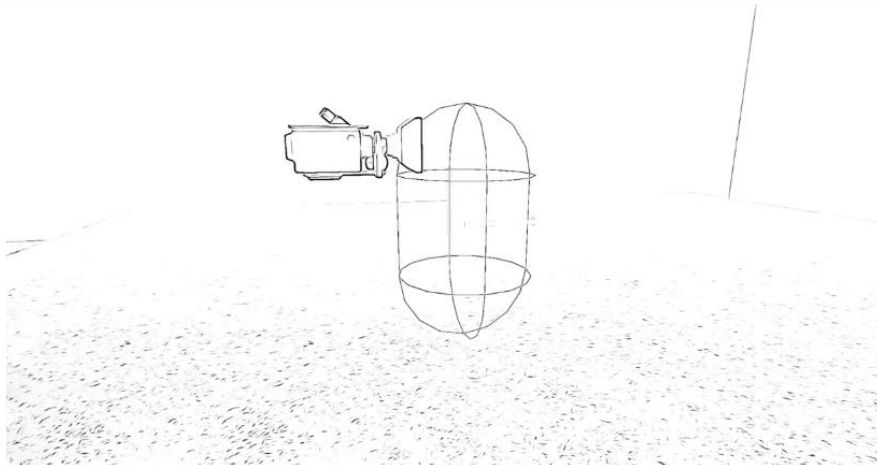


Figura 35. Personaje

Fuente: Elaboración propia

Mundo del juego

Algunas representaciones del mundo del juego a desarrollar se muestran a continuación:



Figura 36. Representación 01

Fuente: Elaboración propia



Figura 37. Representación 02

Fuente: Elaboración propia



Figura 38. Representación 03

Fuente: Elaboración propia

Fun Factor

Challenge

Esta sección se encuentra detallada en la sección “Gameplay”.

Construction/Destruction

Esta sección se encuentra detallada en la sección “Gameplay”.

Exploration

En los niveles a desarrollar, se tomará en cuenta el concepto de “Exploration”, ya que, el jugador deberá recorrer y revisar su entorno para encontrar los elementos necesarios para poder completar con éxito un determinado nivel.

4. Production

Asset Creation

Core Asset (activos principales)

Este tipo de “Assets” estuvo conformado por los siguientes elementos:

