

**Desarrollo de un protocolo de análisis de tarea para la identificación de funciones  
ejecutivas en la resolución de problemas en el videojuego Sheep Raider**

**Emerson López Bustamante**

**Víctor Alfonso Ramírez Mazo**

**Andrés Oquendo Gutiérrez**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

**Psicología**

**Andes**

**2019**

**Desarrollo de un protocolo de análisis de tarea para la identificación de funciones  
ejecutivas en la resolución de problemas en el videojuego Sheep Raider**

**Emerson López Bustamante**

**Víctor Alfonso Ramírez Mazo**

**Andrés Oquendo Gutiérrez**

**Trabajo de tesis para optar el título de psicólogo**

**Asesor**

**Víctor Julián Vallejo Zapata**

**Psicólogo U de A**

**Magister en psicolingüística U de A**

**Estudiante P h. D en lingüística U de A**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

**Psicología**

**Andes**

**2019**

## Contenido

1. Resumen.....	5
2. Abstract.....	6
3. Planteamiento del problema.....	7
4. Justificación.....	9
5. Objetivo General.....	10
5.1    Objetivos específicos .....	10
6. Antecedentes de la investigación.....	11
7. Marco teórico.....	12
7.1    Introducción.....	12
7.2    Solución de problemas.....	15
7.3    Funciones ejecutivas .....	16
7.4    Heurísticos.....	17
7.5    Planificación.....	18
7.6    Análisis de tareas .....	19
7.7    Sobre los videojuegos .....	21
7.8    Tipos de videojuegos .....	21
8. Metodología.....	25
8.1    Alcance de la investigación.....	25
8.2    Tipo de investigación.....	25
8.3    Diseño de investigación.....	25
8.4    Población y Muestra .....	25
8.5    Criterios de inclusión y exclusión.....	26
8.5.1    Criterios de inclusión .....	26
8.5.2    Criterio de exclusión.....	27
8.6    Variables de estudio.....	27
8.7    Instrumentos de recolección de información.....	27
8.7.1    Análisis de tareas .....	27
8.7.1.1.    Descripción de la tarea.....	29
8.7.1.2    Estructura de la tarea.....	30
8.7.1.3    Nivel de análisis subjetivo – Nivel de desempeños a partir del.....	31

Niveles de desempeño de la tarea.....	31
7.7.1.4.    Análisis subjetivo del desempeño real.....	32
8.7.2    Diario de campo.....	34
8.7.3    Procedimiento de recolección de la información .....	35
8.8 Consideraciones éticas .....	37
9. Resultados .....	39
10. Discusión.....	46
11. Conclusiones.....	52
12. Referencias bibliográficas .....	55

### **Tabla de ilustraciones**

Imagen 1. Personajes.....	29
Imagen 2.mapa.....	29
Imagen 3.Verde: Esto indica que no te pueden ver en el momento.....	30
Imagen 4. Naranja: Debes estar alerta pues si te acercas te podrán ver, se sigiloso.....	30
Imagen 5. Rojo: Te han descubierto, debes escapar rápido o esconderte .....	31
Imagen 6. Ejemplo de la tarea .....	31
Imagen 7. Formato calificación .....	33
Imagen 8. Coeficiente de Kendall.....	34
Tabla 1. Concordancia interjueces.....	39
Tabla 2. Promedio de los participantes en funciones ejecutivas de los niveles 1 al 5. ....	41
Tabla 3. Prueba H de Kruskal-Wallis .....	42
Tabla 4. Correlación de Spearman.....	43

## 1. Resumen

Esta investigación implementa el análisis de tarea en un videojuego lógico, con el fin de desarrollar una metodología para la evaluación de las funciones ejecutivas.

En esta línea se especificaron las características y la ejecución ideal de los niveles adaptados del videojuego Sheep Raider, posteriormente se realizó la base de datos correspondiente y se ejecutó la calificación de cada juez a cada participante. Los datos de dicho análisis de tarea se encuentran en el anexo 1, debido a la extensión del documento.

Así pues, se realizó concordancia interjueces sobre los datos arrojados por las calificaciones de la escala Likert para medir de forma cuantitativa las habilidades cognitivas. Seguidamente, se asignó una calificación cuantitativa y cualitativa a los participantes de acuerdo al rendimiento de cada uno de ellos en la ejecución de las tareas.

Lo anterior se ejecutó de acuerdo a las funciones ejecutivas evidenciadas en la realización de la tarea como fueron *velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, inhibición, ejecución dual, flexibilidad cognitiva, planificación, toma de decisiones y monitoreo* y con base en la conceptualización teórica más actual en el campo de investigación de las funciones ejecutivas (Tirapu, Cordero, Luna y Hernández, 2017).

**Palabras clave:** Funciones ejecutivas, análisis de tarea, solución de problemas, habilidades cognitivas, planificación, videojuegos, Sheep Raider.

## **Abstract**

### **Development of a task analysis protocol for the identification of executive functions in solving problems in the Sheep Raider video game.**

This research implements the task analysis in a logical videogame, in order to develop a methodology for the evaluation of executive functions.

In this line, the characteristics and the ideal execution of the adapted levels of the Sheep Raider videogame were specified, the corresponding database was subsequently made and the qualification of each judge was executed for each participant. The data of this task analysis can be found in Annex 1, due to the length of the document.

Thus, there was an agreement between the data produced by the ratings of the Likert scale to quantitatively measure cognitive abilities. Subsequently, a quantitative and qualitative qualification was assigned to the participants according to the performance of each of them in the execution of the tasks.

The above was executed according to the executive functions evidenced in the accomplishment of the task such as speed of processing, working memory, inhibition, dual execution, cognitive flexibility, planning, decision making and monitoring and based on theoretical conceptualization more Current in the field of executive functions research (Tirapu, Cordero, Luna and Hernáez, 2017).

**Keywords:** Executive functions, task analysis, problem solving, cognitive skills, planning, videogames, Sheep Raider.

## 2. Planteamiento del problema

La industria de los videojuegos ha venido creciendo exponencialmente y se han planteado pensamientos dicotómicos alrededor de estos, en cuanto a si afectan o no de manera positiva o negativa las habilidades cognitivas de sus usuarios. Sin embargo, no se ha prestado suficiente atención a los elementos cognitivos que se ven implicados en la resolución de los problemas planteados para la llegada a la meta de dichos videojuegos. Así, incluso los programadores no refieren el cómo escogen las actividades que se llevan a cabo en el videojuego ni de las habilidades necesarias para realizarlas. Es por esto que se propone el estudio de un videojuego mediante un análisis de tarea para dar cuenta de la posible operatividad a nivel cognitivo para dar indicios que puedan ayudar a la utilización de los videojuegos como herramientas para estimular el funcionamiento cognitivo (Gallagher & Prestwich, 2013, p. 10).

Así pues, reexaminando la literatura presente hasta el momento, las investigaciones existentes y en consulta con desarrolladores en la industria de los videojuegos, se evidencia que no se tienden a realizar mapeos cognitivos de los videojuegos, de tal manera que se haga un trabajo minucioso en la identificación y enumeración de las características del mismo, desde sus reglas, entornos, requisitos conductuales y cognitivos de los jugadores, metas, etc (Wolf, & Perron, 2003).

En contraste, se logra evidenciar la falta de herramientas y precedentes que contribuyan a la utilización de los análisis de tareas en los mapeos de las habilidades cognitivas en videojuegos preexistentes. Por estas razones, este estudio podría contribuir al incremento del conocimiento de las habilidades cognitivas en su integración y funcionamiento dentro

del diseño y utilización de los videojuegos como herramientas de estimulación de dichas habilidades.

En esta medida, esta investigación puede ofrecer una visión alternativa en el funcionamiento y estudio de las habilidades cognitivas dentro del marco de la utilización y diseño de los videojuegos (Gallagher & Prestwich, 2013, p. 10).

En este sentido, se plantea la siguiente pregunta ¿cómo es posible identificar habilidades cognitivas mediante un análisis de tarea en diferentes niveles del videojuego Sheep Raider?



### **3. Justificación**

En primera instancia, la investigación puede dar luces acerca de mejores prácticas en la realización de análisis de tareas, que puedan ser de utilidad en futuras investigaciones, no solo en videojuegos sino en tareas diarias y la implicación de las habilidades cognitivas en estas.

Según las pruebas encontradas en el videojuego Sheep Raider, se puede sugerir la utilización de los niveles estudiados en este para probar el funcionamiento de las habilidades cognitivas en pacientes que tengan rasgos de deficiencias a nivel cognitivo o de disfunción ejecutiva (Lezak, 2002).