Characters, avatars, units, creature, & moving objects

- **Character**

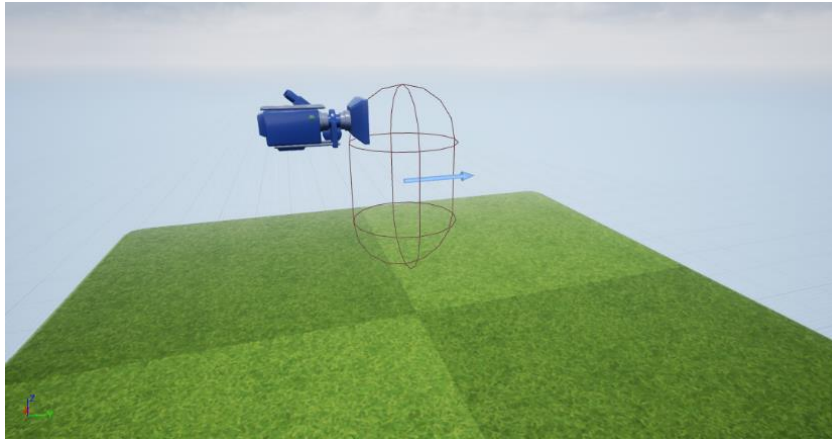


Figura 39. Personaje

Fuente: Elaboración propia

- **Cubes**

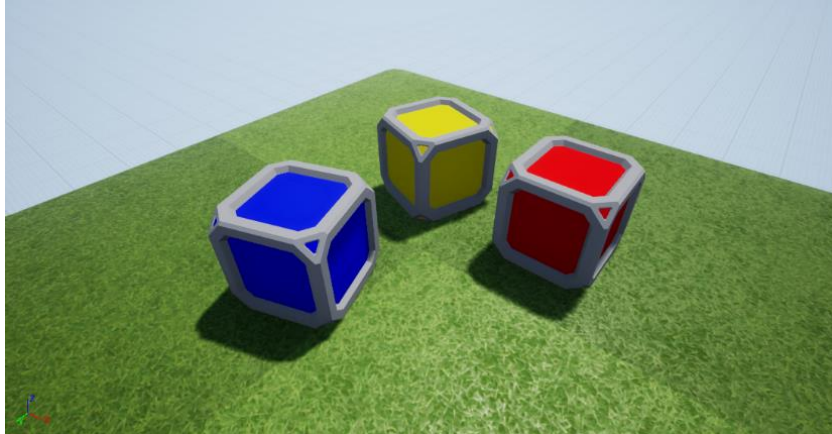


Figura 40. Cubes

Fuente: Elaboración propia

- **Buttons**

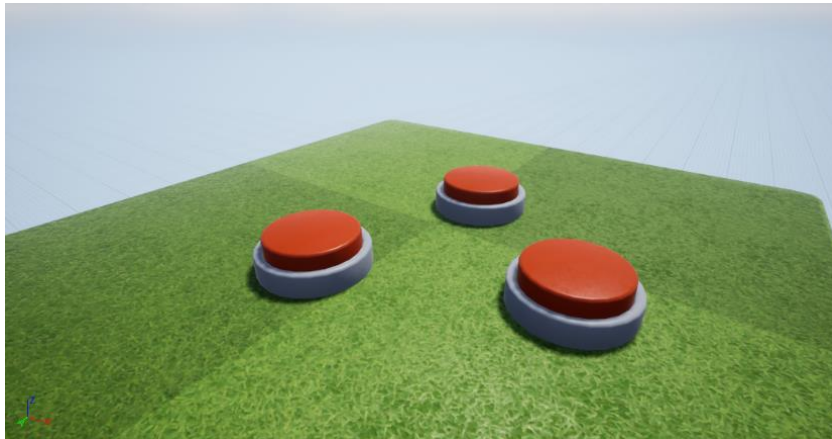


Figura 41. Buttons

Fuente: Elaboración propia

- **Switches**

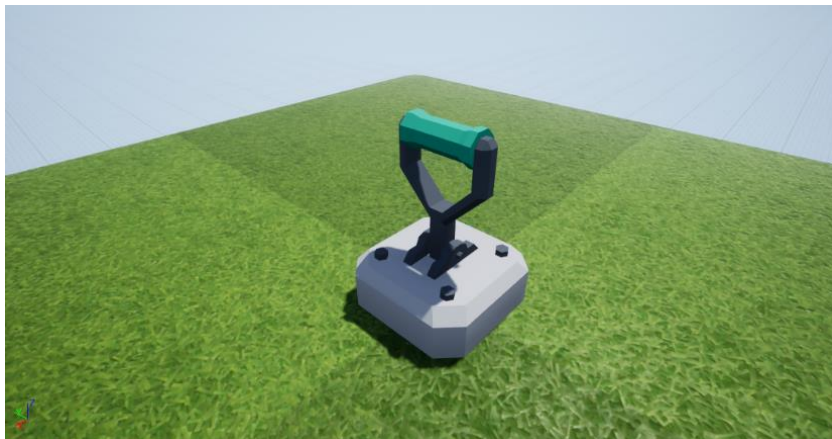


Figura 42. Switches

Fuente: Elaboración propia

- **Trampoline**

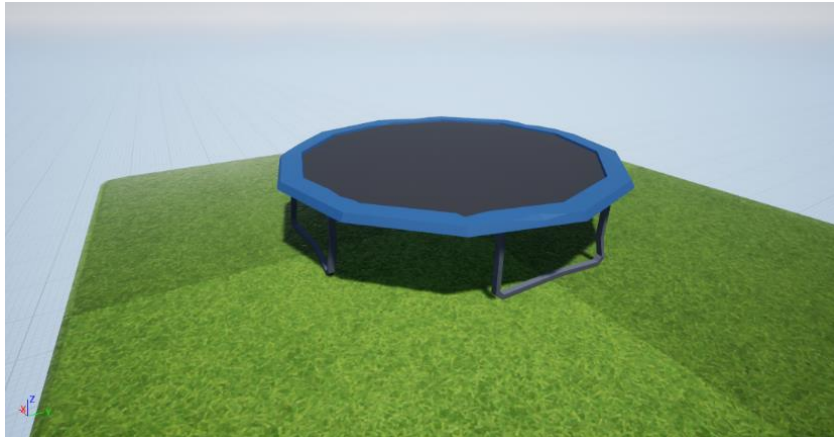


Figura 43. Trampoline

Fuente: Elaboración propia

- **Jump Pad**

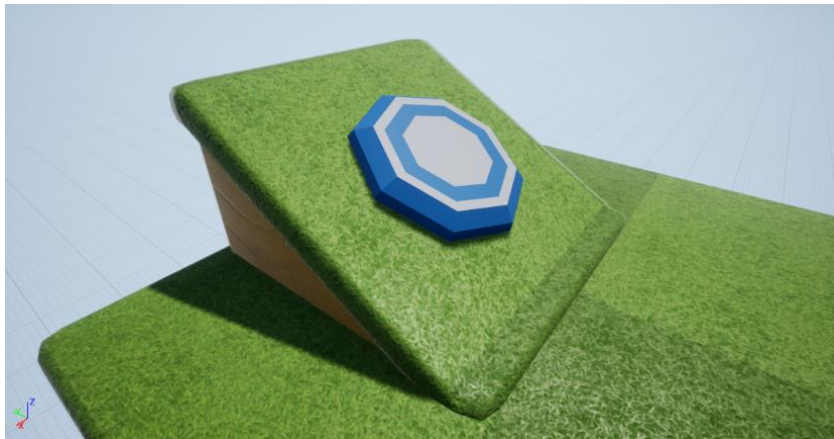


Figura 44. Jump Pad

Fuente: Elaboración propia

Equipment/ítems

- **Poción**

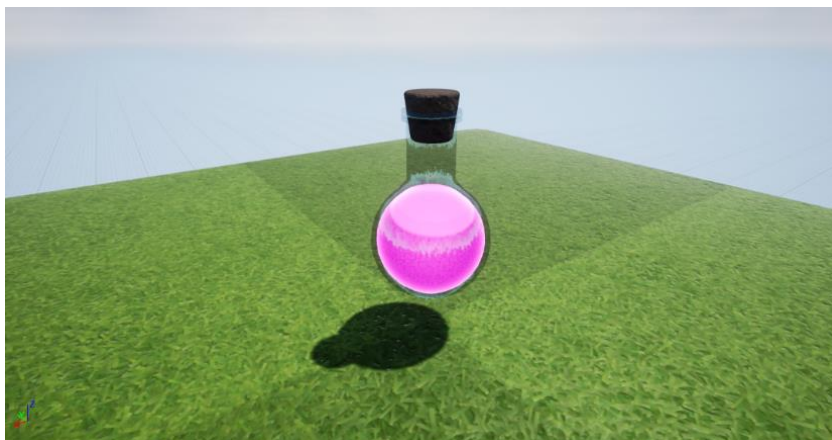


Figura 45. Poción

Fuente: Elaboración propia

- **Soda**



Figura 46. Soda

Fuente: Elaboración propia

- **Reloj**



Figura 47. Reloj
Fuente: Elaboración propia

- **Gafas**



Figura 48. Gafas
Fuente: Elaboración propia

Obstacle/environmental object/platform/building

- **Suelo (Terreno)**

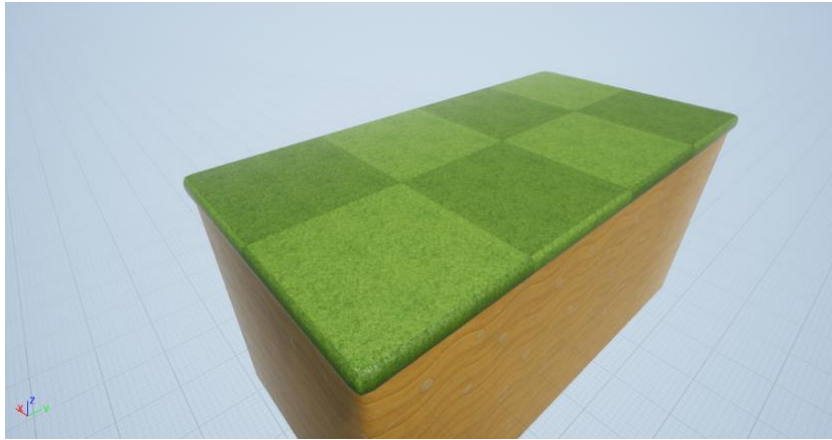


Figura 49. Terreno 01

Fuente: Elaboración propia

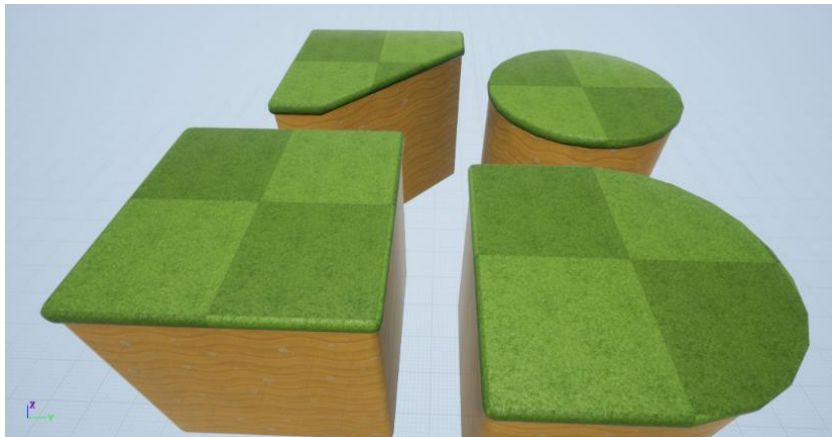


Figura 50. Terreno 02

Fuente: Elaboración propia

- **Muros**

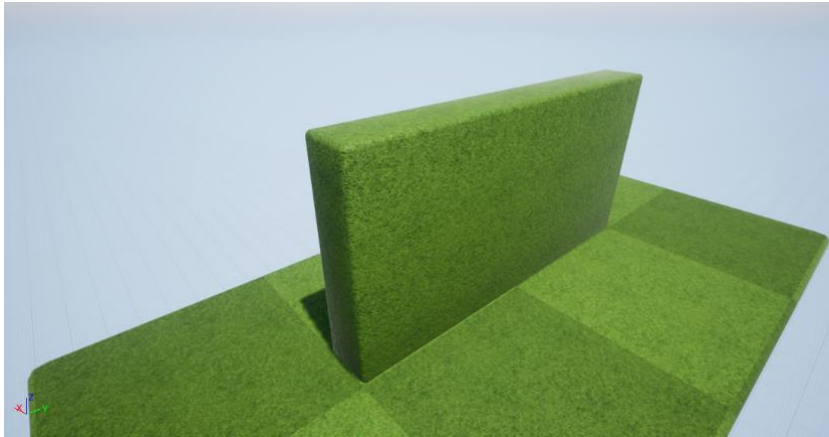


Figura 51. Muro

Fuente: Elaboración propia

- **Muro (vidrio)**

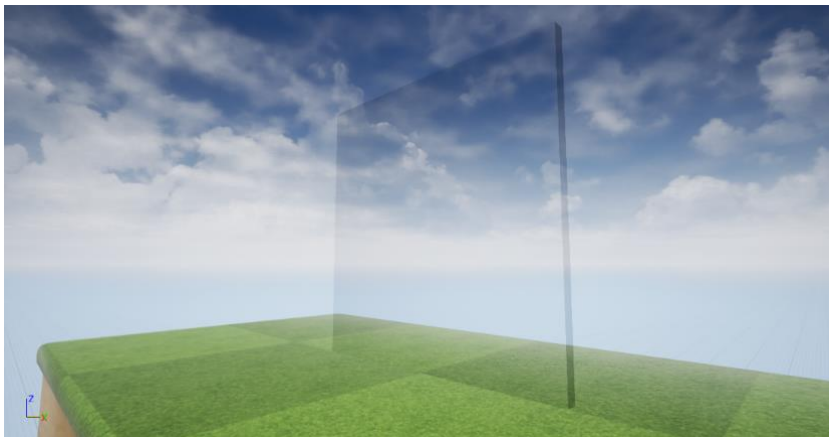


Figura 52. Muro (vidrio)