Por su parte, este estudio puede favorecer la comprensión del impacto cognitivo que surge de la jugabilidad y a su vez, de los diferentes diseños de los videojuegos. Esto puede ser un componente clave para las investigaciones sobre el aprovechamiento de los juegos de video con fines educativos y aprovechar su potencial para mejorar el aprendizaje y la cognición (Gallagher & Prestwich, 2013, p. 10).

Por último, la metodología utilizada en la aplicación del análisis de tarea al videojuego Sheep Raider, puede replicarse en estudios futuros con otros tipos de juegos y favorecer su diseño para que estos puedan ser utilizados o encaminados a la estimulación de funciones cognitivas específicas y en esta línea, beneficiar al mercado de los juegos de video (Gallagher & Prestwich, 2013, p. 10).

## **4. Objetivo General**

Desarrollar un protocolo de análisis de tareas para la identificación de funciones ejecutivas en la resolución de situaciones problema en el videojuego Sheep Raider.

### **4.1 Objetivos específicos**

- Identificar las habilidades cognitivas utilizadas para la resolución de los niveles seleccionados del juego.
- Analizar las opiniones de diferentes jueces, en cuanto a la utilización de habilidades cognitivas para la resolución de las tareas.
- Observar el desempeño de los participantes en los diferentes niveles del videojuego Sheep Raider.
- Establecer características específicas del videojuego en cuanto a su nivel objetivo.
- Caracterizar el nivel subjetivo en el videojuego Sheep Raider.

## 5. Antecedentes de la investigación

En esta investigación se toman como base los postulados de Newell & Simon (1970), que hacen referencia a la primera conceptualización del análisis de tareas en el ámbito de las habilidades cognitivas, en especial en la resolución de problemas. Para estos autores, dicho proceso precisa una interacción dinámica entre el procesamiento de información y el ambiente de la tarea. Dicha interacción se da en dos niveles de análisis: el primero es el ambiente de la tarea, que da cuenta del análisis objetivo de los elementos estructurales de la situación y la relación entre estos; el segundo nivel es el espacio del problema que se refiere a la representación mental que hace el solucionador en su mente del ambiente del problema (Newell y Simon, 1970).

Así mismo, se tienen en cuenta los estudios de Pascual-Leone y Johnson (1999), que toman en cuenta los postulados mencionados anteriormente y muestran mediante estudios la relevancia del análisis de tareas en las investigaciones sobre el desarrollo cognitivo y el aprendizaje. Esto, apoyado en la naturaleza predictiva y post-dictiva que se puede inferir mediante la observación de un sujeto cuando se encuentra frente a una situación de resolución de problemas, desde una perspectiva de constructivismo dialéctico.

Dichos autores definen el análisis de tarea como un conjunto de heurísticos que el solucionador puede usar para realizar una descripción de dicha tarea y un modelo específico de procesos mentales que se pueden generar para la resolución de la situación problema (Pascual-Leone y Johnson, 1999).

En esta línea, los autores mencionan cuatro niveles de análisis de tareas que son coherentes con los presupuestos de Newell y Simon. Así pues, proponen como primer nivel *el análisis del objetivo*, que da cuenta del ambiente de la tarea; *el análisis subjetivo*, que se refiere a la especificación del espacio de la tarea; *una análisis ultra-subjetivo*, que

proponen para explicar el paso a paso de los operadores del sujeto en tiempo real y *un análisis meta-subjetivo* que tiene que ver con la formulación de un modelo neuropsicológico de las habilidades cognitivas utilizadas por el participante. Sin embargo, por falta de recursos técnicos, económicos y de tiempo, el presente estudio solo tomará los dos primeros niveles propuestos anteriormente.

En esta línea Puche, (2005) refiere el análisis de tarea como una herramienta que permite la complementación y definición de aspectos utilizados para el diseño de una situación problema.

Por otra parte, se tomarán en cuenta los estudios realizados por Sternberg (citado en Davidson 2003), que tratan sobre la resolución de problemas y las posibles formas que utiliza el ser humano para dicha solución ya sean heurísticos, representaciones mentales u otras habilidades cognitivas de orden superior.

En cuanto a la *planificación* se toma el postulado de Puche (2005), para quien dicha función ejecutiva es un proceso que utiliza representaciones mentales de un comportamiento específico futuro para la posible solución de un problema. A su vez, postula que el razonamiento autónomo permite realizar hipótesis desde los primeros meses de vida y que van evolucionando a través del desarrollo ontogénico.

Por último los estudios de Oei y Patterson, (2014) y Cervigni, Bruno y Alfonso, (2016) se tomarán como base en lo que tiene que ver con la influencia de los videojuegos sobre las habilidades cognitivas y las teorías de Tirapu, Cordero, Luna y Hernández, (2017) en lo referente a funciones ejecutivas.

## 6. Marco teórico

### 6.1 Introducción

En el presente estudio se llevará a cabo un análisis de tareas del videojuego para determinar las habilidades cognitivas que estén implicadas cuando se intente dar solución a los problemas planteados en cada nivel de dicho juego. Por lo tanto, se optó por escoger la planificación como objeto de análisis en primera instancia, dado que es una de *las habilidades cognitivas* más involucradas en la solución de problemas; además, se selecciona para este estudio, el videojuego Sheep Raider puesto que según su tipología está enfocado en la solución de problemas.

Dicho lo anterior, se hará también una breve conceptualización del videojuego que se tomará como instrumento central de análisis. El videojuego Sheep Raider, está dotado de una jugabilidad sencilla, ambiente cálido y familiar (establecido en el universo de los Looney Tones, propiedad de Warner Bros), es apto para todas las edades, por su estructura organizada y por ser un videojuego poco conocido (por su antigüedad), hace de su utilización un elemento que cae en lo imprevisto y lo novedoso para las generaciones en las que se ha de implementar.

Por consiguiente, el abordaje teórico para el análisis y recolección de la información se llevará a cabo mediante la modalidad del análisis de tarea. Esto será de utilidad al abordar de manera sistemática la perspectiva de dicho análisis, que puede dar luz a la parte central que arrojará los datos de los cuales se sustentará la investigación (Otálora, 2009).

Parece apropiado entonces, dar una visión general de la solución de problemas, dado que es la habilidad que propicia el funcionamiento de las habilidades y procesos cognitivos para luego, realizar la conceptualización de la planificación y su relación con la solución de

problemas. Además, es importante resaltar que la experiencia previa, el uso de las herramientas cognitivas (en este caso planificación), las características motivacionales del solucionador, edad, tienen un efecto significativo en el grado de afectación del proceso de resolución de problemas, esto desde la comprensión del problema hasta su solución (Domenech, 2004, p.100).

Siguiendo esta línea, Tirapu y Luna (2008), afirman que el lóbulo frontal tiene una gran implicación en lo que se refiere a las habilidades cognitivas más complejas del ser humano. Dichas habilidades son denominadas funciones ejecutivas (FE) y gracias a ellas se puede realizar una transformación de los pensamientos en planes, decisiones y posteriormente en acciones.

Entonces, se puede señalar que las funciones ejecutivas están vinculadas a la capacidad de regular el comportamiento inhibiendo patrones de respuestas sobre aprendidas, modulando el pensamiento, comportamiento y afectividad, con la finalidad de la resolución de problemas y la toma de decisiones en una situación problemática (Lezak, 2002). Entre las funciones ejecutivas encontramos: *la memoria de trabajo* (Baddeley, 2012), *control de atención e inhibitorio*, *la planificación*, *la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones*, *dirección a metas y procesamiento de información* (Anderson, 2002) y *sistema atencional supervisor* (Norman y Shallice 1986). En la actualidad se ha postulado la importancia del correcto desarrollo de los procesos de control cognitivo (funciones ejecutivas), para la correcta adaptación del individuo al ambiente (Buelow, Okdie y Cooper, 2015).

Por tanto, mediante las FE se permite el inicio y la conclusión de tareas por parte de un individuo y si se presentan dificultades (debido a que el medio ambiente no es siempre predecible), este pueda reconocer situaciones inesperadas y realizar planes alternativos para lograr sus objetivos. Entonces, dichas funciones contribuyen con el desempeño adecuado

de las actividades diarias en los aspectos individuales, sociales y laborales (Ardila y Ostrosky, 2012, p.151).