Fuente: Elaboración propia

- **Pendientes (escaleras)**

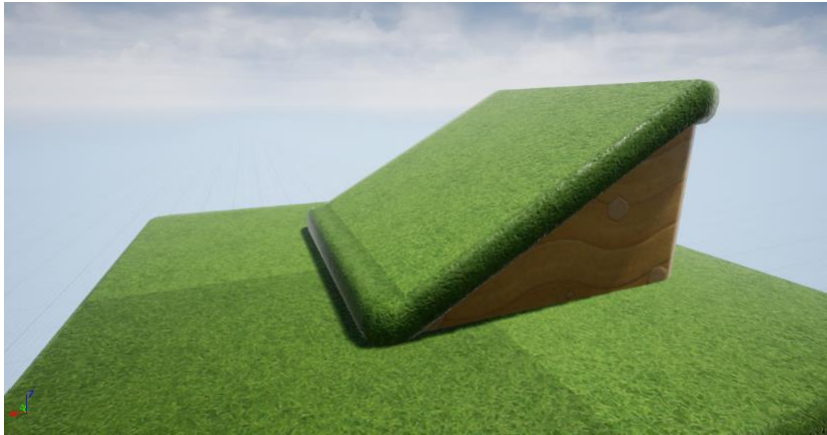


Figura 53. Escaleras 01

Fuente: Elaboración propia

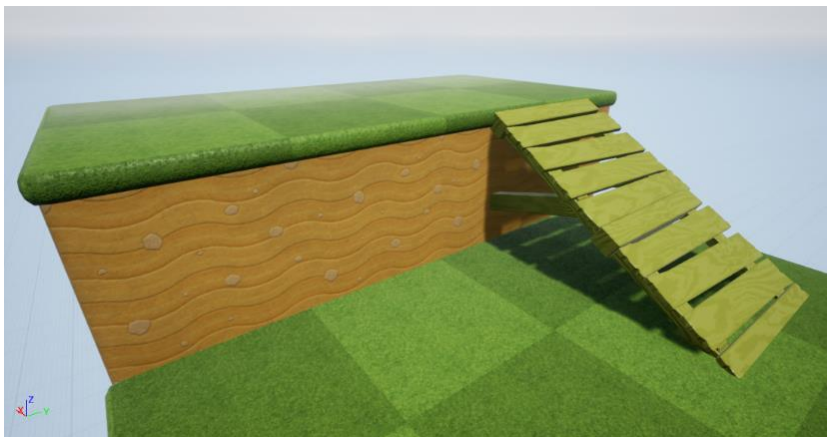


Figura 54. Escaleras 02

Fuente: Elaboración propia

- **Platforms**

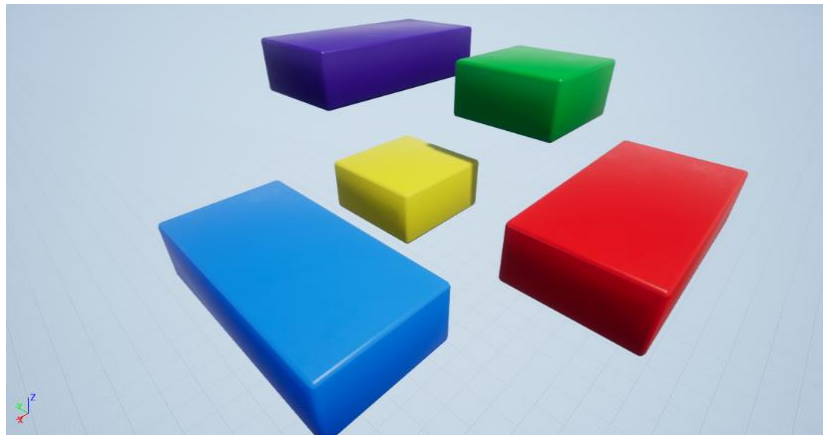


Figura 55. Platforms

Fuente: Elaboración propia

- **Platforms (Nubes)**



Figura 56. Platforms (nubes)

Fuente: Elaboración propia

- **Árboles**



Figura 57. Árboles

Fuente: Elaboración propia

- **Plantas**



Figura 58. Plantas

Fuente: Elaboración propia

- **Arbustos**



Figura 59. Arbustos

Fuente: Elaboración propia

- **Piedras**

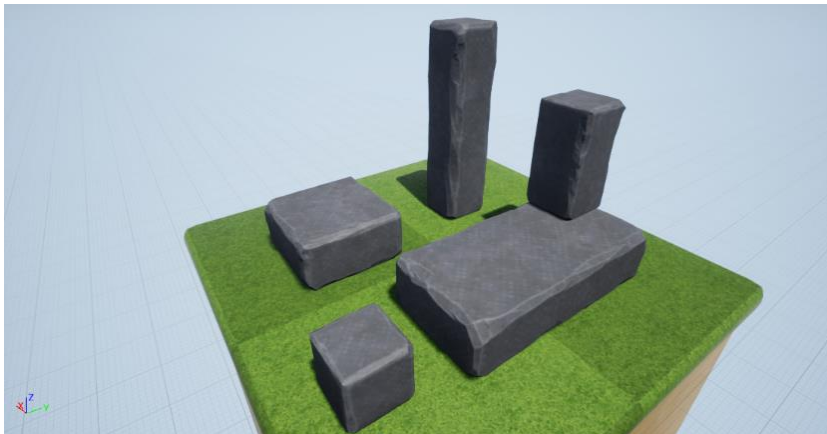


Figura 60. Piedras

Fuente: Elaboración propia

- Cercas



Figura 61. Cercas

Fuente: Elaboración propia

- Cajas

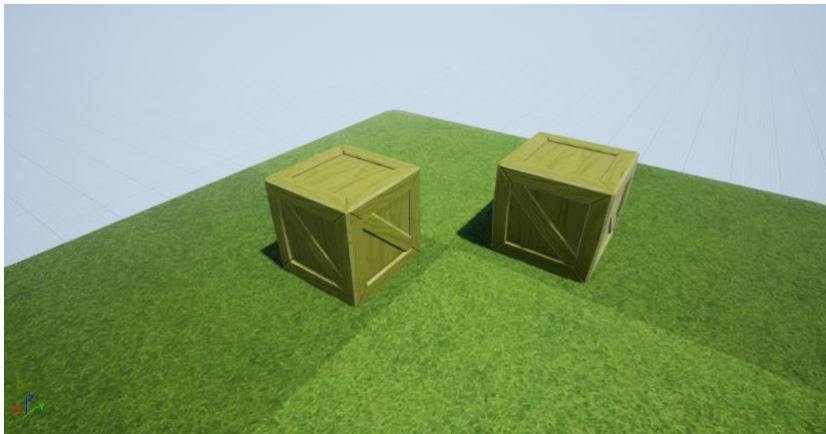


Figura 62. Cajas

Fuente: Elaboración propia

- **Tablas**

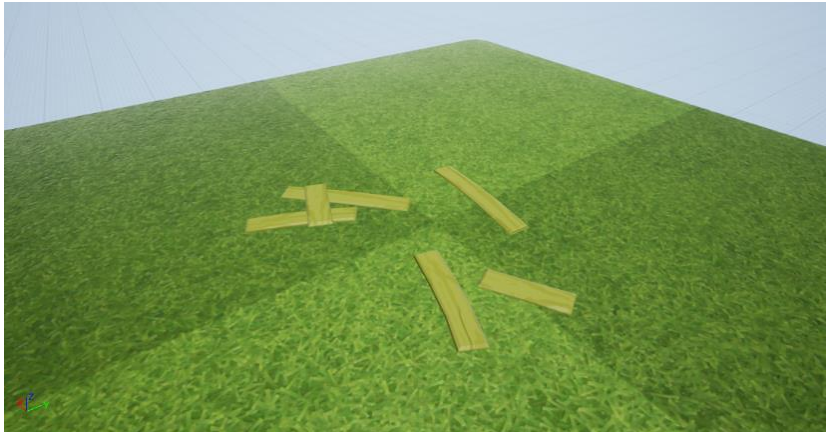


Figura 63. Tablas

Fuente: Elaboración propia

- **Flechas**

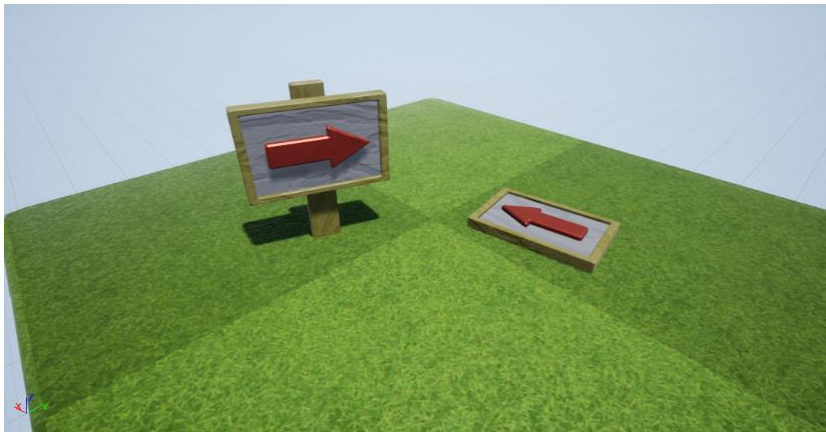


Figura 64. Flechas

Fuente: Elaboración propia

Background/Skybox

- Cielo

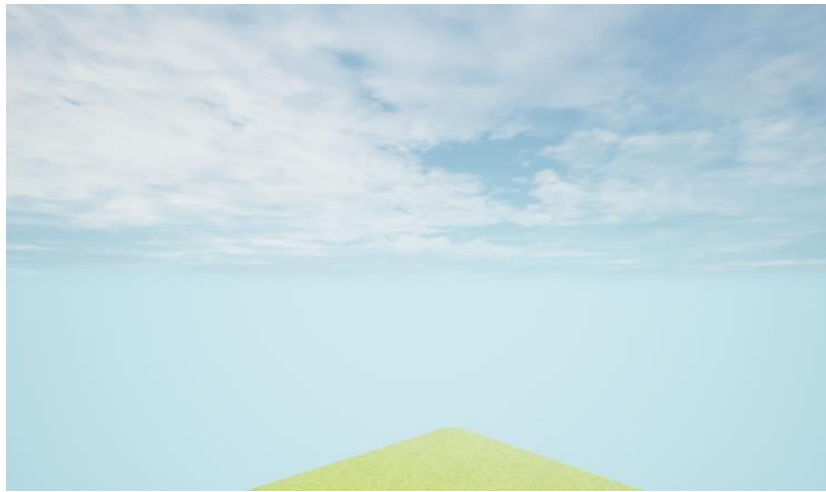


Figura 65. Cielo diurno

Fuente: Elaboración propia

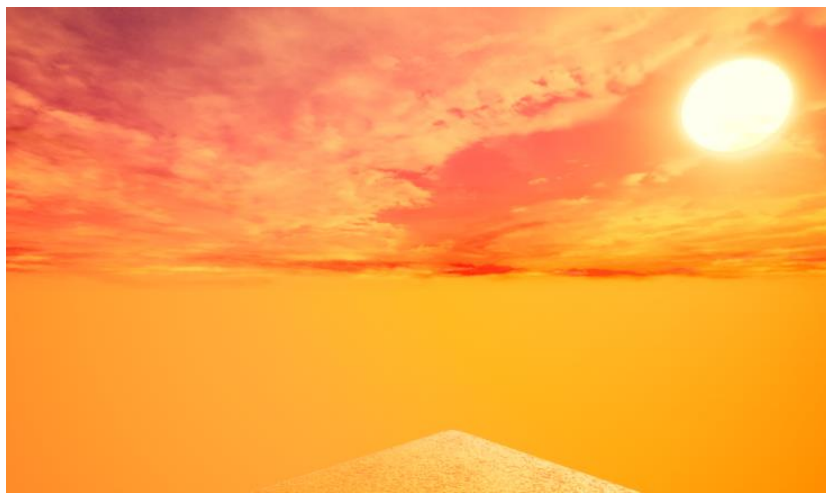


Figura 66. Cielo en atardecer

Fuente: Elaboración propia

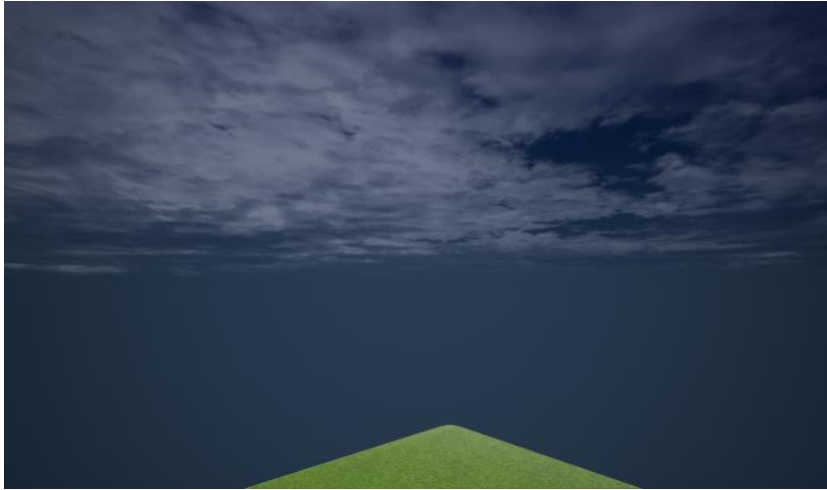


Figura 67. Cielo nocturno
Fuente: Elaboración propia

Special Effects

- **Meta**



Figura 68. Meta
Fuente: Elaboración propia

- **Fuegos artificiales**



Figura 69. Fuegos artificiales

Fuente: Elaboración propia

- **Confeti**