Siguiendo con lo anterior, se expone la Situación de Resolución de Problemas (SRP), como un mecanismo para establecer las herramientas cognitivas que son usadas para dar solución efectiva a dicho problema. De esta manera, se busca observar y determinar el funcionamiento mental que se lleva a cabo mientras se hace el proceso resolutorio. Todo esto se lleva a cabo, mediante un análisis de tarea del videojuego Sheep Raider para inferir las funciones ejecutivas y /o habilidades cognitivas utilizadas por el participante para realizar dicho proceso.

Este análisis de tareas, está enfocado en la sistematización y diseño de situaciones problema; que es un método principalmente cualitativo que además de analizar las exigencias cognitivas de la tarea, analiza también su estructura en todas las partes que requieran una habilidad cognitiva (Newell y Simon, 1970).

Por último, se debe tener en cuenta el cómo el individuo inicia el proceso de resolución del problema; si utiliza heurísticos, representaciones mentales y en qué tipo de problemas lo hace, ya sea problemas bien definidos o mal definidos (Davidson, 2003; Carretero, 2014). Además de esto, es relevante el papel que cumplen las características formal-estéticas, simbólicas y funcionales del videojuego en la Situación de Resolución de Problemas -SRP- (Otálora, 2009).

## 6.2 Solución de problemas

La solución de problemas se define como un proceso cognitivo en el cual se identifica una situación problemática y se elabora una estrategia para la solución a dicha situación. Ahora bien, no se puede definir un sistema único de procesamiento a nivel cognitivo que determine la forma en que se le da solución de la situación, sino que hay una serie de estrategias como heurísticos o funciones cognitivas como la planificación, el monitoreo, razonamiento y entre otras, que permiten la realización de una tarea específica que a su vez favorezca la solución del problema (Carretero y Asensio, 2014).

Así pues, existen varios tipos de problemas entre los que podemos encontrar: *bien definidos*: en los que se presenta a quien intenta resolverlo, los pasos a seguir, la meta y el punto inicial de forma clara y delimitada y *los mal definidos*: que son en los que se proporciona información sobre el inicio y la meta, pero no se dan los pasos a seguir para la resolución del problema en cuestión. En la investigación psicología, los problemas bien definidos son los más utilizados en las situaciones experimentales, puesto que los mal definidos exigen un nivel más alto de uso de habilidades cognitivas (Davidson, 2003; Carretero y Asensio, 2014).

En esta línea, se ha evidenciado que además del uso de habilidades cognitivas específicas en la resolución de problemas también es necesario un conocimiento en función de dicho problema. Por lo tanto, mediante esta información el sujeto representa el ambiente de la tarea y un espacio del problema que recibirá modificaciones hasta llegar a la meta (Simon, 1978). Entonces, mediante el procesamiento de información, la persona se adapta a la tarea y modifica su conducta y decisiones mediante el aprendizaje, dejando solo



algunas características básicas de dicho sistema sin variación alguna a lo largo de la resolución del problema (Newell y Simon, 1970).

En esta línea, cuando el individuo hace uso de la información del ambiente de la tarea inicia el proceso de representación mental, construyendo una especie de mapa que lo pueda ayudar a desarrollar estrategias para la posible solución de dicho problema; este proceso de representación es principalmente usado en problemas bien definidos, que den al participante una serie de conocimientos para resolver la tarea (Davidson, 2003). Sin embargo, la persona puede utilizar otro tipo de estrategias como los heurísticos para intentar llegar a la resolución de la tarea, dichas estrategias son usadas en mayor medida cuando los problemas son mal definidos y retrasan la utilización de otros procedimientos más avanzadas como la planificación (Davidson, 2003; Carretero, 2014).

### **6.3 Funciones ejecutivas**

Lezak (2004), afirma que las funciones ejecutivas están vinculadas a la capacidad de regular el comportamiento, modular el pensamiento y la afectividad, con la finalidad resolver problemas y tomar de decisiones para dicha resolución. En la actualidad, existe un modelo integrador de las funciones ejecutivas, que exponen Tirapu, Cordero, Luna y Hernández (2017), el cual pretende englobar los procesos ejecutivos que han logrado mayor evidencia en la literatura de modelos factoriales y que son argumentados en estudios de lesión, técnicas de neuro-imagen y modelos psicométricos con respecto a sus correlatos neuro-anatómicos.

Dichos autores proponen los siguientes procesos ejecutivos: *velocidad de procesamiento*, que refleja la cantidad de información que puede ser procesada por unidad de tiempo; *memoria de trabajo*, capacidad de registrar, codificar, mantener y manipular

información mientras se realiza una tarea; *fluidez verbal*, que se refiere a la capacidad de acceso a la recuperación de información de la memoria semántica; *inhibición*, que es el control de la interferencia o atención selectiva (ya que ésta precisa controlar interferencias y distractores); *ejecución dual*, ésta consiste en realizar dos tareas simultáneamente, habitualmente una verbal y una visuoespacial; *flexibilidad cognitiva*, consiste en cambiar de pensamiento alrededor de dos conceptos diferentes, y pensar en múltiples conceptos simultáneamente; *planificación*, es la capacidad de llevar a cabo ensayos mentales sobre las posibles soluciones y sus consecuencias antes de probarlas en el mundo real; *toma de decisiones*, es una elección entre diferentes opciones o formas posibles para resolver diferentes situaciones y *paradigmas multitarea*, que se refieren a la capacidad de priorización, organización y ejecución de un número variable de subtareas en un tiempo definido (Tirapu, Cordero, Luna y Hernáez, 2017). Dicho modelo integrador, es el que se va a tomar como referencia para esta investigación, puesto que es el más actual y el que permite englobar la mayoría de procesos ejecutivos en un mismo modelo.

#### **6.4 Heurísticos**

Como se mencionó anteriormente, existen una serie de estrategias que se utilizan como guía general en la resolución de problemas. Estos heurísticos orientan la búsqueda de información y permiten modificar representaciones que pueden favorecer la solución de dichos problemas. Sin embargo, aunque suelen presentar economía energética no garantizan la resolución (Carretero y Asensio, 2014).

En esta línea, Newell y Simon (1970), proponen que son atajos selectivos que permiten acceder de forma más rápida a la solución del problema y reducen los estados del espacio del problema. Entre estos heurísticos se pueden encontrar *la búsqueda aleatoria*, que da

cuenta de una exploración desordenada que da respuestas al azar y que espera encontrar una solución al problema por casualidad; *ensayo error*: se refiere a la selección de caminos específicos para hallar la solución de manera ordenada, comprobando los resultados y registrando las opciones erróneas para no repetir las; *subir la cuesta*: Se trata de utilizar el conocimiento adquirido durante la ejecución de la tarea como punto de referencia para seguir desde allí la búsqueda de la resolución; *búsqueda sistemática*: referencia una secuencia de movimientos que se hacen hasta que se logre un punto donde ya no se puedan ejecutar más movimientos; *división del problema en sub-problemas*: En este se busca dividir el problema, tratando de solucionar los sub-problemas resultantes para llegar a la meta original; *análisis medios fines*: da cuenta del resultado del análisis de la diferencia del estado actual del problema, la meta y los medios disponibles para conseguirla; *búsqueda hacia atrás*: este heurístico se caracteriza por el inicio del análisis del problema, comenzando desde la meta hacia el inicio y es útil cuando el problema tiene menos caminos desde la meta que desde el estado inicial (Davidson, 2003; Carretero y Asensio, 2014).

## **6.5 Planificación**

Esta función ejecutiva se encuentra presente gran parte de las actividades cotidianas, para Puche (2005) *la planificación* es un proceso que, mediante representaciones parciales del comportamiento futuro, permite la restricción o control de la conducta en la resolución de un problema. Dicha autora plantea que este proceso posibilita el verdadero razonamiento autónomo, que se desarrolla desde los primeros meses de vida y que evoluciona mediante el desarrollo de mayores niveles de *flexibilidad cognitiva* y *conciencia*.

Por su parte, de la propuesta de Newell y Simon (1970) del procesamiento de la información, surge la concepción de la planificación como método de solución de problemas, donde se indica que en dicha solución de problemas se presenta una búsqueda constante en las representaciones que el individuo posee de la tarea que no es otro que el espacio del problema que a su vez está conformado por un estado inicial, un estado final y variables que permiten el movimiento entre estados (Rojas, 2006).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, para que se cumpla el proceso de planificación, es necesario tener un conocimiento previo de la tarea y de los elementos necesarios para desarrollarla y plantear una estrategia con anterioridad, a modo de algoritmo, para posteriormente llevarla a cabo y así llegar a la posible solución del problema. Este proceso cognitivo de orden superior o función ejecutiva, se da principalmente en problemas bien definidos y específicos y llega a la solución ideal en la mayoría de los casos, al contrario de los heurísticos que al emplearse en problemas mal definidos buscan una probabilidad de resolución (Sternberg citado en Davidson 2003; Carretero, 2014).

## **6.6 Análisis de tarea**

Este se puede definir como una herramienta de trabajo que permite la complementación y la definición de los aspectos que fueron utilizados para el diseño de una situación problema (Puche, 2005). Dicha herramienta se realiza con el objetivo de identificar las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de dicha situación.

A su vez, Sáiz y Alonso (citado por Otálora, 2009) refieren que, al indagar las acciones, procedimientos y respuestas de las personas al solucionar un problema, se obtiene información relevante que puede dar cuenta de la forma en que él procesa la

información. Esto, por supuesto, anudado con el análisis del diseño del escenario que representa la situación, en este caso el videojuego Sheep Raider. Es decir, el análisis puede favorecer una anticipación aproximada de los desempeños que tendría una persona en cuanto a acciones/procedimientos y determinar el funcionamiento de las habilidades cognitivas que usa (Puche, 2010).

En la misma línea, Otálora (2009) refiere que el análisis de tareas es un método cualitativo que sirve para describir y caracterizar el funcionamiento cognitivo subyacente al desempeño en la resolución de un problema determinado. Este método presenta factores relevantes como el análisis de la estructura de la tarea, la demanda cognitiva utilizada en la solución de dicha tarea y el desempeño real del sujeto. Al relacionarse estos elementos se genera un esquema del proceso mental que se utiliza para la resolución de la situación problema (Otálora, 2009).

Por otro lado, Newell & Simon (1970), desde el enfoque de la teoría de la información, propusieron un análisis con el que diseñaron situaciones de resolución de problemas, lo que llevó a la concepción del análisis de tarea como un recurso metodológico para disciplinas diferentes a la psicología que se interesaban, en ese entonces, en la actividad cognitiva de las personas en el transcurso del desempeño de distintas tareas.

En consecuencia, estos autores proponen que para la solución de problemas debe existir una interacción entre un sistema que procesa la información y el ambiente de la tarea y que en dicha interacción se consideran dos elementos clave: el nivel objetivo que da cuenta del análisis del conjunto de elementos estructurales de la situación y su interrelación, y por otro lado el nivel del espacio del problema que se refiere a la representación mental del solucionador sobre la tarea. Además, el nivel desde el enfoque del procesamiento de información, estos autores presentan un tercer nivel de análisis que se centra en el

procedimiento de solución en tiempo real de la persona y un cuarto nivel que el que se formula un modelo computacional del funcionamiento del sistema cognitivo.

Siguiendo esta línea, Pascual-Leone & Johnson (1999), definen el análisis de tareas como una serie de estrategias heurísticas que puede utilizar el solucionador para genera una sucesión de procesos mentales que puedan favorecer el desempeño de una tarea para la resolución del problema.

Estos autores presentan cuatro niveles de análisis de tarea que a su vez tienen correspondencia con los niveles propuestos por Newell y Simon, mencionados anteriormente.

Así pues, en este estudio se busca emplear una adaptación del análisis de tareas de Pascual-Leone y Johnson para aplicarla en las situaciones problemas encontradas en el juego Sheep Raider, enfocándose en los niveles objetivo y el subjetivo.

## **6.7 Sobre los videojuegos**

Los videojuegos son considerados una forma de arte, de narración, de simulación y hasta un medio para la educación; además de un objeto de estudio, de interacción social y una forma de entretenimiento u ocio (Wolf y Perron 2003). Según estos autores, desde la teoría del videojuego surgen y confluyen una gran variedad de puntos de vista que van desde el cine, la televisión hasta la teoría en literatura.

## **6.8 Tipos de videojuegos**

Existe gran variedad de tipos de videojuegos, entre los cuales se encuentran aquellos de tipo educativo, que han sido diseñados para adquirir un aprendizaje o habilidad mientras se está jugando (Quiroga, et al, 2009). Sin embargo, casi todos los videojuegos educativos

han sido elaborados con bajos presupuestos, por lo que en muchos casos han quedado anclados a tareas sencillas y repetitivas (González y Blanco 2008). Además de los videojuegos educativos, se pueden apreciar los llamados COTS (Commercial Off The Self). Los COTS son diseñados únicamente para entretenimiento, no obstante, eso no les resta el valor pedagógico que puedan tener o los desafíos intelectuales que puedan presentar (Charsky y Mims, 2008).

Según Gómez del Castillo (2005) los videojuegos son descalificados tanto por padres como por la escuela, sin tener en cuenta que pueden ser un medio para introducir al infante al mundo de la informática, además de que motivan al jugador a utilizar diferentes estrategias de resolución de problemas, fomentan el aprendizaje, dan retroalimentación inmediata y para jugarlo se utilizan habilidades motoras. Así mismo, el uso de dichos videojuegos puede generar beneficios desde una dimensión socio afectiva, al favorecer las relaciones en el grupo y el trabajo en colaboración; además de la adquisición de habilidades como la coordinación ojo-mano, desarrollo de la imaginación, pensamiento, entre otras (Carrillo y Vilzchez, 2008). En la misma línea, Sedeño (2010), encontró otros beneficios como la sociabilidad, interacción con pares, intercambio de trucos y estrategias y el favorecimiento de la atención, la reflexión, el razonamiento estratégico, los reflejos, el incremento de agilidad mental y adquisición de destrezas espaciales.

Así pues, en cuanto a aspectos llamativos de los videojuegos, Etxeberria (2002) dice que proporcionan una cantidad considerable de reforzadores, entre ellos el ambiente lúdico, la dificultad progresiva, la retroalimentación inmediata, la posible repetición las veces que sean necesarias y la posibilidad de superar el propio nivel. Del mismo modo, Marcano (2006) señala que un aspecto a resaltar sobre el atractivo de los videojuegos se encuentra en el diseño y los gráficos, aspectos cuyo fin es estimular los sentidos. Según Etxeberria

(2002) pueden distinguirse tres generaciones en cuanto al diseño de los videojuegos: la primera generación se caracteriza por sujetarse a los principios conductistas y donde la importancia caía en el ensayo y la retroalimentación constante; en una segunda generación, el jugador cobra mayor importancia y debe aprender a utilizar las claves explícitas e implícitas para continuar en los niveles del juego, esta generación estaría influenciada por el constructivismo y la corriente cognitiva; y por último, la tercera generación en la que hay una adquisición de mayor relevancia para con el contexto, la colaboración y los cambios de roles.

Por su lado, Sedeño (2010) indica que la historia de los videojuegos se puede distinguir en dos periodos: el de los juegos de arcade, los cuales estaban basados en una perspectiva conductista y el segundo que se ubica desde un modelo constructivista. Esta autora también clasificó los videojuegos y sus posibilidades para el ámbito de la educación según su tipo: los juegos de acción basados en actividades que requieren una respuesta rápida y precisa, los juegos de estrategia que requieren de planificar las acciones, los juegos de aventura cuya clave es demandar una constante toma de decisiones, los videojuegos deportivos que se juegan tomando el rol de personajes reales, los videojuegos de simulación que son transversal a todos los géneros y los juegos de rol, que se basan en el desarrollo de los personajes.

Además de estos juegos ya mencionados, otro tipo de videojuego es el llamado lógico o de puzzle, el cual ha demostrado resultados significativamente positivos a la hora de ser un medio para entrenar las habilidades cognitivas (Oei & Patterson, 2014). Estos resultados podrían deberse a las características del videojuego que según Cervigni, Bruno y Alfonso, (2016) estimulan *la flexibilidad cognitiva*. Estas características son: el juego cuenta con una modificación inesperada de reglas y demandas, los patrones de respuesta tienen



caducidad, un escaso valor de perseverancia de una conducta como modalidad de respuesta, retroalimentación relativa a la adecuación o inadecuación de la respuesta, una alta demanda en cuanto atención concentrada se refiere y una alta demanda en cuanto a control inhibitorio se refiere.

Con base en lo anterior, se infiere según las características del juego Sheep Raider, que este puede cumplir con los criterios establecidos anteriormente y por ende es necesario de la utilización de habilidades cognitivas para la solución de los problemas que se presentan en los niveles de dicho videojuego.

## **7. Metodología**

### **7.1 Alcance de la investigación.**

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se puede evidenciar que ésta es de carácter descriptivo. Este tipo de investigaciones “buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno donde se analice, describir las tendencias de un grupo o población con respecto a dicho fenómeno” (Hernández, 2003, p.92). Con base en esto, se busca describir la presencia o no de habilidades cognitivas durante la exposición a situaciones problema del videojuego Sheep Raider.