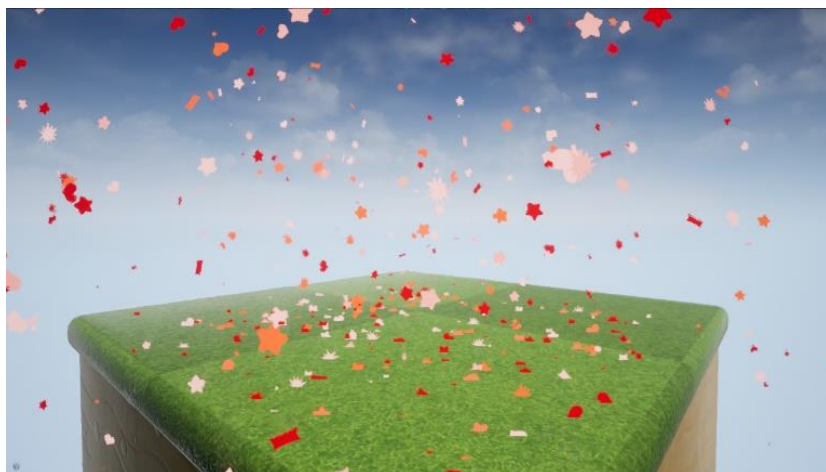


Figura 70. Confeti

Fuente: Elaboración propia

Logo game

- Logotipo del juego



Figura 71. Logo del juego

Fuente: Elaboración propia

User Interface & Heads-Up Display

Este tipo de “Assets” estuvo conformado por los siguientes elementos:

UI Components

Font

- **Logo:** Shade Blue, Russo One, Caveat.
- **Menú:** HPSimplified, edosz, PermanentMarker.
- **Información de interacción:** Roboto.
- **Tareas:** Brushy Cre, MV Boli, Permanent Marker, Brushaff, Heaters, Caveat, Dry Brush, Roboto.

Button/Panel

- Formulario



A screenshot of a data entry form titled "DATOS" (Data) on a black background. The form is contained within a white, torn-edge rectangular box. It includes the following fields and labels:

- NOMBRE** (Name): A text input field with a horizontal line.
- APELLIDO** (Surname): A text input field with a horizontal line.
- EDAD** (Age): A numeric input field with a dark grey background.
- GÉNERO** (Gender): A dropdown menu with a dark grey background.
- ACEPTAR** (Accept): A button located below the input fields.

Figura 72. Formulario

Fuente: Elaboración propia

- Menú principal



Figura 73. Menú principal 01 (Fuente: Elaboración propia)