### **7.2 Tipo de investigación.**

Se utilizará un enfoque mixto, puesto que se busca una integración sistemática de los métodos cualitativo y cuantitativo con el fin de analizar la información arrojada en los resultados en el presente estudio (Hernández, Collado y Lucio, 2003, p. 546).

### **7.3 Diseño de investigación.**

En este estudio se implementará un diseño no experimental, puesto que no se realiza una exposición deliberada de variables, sino que solo se observan los fenómenos para su posterior análisis (Hernández, Collado y Lucio, 2003, p. 149).

### **7.4 Población y Muestra.**

La investigación se realizó con una muestra de 5 niños de 11 y 12 años de edad. Este nivel de especificidad se explica porque la funcionalidad de la región pre-frontal en edades comprendidas entre los 9 y 12 años alcanza un desarrollo adecuado y los picos cognitivos se estabilizan puesto que los individuos están en proceso del inicio de la etapa adolescente

donde la capacidad ejecutiva se estabiliza para su posterior completo desarrollo (Anderson, 2002). Además, se implementan 5 niveles adaptados del videojuego Sheep Raider y se expone a cada participante aproximadamente 15 minutos por nivel para posteriormente realizar el análisis de tarea y la calificación del desempeño correspondiente. Esto indica que cada participante estaría expuesto al videojuego durante aproximadamente 90 minutos para la realización de este estudio. Esto daría un total de 450 minutos de exposición, divididos en diferentes tareas y participantes.

El desempeño de cada niño fue registrado en video con una resolución de 720x480 mediante una JYR serie c-035 cámara web arcoiris nipper con micrófono de 1.3 mpx, ubicado en frente de los participantes. En cuanto al videojuego, el estudio se realizó mediante la utilización del video juego Sheep Rider emulado en el programa epsxe2.0.5 en un ordenador de mesa Intel Core i5 2500 segunda generación con 12 GB de RAM, tarjeta gráfica Nvidia GT730 y un monitor de 15`` marca AOC. Además, se realizó un registro escrito, durante la actividad con los niños, por parte de los experimentadores, donde se consignaron las conclusiones sobre la aplicación. Con base en estos y el material fílmico se realizó la calificación en la escala Likert para construir las conclusiones de la aplicación.

## **7.5 Criterios de inclusión y exclusión.**

### **7.5.1 Criterios de inclusión**

- Los participantes del estudio deberán tener edades comprendidas entre los 11 y 12 años por la estabilización de las funciones ejecutivas a esta edad (Anderson, 2002).

- Jugadores esporádicos o constantes de videojuegos de acuerdo con el auto reporte.
- Condiciones normales de desarrollo a nivel cognitivo.

### **7.5.2 Criterio de exclusión**

- Individuos que tengan limitaciones físicas, con respecto a la variable independiente.
- Individuos que tengan problemas del desarrollo a nivel neurológico.
- Personas que no tengan gusto por los videojuegos.

### **7.6 Variables de estudio.**

Las variables independientes son las diferentes tareas del videojuego Sheep Raider a las que serán expuestos los participantes; por otra parte, las variables dependientes de esta investigación serían las habilidades cognitivas entre ellas funciones ejecutivas y finalmente, las variables control serán: edad y grado de escolaridad.

### **7.7 Instrumentos de recolección de información.**

#### **7.7.1 Análisis de tarea**

Desde el enfoque de la teoría de la información, Newell & Simon (1972) propusieron el análisis de tarea como un recurso metodológico para disciplinas diferentes a la psicología que se interesaban en la actividad cognitiva de las personas en el transcurso del desempeño de distintas tareas (Otálora, 2009).

Para el propósito de esta investigación, se realizó un análisis de tarea con base en los postulados de Newell y Simon adaptados a los niveles específicos del videojuego Sheep Raider, con el fin de hacer los análisis objetivo y subjetivo sugerido por dichos autores; con el fin de inferir las habilidades cognitivas y/o funciones ejecutivas empleadas en la resolución de problemas de dichas tareas. Se adaptaron 5 tareas del videojuego Sheep Raider en las cuales según su solución ideal se pudo evidenciar la utilización de habilidades cognitivas como: *atención selectiva, atención alternada, atención sostenida*; y funciones ejecutivas como *memoria de trabajo, razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, monitoreo, planificación, toma de decisiones, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, ejecución dual y velocidad de procesamiento*.

En la estructura misma del análisis de tarea, la primera parte se denominó “nivel de análisis objetivo” cuyo análisis se lleva a cabo para delimitar los elementos que constituyen la tarea, para así establecer la estructura de la misma. Por lo tanto, se describirán cualitativamente todos los elementos, desde materiales, instrucciones, consignas, condiciones o restricciones hasta el modo en que se presentan dichos elementos (factor físico o visual, presentación).

El análisis objetivo posee varias fases, la primera fase es la descripción de la tarea, donde el objetivo es observar en los sujetos el funcionamiento cognitivo de las habilidades cognitivas y/o funciones cognitivas al solucionar un determinado tipo de problemas, extrayendo una oveja sin contratiempos. La segunda fase se compone de la “estructura de la tarea” donde se especifican las consignas o ayudas, la aproximación con un tutorial base y demás herramientas que sean necesarias para la resolución de la tarea.

En esta investigación se toman 5 niveles adaptados de videojuego Sheep Raider, en los cuales los participantes deberán encontrar la forma de resolver la situación problema

(sustraer una oveja de su rebaño sin que el cuidador los atrape). A continuación, se muestra como ejemplo el análisis objetivo del primer nivel utilizado.

### 7.7.1.1. Descripción de la tarea.

El objetivo de esta tarea es extraer una oveja sin ser detectado por Sam. Además, el participante debe interactuar con 4 Sujetos: Lobo (Ralph), Sam (perro ovejero), Oveja y Porky (Cerdo granjero - opcional).

*Imagen 1.* Personajes (Herve y Couppey, 2001).



*Para iniciar la actividad de extraer, se hace necesario un mapa*



*Imagen 2.* mapa (Herve y Couppey, 2001).

Con este se contextualiza al sujeto con el ambiente de la tarea que ha de realizar y con la ubicación de los objetos y puntos de interacción. Este mapa igual podrá ser consultado, presionando un botón predeterminado, cuantas veces el sujeto así lo desee, en el panel de herramientas.

### 7.7.1.2 Estructura de la tarea.

Para esta fase, es necesario que el individuo observe bien el ambiente en el cual va a proceder a solucionar el problema de extraer la oveja, para esto, no dispondrá de consignas o ayudas, dado que el individuo habrá interactuado con un tutorial base.

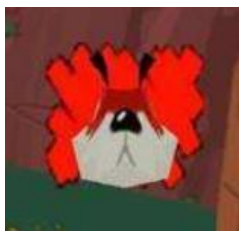
En conclusión, el jugador aparece frente a un grupo de ovejas al fondo y Sam vigilándolas. Este es el contexto en el cual estará inmerso el jugador y en el cual deberá idear una forma para extraer la oveja a un lugar alejado del rango de visión del perro ovejero.



*Imagen 3.* Verde: Esto indica que no te pueden ver de momento (Herve y Couppey, 2001).



*Imagen 4.* Naranja: Debes estar alerta pues si te acercas te podrán ver, se sigiloso (Herve y Couppey, 2001).



*Imagen 5.* Rojo: Te han descubierto, debes escapar rápido o esconderte (Herve y Couppey, 2001).

Además, para la realización de la tarea tendrá la posibilidad de revisar los objetos de los cuales disponga e interactuar con el medio para la solución del problema.

Por otro lado, la segunda parte del análisis de tarea se denomina “nivel de análisis subjetivo”, cuyo análisis se lleva a cabo a partir del nivel de desempeños a partir del procesamiento real. Esta parte se lleva a cabo mediante dos fases: la primera consiste en especificar la demanda cognitiva de la tarea y niveles de desempeño y la segunda consiste en el análisis subjetivo del desempeño real, donde se analiza de manera concisa el desempeño del individuo con base al algoritmo ideal de la resolución de la tarea. A continuación, se presenta el ejemplo del análisis subjetivo del nivel 1 y el desempeño del participante 4.



Imagen 6. Ejemplo de la tarea (Herve y Couppey, 2001).

### ***7.7.1.3 Nivel de análisis subjetivo – Nivel de desempeños a partir del procedimiento real.***

Para esta fase de la tarea, se evidencia el uso de habilidades cognitivas como: *memoria de trabajo, razonamiento inductivo y deductivo, atención sostenida, selectiva y alternada, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y planificación.*

Posteriormente se realiza una escala de niveles de desempeño de la tarea para ejecutar una calificación cualitativa de los participantes.

Niveles de desempeño de la tarea



- A. Interacción visual con los elementos del ambiente, búsqueda de los objetos de los que se disponga, atención a las consignas y al ambiente, planificación de cómo realizar la tarea, puesta a prueba de las hipótesis, monitoreo de las acciones realizadas con anterioridad.
- B. Interacción visual con los elementos del ambiente, búsqueda de los objetos de los que se disponga, atención a las consignas, errores persistentes, formulación de hipótesis y puesta a prueba de las hipótesis.
- C. Interacción visual y física inmediata con los elementos del ambiente, recursos de ensayo y error, errores persistentes, formulación de hipótesis y puesta a prueba de las hipótesis.
- D. Interacción visual y física inmediata con los elementos del ambiente, búsqueda aleatoria, ensayo y error, errores persistentes y eventual aumento de tiempo en la solución de la tarea.

#### ***7.7.1.4. Análisis subjetivo del desempeño real.***

El algoritmo ideal de resolución de la tarea es que el individuo sea capaz de idear la manera más viable de acercarse sigilosamente a una oveja y cargarla para así sacarla del rango donde Sam está vigilando, sin que este se dé cuenta.

Con base en esto, el participante presenta un nivel de desempeño A en el funcionamiento cognitivo. Aunque el jugador tuvo un error no persistente, se evidenció una consecuente formulación de hipótesis a raíz de la interacción con las herramientas y los objetos del ambiente, utilizan razonamiento deductivo, control inhibitorio, memoria de trabajo, atención (sostenida, selectiva y alternada) y monitoreo para no volver a cometer el

error y así cumplir con la consigna. Por ende, se muestra uso de planificación ya que utilizó una serie de conocimientos para planear la forma correcta de solucionar la situación problema (si se requiere mayor información del análisis de las tareas del videojuego, ver el anexo 1).

Además del análisis de tarea, a partir de los niveles de desempeño cualitativo, se vio necesario realizar una forma de calificación cuantitativa mediante el uso de una escala Likert con calificación de 0 a 3 siendo 0 no presencia de la habilidad cognitiva, 1 poca presencia, 2 medianamente y 3 mucha presencia de dicha habilidad. Esta valoración se desarrolló en una hoja de cálculo Excel (ver imagen 7).

Imagen 7. Formato calificación

Formato calificación de posible presencia de habilidades cognitivas en la realización de la tarea														
Modo de calificación es cala Likert:		Siendo "0": no se observa en ningún momento en el nivel												
		Siendo "1": se observa poco												
		Siendo "2": se observa medianamente												
		Siendo "3": se observa mucho												
Nivel	tarea	Planificación	memoria de trabajo	Rz inductivo	Rz deductivo	Atención sostenida	Atención alternada	Atención selectiva	Control inhibitorio	Flexibilidad cognitiva	Monitoreo	Velocidad de procesamiento	Ejecución dual	Toma de decisiones
1	Sacar la oveja	2	2	3	1	3	3	3	3	2	1	3	3	3
	Llevar la oveja	2	3	3	2	3	2	3	2	3	1	3	3	3
2	sacar la oveja	3	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2
	llevar la oveja	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3
3	Sacar la oveja	1	2	2	2	3	1	3	2	1	1	3	3	3
	Llevar la oveja	3	3	3	2	3	1	3	3	3	1	3	3	3
4	Sacar la oveja	1	2	2	2	3	1	3	1	3	0	3	3	3
5	Llevar la oveja	2	3	2	3	3	1	3	2	2	1	3	3	2
6	Sacar la oveja	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3
	Llevar la oveja	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3

Además, se buscó una calificación más precisa desglosando las partes fundamentales de dichos niveles de desempeño en habilidades cognitivas específicas. Dichas calificaciones se realizaron separadamente por tres jueces y posteriormente los datos arrojados fueron

analizados en el programa SPSS para observar la concordancia interjueces mediante el coeficiente de Kendall- imagen 8- (IBM, 2013).

Imagen 8. Coeficiente de Kendall.

Estadísticos de prueba	
N	3
W de Kendall <sup>a</sup>	,808
Chi-cuadrado	29,070
gl	12
Sig. asintótica	,004

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

### 7.7.2 Diario de campo

Es un instrumento utilizado para registrar los hechos que acontecen en la investigación que a su vez son idóneos para ser interpretados. Por tanto, es una herramienta que posibilita la sistematización de la experiencia para luego analizarla junto con los resultados de la misma (Hernández, 2003).

Para efectos de la presente investigación, la sistematización del diario de campo se llevó a cabo al introducir cada uno de los cambios, ideas, hipótesis y demás situaciones importantes que a la hora de efectuar la metodología serían concluyentes en su realización. De esta manera, el diario de campo estuvo compuesto por lo sucedido cronológicamente, donde se establecieron medidas e ideas que cambiaron el curso de la investigación; también, del procedimiento conciso que se llevaría a cabo para el análisis de la información y de la implementación del videojuego (Ver anexo 3).

Además, se realizó un registro escrito, durante la actividad con los niños, por parte de los experimentadores, donde se consignaron las conclusiones sobre la aplicación.

### 7.7.3 Procedimiento de recolección de la información

En un primer momento se realizó una búsqueda exhaustiva de participantes que cumplieran con los requisitos de inclusión para el estudio. En un segundo momento, se efectuó una reunión con los padres o acudientes de los niños que se seleccionaron para la investigación según los criterios de inclusión, estos acudientes recibieron información sobre todo lo referente al estudio y se les solicitó firmar el consentimiento informado. En tercer lugar, se realizó la grabación a los participantes la cual consistió en las exposiciones de los niveles tutorial, 1, 2, 3, 4 y 5 bajo la modalidad de “sacar la oveja”; cada niño tenía un máximo de 20 minutos para completar cada nivel, posteriormente mediante el análisis de tarea se puntuaron la presencia de las funciones ejecutivas para completar el objetivo de cada nivel. En cuarto lugar, mediante el programa SPSS se ejecutó la concordancia interjueces con el coeficiente de Kendall el cual sirve para medir la posible concordancia y significatividad general entre los jueces. Su calificación siempre es un valor positivo entre 0 y 1, es decir, si la evaluación de cada juez a las habilidades cognitivas es similar, entonces el coeficiente es igual o muy cercano a 1, en cambio si hay un total desacuerdo, entonces es 0. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el valor 0 puede indicar que los atributos a evaluar son ambiguos, están pobremente definidos o no son suficientes y no se puede discriminar y por tanto no hay concordancia.

A su vez, la significatividad asintótica en el coeficiente de Kendall, debe ser igual o menor a 0,05 e indica que el riesgo de concluir que las clasificaciones están asociadas (cuando en realidad no es así) es de 5 %. Esto quiere decir que entre menor de 0,05 sea el resultado en la significatividad mayor es la fuerza de relación entre variables, en el caso de este estudio habilidades cognitivas. Esto a su vez sirve para contrastar la hipótesis nula.

Así pues, para esta investigación el coeficiente de concordancia acordado por los investigadores, para ser incluido en los resultados es de 0,6.

En la misma línea, se utiliza la prueba de Kruskal –Wallis, de estadísticos no paramétricos con el cual se mide la media de los resultados de la calificación de los participantes para medir la diferencia entre grupos; en este caso, si un grupo de datos proviene de la misma población.

Por último, se efectúa un análisis con el coeficiente de Spearman con la media de la calificación de las variables (*funciones ejecutivas y habilidades cognitivas*) de todos los participantes, que permite inferir la posible correlación entre estas. En dicho coeficiente, se infiere la correlación entre variables si hay una significatividad de 0,05 o menor en el valor (p); mientras que los valores más cercanos a 1 o -1 indican la magnitud o el grado de asociación entre las variables de manera directa o inversamente proporcional respectivamente (Navarro, 2015).

## 7.8 Consideraciones éticas

Esta investigación tiene como prioridad respetar los requerimientos éticos necesarios para el trabajo investigativo con individuos, en este caso de los niños. Previo al inicio del estudio y en preparación para su participación, todos los niños en compañía de sus dos padres, firmarán un documento llamado consentimiento informado (Anexo 4), donde se les informa los objetivos del estudio, se aclara que la participación es voluntaria y que son libres de retirarse en cualquier momento del mismo sin que existan consecuencias personales ni laborales de ningún tipo.