Figura 74. Menú principal 02

Fuente: Elaboración propia

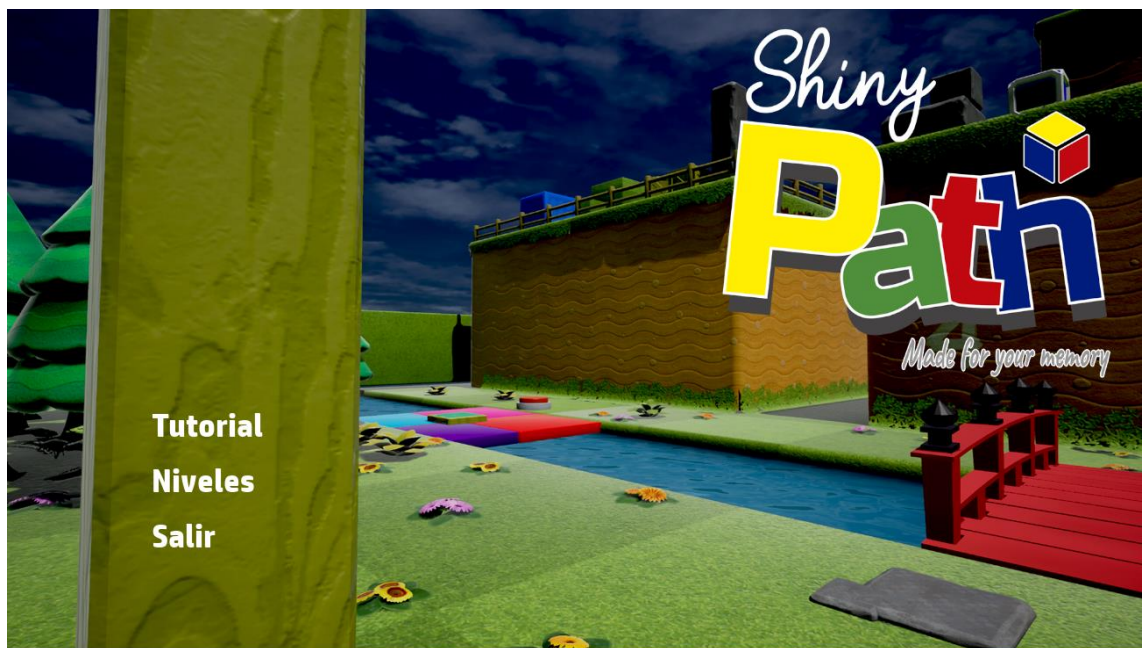


Figura 75. Menú principal 03

Fuente: Elaboración propia

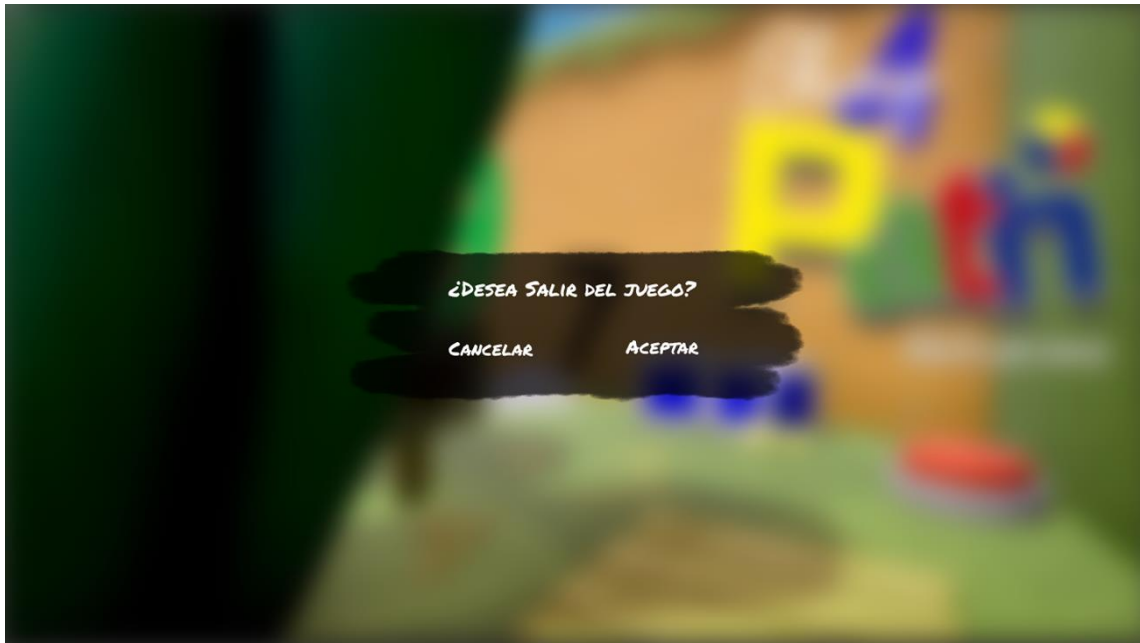


Figura 76. Menú salir
Fuente: Elaboración propia

- Menú niveles



Figura 77. Menú niveles
Fuente: Elaboración propia



Figura 78. Formulario de contraseña
Fuente: Elaboración propia

- **Menú pause**

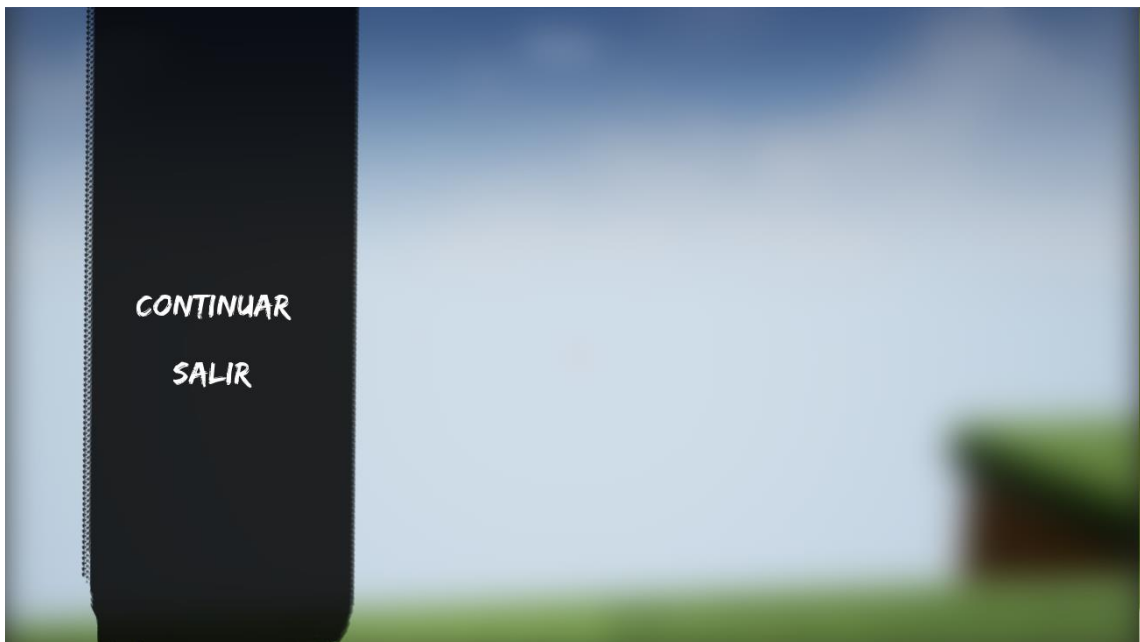


Figura 79. Menú pausa 01
Fuente: Elaboración propia

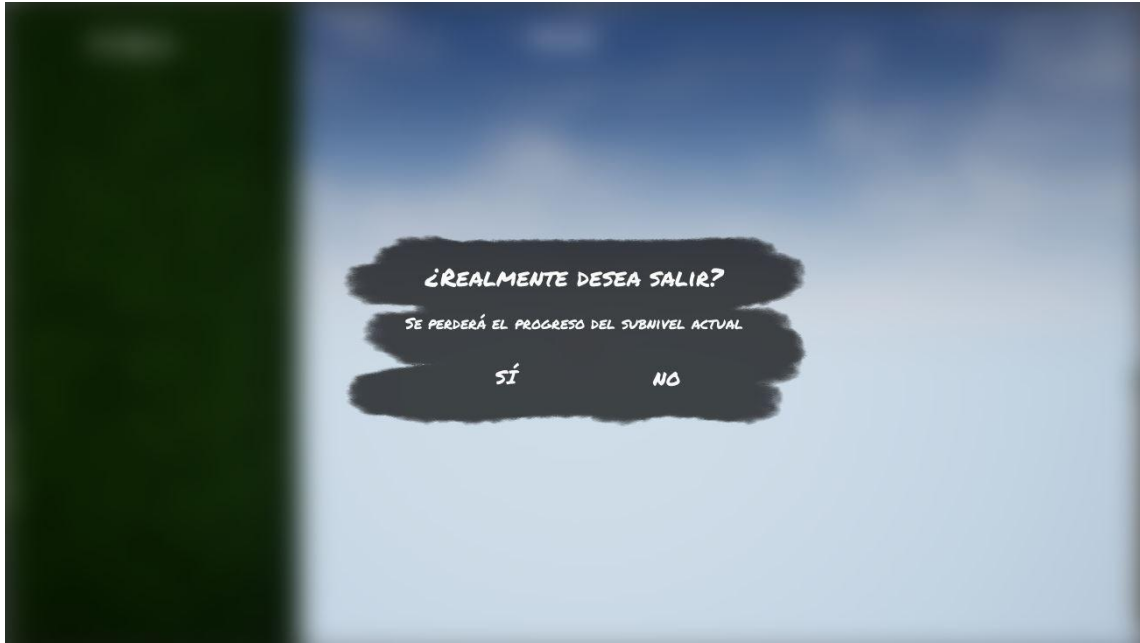


Figura 80. Menú pausa 02
Fuente: Elaboración propia

- **Widget “Lock password”**

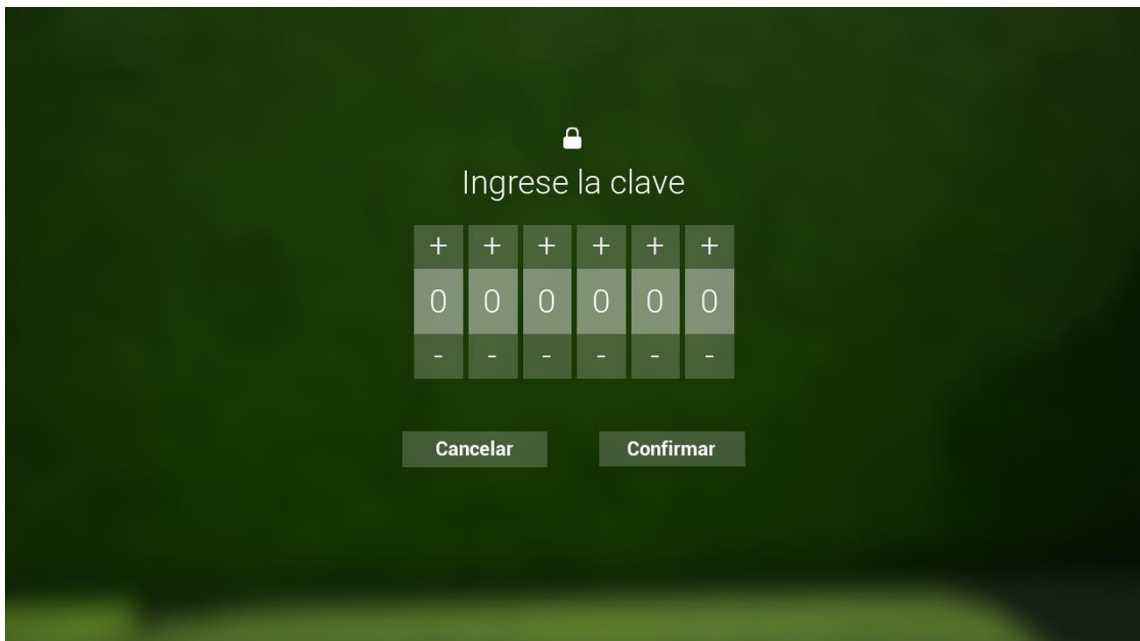


Figura 81. Widget “Lock password”
Fuente: Elaboración propia

Icon

- **Información de interacción**



Figura 82. Información de interacción

Fuente: Elaboración propia

Sound & BGM

BGM main menú

Para la música de fondo en el menú principal, se seleccionó un total de (4) pistas.

BGM gameplay/level/área

Para la música de fondo cuando se reproduzca el juego, se seleccionó un total de (20) pistas. Adicionalmente, se seleccionó (1) pista única para cuando el jugador alcance la meta de un determinado nivel.

SFX-beep

Para el sonido que se reproduzca cada vez que se interactúe con el menú, se seleccionó un total de (2) sonidos.

SFX

Para los sonidos que corresponden a los efectos especiales (SFX), se seleccionó un total de (28) sonidos, los cuales se describen a continuación:

Sonidos sin atenuación

- Sonido de acierto
- Sonido de error
- Cubo en base
- Botones
- Number widget
- Rotar imagen
- Muros invisibles
- Coger item
- Jump Pad
- Trampolín
- Portal
- Switch
- Válvula
- Agua (llenado)

Sonidos con atenuación

- Ventilador
- Láser
- Explosiones
- Escombros