Con respecto a este documento, se debe tener en cuenta la representación legal de los menores de edad, como aquellos sujetos que poseen la patria potestad, esto significa que el derecho y obligación de los padres con el menor de edad y en esta medida “el Consentimiento Informado será firmado por los dos padres y no por uno sólo en desconocimiento del otro” (COLPSIC, 2013, p.12), a menos que la situación amerite lo contrario, en caso de muerte, desaparición o pérdida de la patria potestad a causa de procesos legales.

Todos los niños y padres serán mantenidos en el anonimato ya que se les asignará un código de participación, el cual únicamente los investigadores conocen. Además, toda la información recolectada de las herramientas diagnósticas y de investigación será destruida una vez hecho la recolección y procesamiento de datos. Todo lo anterior, siguiendo los lineamientos estándar para la investigación con los niños como algunos artículos expuestos en el tratado de las naciones unidas mediante una convención sobre los derechos del niño con lo que se promulga: *Artículo 12*: que habla de la libre opinión de la perspectiva de los niños, y que esta sea tenida en cuenta; *Artículo 13*: Los niños son libres de participar o no

en el estudio; *Artículo 14*: los niños y niñas tienen libertad de pensamiento, conciencia y religión (UNICEF, 2002, p.1).

En consecuencia, se velará para que el objetivo de la investigación verdaderamente sea ético, se busca que por lo menos tenga un valor social, metodológicamente válido, con una selección de muestra equitativa, con proporción entre beneficios y riesgos.

En conclusión, se buscará respetar a los participantes asegurando su bienestar, conforme a lo dictado en la Ley 1090 del 2006 con respecto a la profesión del psicólogo y en este caso en un ámbito investigativo con niños: En el capítulo VII, “*De la investigación científica, la propiedad intelectual y las Publicaciones*” el *Artículo 49*: habla sobre la responsabilidad del psicólogo en la investigación con respecto a los temas de estudio, la metodología y los materiales, del análisis de sus conclusiones y resultados, de su divulgación y su correcta utilización; *Artículo 50*: las investigaciones psicológicas deben basarse en principios éticos de respeto y dignidad y salvaguardar el bienestar y los derechos de los participantes; *Artículo 51*: es preciso ser claro y honesto con la información sobre la investigación; *Artículo 52*: se debe firmar consentimiento por parte de los padres o acudientes legales; *Artículo 55*: los investigadores deben ser objetivos, no alterar los datos ni aceptar sobornos.

## 8. Resultados

Se pudo evidenciar que la cantidad limitada de datos de la calificación puede justificar que todas las concordancias fueran asimétricas en la prueba de normalidad; esto a su vez dio cuenta que dicha concordancia debe realizarse con el coeficiente de Kendall.

Se considera al coeficiente de Kendall como un promedio o una medida del grado de acuerdo (concordancia) entre los conjuntos de puntuaciones de más de 2 jueces. En el caso de esta investigación para un grupo de *habilidades cognitivas* observadas y puntuadas por tres jueces en una escala Likert.

A continuación, se muestra en la tabla 1 los resultados de la calificación interjueces utilizando el coeficiente tau de Kendall:

Tabla 1. Concordancia interjueces

Nivel / Participante	1	2	3	4	5
1			W 0.593 Sig. 0,046	W 0.719 Sig. 0,011	W 0.749 * Sig. 0,008 **
2	W 0.760 * Sig. 0,007 **	W 0.746 * Sig. 0,008 **	W 0.688 Sig. 0,016	W 0.722 Sig. 0,011	W 0.693 Sig. 0,015
3	W 0.808 * Sig. 0,004 **	W 0.731 * Sig. 0,010	W 0.799 * Sig. 0,004 **	W 0.675 Sig. 0,019	W 0.708 Sig. 0,013
4	W 0.709 Sig. 0,012	W 0.621 Sig. 0,034	W 0.662 Sig. 0,022	W 0.760 * Sig. 0,007 **	
5	W 0.745 * Sig. 0,008 **	W 0.692 Sig. 0,015	W 0.635 Sig. 0,029		

**Nota.** El coeficiente de Kendall (W), puntajes significativos (sig.). Para los propósitos de esta investigación, los puntajes que no fueron significativos han sido descartados.

\*Valores altamente relevantes (W)  $p > 0 < 1$  \*\* Valores altamente significativos (sig.)  $p < 0.05$ .

En la tabla 1 se pueden observar los coeficientes con significatividad menor a 0,050 junto con el coeficiente de Kendall. Aquellos puntajes que no son significativos, es decir mayores al puntaje antes mencionado, han sido excluidos. Dicha tabla fue diseñada para mostrar la concordancia interjueces con respecto a los participantes y en esta se evidencia



de acuerdo al coeficiente de Kendall, que los jueces tuvieron un 80,8% de concordancia con el desempeño del participante 3 en el nivel 1 y que el riesgo de concluir que esto es acertado cuando no es así es de solo 0,4% (sig).

A su vez en las tablas 2 y 2.1 se muestra el promedio (Media) y desviación estándar (SD) de los participantes en funciones ejecutivas de acuerdo a su desempeño en todos los niveles del videojuego Sheep Raider.

Estas tablas fueron planteadas para observar el promedio y desviación estándar de todos los participantes con respecto a sus puntajes en cada función ejecutiva en el videojuego para así inferir su desempeño. Por ejemplo, si se observa la Media y SD del participante 4 en *atención sostenida*, de ello se concluye que tuvo un desempeño alto y consistente alrededor de los 5 niveles. Por otro lado, si se observa la Media y SD de ese mismo participante en *monitoreo*, se concluye que tuvo un desempeño fluctuante, pero con tendencia a ser bajo.

En cuanto a la relación entre grupos, la tabla número 3 está diseñada para determinar que no todas las medias de población son iguales, comparando el promedio de desempeño en funciones ejecutivas en el videojuego Sheep Raider entre todos los participantes. Esto se puede evidenciar gracias a la significatividad (Sig. asintótica); por ejemplo: si se observa al participante 1 en relación con los demás en *planificación*, se concluye que su promedio de desempeño no es igual al de los participantes 2,3 y 5 pero sí es igual al del participante 4. .

Tabla 2. Promedio de los participantes en funciones ejecutivas de los niveles 1 al 5.

Función ejecutiva / Participante	Planificación	Working Memory	Razonamiento Inductivo	Razonamiento Deductivo	Atención sostenida	Atención Alternada	Atención selectiva
1 <sup>b</sup>	Media 1,86 SD 0,35	Media 1,80 SD 0,41	Media 1,40 SD 0,73	Media 1,06 SD 0,59	Media 1,80 SD 0,41	Media 1,06 ** SD 0,25	Media 1,33 SD 0,48
2	Media 2,66 SD 0,48	Media 2,06 SD 0,70	Media 2,00 SD 0,37	Media 1,40 SD 0,63	Media 2,33 SD 0,48	Media 1,73 SD 0,59	Media 1,86 SD 0,51
3	Media 2,46 SD 0,51	Media 1,80 SD 0,77	Media 2,26 SD 0,45	Media 1,46 SD 0,45	Media 2,80 SD 0,41	Media 1,86 SD 0,51	Media 1,86 SD 0,351
4 <sup>a</sup>	Media 2,26 SD 0,70	Media 2,66 <sup>a</sup> SD 0,48	Media 1,86 SD 0,74	Media 2,33 SD 0,723	Media 3,00 <sup>a*</sup> SD 0,00	Media 2,53 <sup>a</sup> SD 0,74	Media 3,00 <sup>a*</sup> SD 0,000
5	Media 2,73 SD 0,45	Media 1,86 SD 0,516	Media 2,26 SD 0,45	Media 2,06 SD 0,45	Media 2,13 SD 0,74	Media 1,60 SD 0,50	Media 1,80 SD 0,41

**Nota.** Promedio de todos los puntajes (media), desviación estándar (que tanto se aleja la puntuación de la media) SD. <sup>a</sup> El participante 4 muestra una tendencia en la media superior a 2.5 con una desviación estándar cercana a 1. <sup>b</sup> El participante 1 muestra una media inferior a 1.5. \* Valores altamente relevantes máximos  $p = 3.0$  \*\* Valores relevantes mínimos  $p = 0$ .

Tabla 2.1. Promedio de los participantes en funciones ejecutivas de los niveles 1 al 5.