- Vidrio rompiéndose
- Suelo invisible
- Agua tranquila

CAPTURAS DEL VIDEOJUEGO



Figura 83. Captura del videojuego 01

Fuente: Elaboración propia



Figura 84. Captura del videojuego 02

Fuente: Elaboración propia



Figura 85. Captura del videojuego 03
Fuente: Elaboración propia



Figura 86. Captura del videojuego 04
Fuente: Elaboración propia



Figura 87. Captura del videojuego 05

Fuente: Elaboración propia



Figura 88. Captura del videojuego 06

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Autorización para la realización y difusión de resultados de la investigación

AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por medio del presente documento, yo JOSE OCTAVIO CASTRO VARGAS, identificado con DNI N° 06704811, director de la I.E. Nicolás Copérnico, autorizo a Luis Enrique Vela Cuba, identificado con DNI N°73041940 y a Jerry Anthony Garcia Tanta, identificado con DNI N°70057499 a realizar la investigación titulada: "Videojuego para la estimulación cognitiva en estudiantes de educación secundaria" y a difundir los resultados de la investigación utilizando el nombre de la I.E. Nicolás Copérnico.

Lima, 24 de noviembre de 2022



NOMBRE: JOSE O. CASTRO VARGAS

DNI: 06704811

DIRECTOR

I.E. NICOLÁS COPÉRNICO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JUAN BRUES LEE CHUMPE AGESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "VIDEOJUEGO PARA LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA", cuyos autores son GARCIA TANTA JERRY ANTHONY, VELA CUBA LUIS ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JUAN BRUES LEE CHUMPE AGESTO DNI: 44824114 ORCID: 0000-0001-7466-9872	Firmado electrónicamente por: JCHUMPEA el 18-12- 2022 14:46:16

Código documento Trilce: TRI - 0483084