Función ejecutiva / Participante	Control Inhibitorio	Flexibilidad cognitiva	Monitoreo	Velocidad de procesamiento	Ejecución Dual	Toma de decisiones
1 <sup>b</sup>	Media 1,26 SD 0,45	Media 1,06 SD 0,25	Media 1,20 SD 0,41	Media 1,00 ** SD 0,00	Media 1,20 SD 0,67	Media 1,33 SD 0,48
2	Media 1,46 SD 0,63	Media 1,60 SD 0,63	Media 1,60 SD 0,63	Media 0,93 ** SD 0,25	Media 0,93 SD 0,25	Media 1,93 SD 0,45
3	Media 1,06 SD 0,25	Media 1,26 SD 0,45	Media 1,40 SD 0,63	Media 1,20 SD 0,67	Media 1,00 SD 0,37	Media 2,00 SD 0,53
4 <sup>a</sup>	Media 2,73 <sup>a</sup> SD 0,59	Media 2,73 <sup>a</sup> SD 0,59	Media 1,40 SD 1,055	Media 2,93 <sup>a</sup> SD 0,25	Media 2,93 <sup>a</sup> SD 0,25	Media 2,93 <sup>a</sup> SD 0,25
5	Media 1,33 SD 0,61	Media 1,80 SD 0,41	Media 2,13 SD 0,35	Media 2,26 SD 0,45	Media 2,20 SD 0,41	Media 1,86 SD 0,35

**Nota.** Promedio de todos los puntajes (media), desviación estándar (que tanto se aleja la puntuación de la media) SD. <sup>a</sup> El participante 4 muestra una tendencia en la media superior a 2.5 con una desviación estándar cercana a 1. <sup>b</sup> El participante 1 muestra una media inferior a 1.5. \*\* Valores relevantes mínimos  $p = 0$ .

Tabla 3. Prueba H de Kruskal-Wallis

PARTICIPANTE	En Relación Con		Planificación	Working Memory	Razonamiento Inductivo	Razonamiento Deductivo	Atención Sostenida	Atención Alternada	Atención Selectiva	Control Inhibitorio	Flexibilidad Cognitiva	Monitorio	Velocidad de Procesamiento	Ejecución Dual	Toma de decisiones
1	2 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica	14,730,000		6,623,010		7,894,005	11,210,001	6,779,006		7,566,006				8,903,003
	3 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica	9,767,002		10,917,001		18,947,000	15,701,000	8,593,003						9,261,002
	4 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica		14,996,000		14,685,000	26,852,000	19,174,000	26,100,000	19,494,000	22,727,000		28,125,000	23,871,000	24,368,000
	5 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica	16,733,000		10,917,001	15,584,000		9,280,002	6,430,011		15,878,000	18,959,000	26,417,000	14,662,000	8,593,003
2	3 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica					6,430,011			4,584,032					
	4 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica		5,805,016		9,718,002	14,500,002	8565,003	23,743,000	15,666,000	14,565,000		27,301,000	27,301,000	21,017,000
	5 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica				8,514,004					6,996,008	25,689,000	26,100,000		
3	4 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica		9,091,003		9,553,002		7,573,006	27,416,000	22,727,000	19,494,000	,019,892	22,323,000	26,396,000	18,152,000
	5 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica			8,466,004	7,158,007					8,286,004	11,581,001	15,567,000	23,309,000	
4	5 <sup>a</sup>	Chi-cuadrado Sig.asintótica	3,852,050	12,114,001	2,746,098		14,010,000	10,985,001	26,852,000	17,981,000	15,634,000	5,355,021	13,426,000	15,878,000	24,244,000

**Nota:** Kruskal-Wallis: Estadístico no paramétrico sobre la relación entre grupos. Todos los datos en la tabla son significativos (Sig asintótica)  $p < 0,50$ . <sup>a</sup> Participante con el que se hace la relación.

Tabla 4. Correlación de Spearman

		Razonamiento Deductivo	Atención Sostenida	Atención Alternada	Atención Selectiva	Flexibilidad Cognitiva	Velocidad de Procesamiento	Ejecución Dual	Toma de Decisiones
Razonamiento Deductivo	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)	1** ,000					0,604** ,000		
Atención Sostenida	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)		1** ,000	0,630** ,000	0,622** ,000				
Atención Alternada	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)		,630** ,000	1** ,000					
Atención Selectiva	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)		0,622** ,000		1** ,000	0,703** ,000			0,717** ,000
Flexibilidad Cognitiva	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)				0,703** ,000	1** ,000	0,670** ,000		0,688** ,000
Velocidad de Procesamiento	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)	0,604** ,000				0,670** ,000	1** ,000	0,819** ,000	
Ejecución Dual	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)						0,819** ,000	1** ,000	
Toma de Decisiones	Coefficiente de correlación Sig (bilateral)				0,717** ,000	0,688** ,000			1** ,000

**Nota:** Correlación de Spearman: coeficiente de significativa no paramétrico que mide la correlación entre variables y grado de asociación. \*\* Coeficiente de correlación: grado de asociación o magnitud -1 a +1. Sig (bilateral)  $p < 0,050$  es porque existe una correlación entre variables.

En la tabla número 5 se muestran los coeficientes de correlación de Spearman mayores o iguales a 0,6 con una significatividad (sig. Bilateral) menor a 0,050. Aquellas correlaciones que no son significativas, es decir mayores al puntaje antes dado, al igual que los coeficientes de correlación menores a 0,6 han sido excluidos.

Dicha tabla fue diseñada para mostrar la asociación entre las funciones ejecutivas de todos los participantes de acuerdo a su desempeño en el videojuego Sheep Raider. Por ejemplo, si se compara *flexibilidad cognitiva* con *atención selectiva*, se concluye que están moderadamente correlacionadas y por tanto cuando una de estas variables sea más utilizada, la otra tenderá a serlo también, además la significatividad indica que el riesgo de concluir que esa correlación es verdadera cuando no es así es de 0%

## **Resultados cualitativos**

En cuanto al análisis cualitativo, se pudo evidenciar en el desempeño de los participantes que fueron expuestos a las tareas adaptadas del videojuego Sheep Raider, una serie de comportamientos que permitieron inferir el uso de *habilidades cognitivas* mientras realizaban la resolución de las situaciones problema. Para calificar de forma cualitativa dicho desempeño se utilizaron *los niveles de desempeño de la tarea* propuestos en el análisis de tarea del videojuego Sheep Raider.

El participante número 1 se encuentra en el nivel de desempeño C puesto que interactuó de forma visual y física con los elementos del ambiente, presentó errores persistentes y buscó solucionar el problema utilizando el heurístico de ensayo y error; además de formular hipótesis y las ponerlas a prueba. En dicho participante se puede notar una presencia baja de flexibilidad cognitiva y poca atención a la consigna.

En cuanto al participante número 2, se puede calificar con el nivel de desempeño B porque, a pesar de que no logra realizar algunas tareas, interactúa de forma visual con el ambiente, busca los objetos que pueda utilizar para la realización de la tarea, presentó errores persistentes, pero prestó atención a la consigna y esto le permitió formular hipótesis más acertadas, aunque al ponerlas a prueba no podía llevarlas a cabo por la escasa experiencia en el uso de videojuegos.

El evaluado número 3 es calificado con el nivel de desempeño B porque, además de formular hipótesis medianamente acertadas y las ponerlas a prueba, interactúa con los elementos del ambiente y del menú de opciones del videojuego. Sin embargo, la poca atención a las consignas y la baja presencia de control inhibitorio hace que sus errores sean muy persistentes.

El evaluado número 4 se califica con el nivel de desempeño A y presenta interacción visual con el ambiente y los elementos del menú del juego, presta atención a todas las consignas y al ambiente, planifica sus acciones, pone a prueba sus hipótesis y si no son correctas realiza monitoreo para realizar otras hipótesis.

Por último, el participante número 5 se califica con el nivel B puesto que, aunque genera hipótesis y las pone a prueba, presta atención a las consignas y en ocasiones presenta monitoreo, su bajo control inhibitorio hace que sus errores sean persistentes.

## 9. Discusión

Mediante la base de datos en Excel, se pudo llevar a cabo una calificación cuantitativa de las habilidades cognitivas. Dicha base de datos se realizó gracias al análisis de tarea ejecutado a los niveles del videojuego Sheep Raider. En dicho análisis de tarea se mostró el nivel objetivo de las situaciones problema y se evidenció la solución ideal de dichas situaciones, corroboradas con la ejecución del participante número 4. Dicho participante fue expuesto a todos los niveles seleccionados del videojuego y obtuvo puntajes significativamente altos en estos (Anexo 1).

En esta línea, en los resultados obtenidos, los participantes que mostraron un desempeño alto en los primeros niveles, evidenciaron un desempeño igual o superior en las tareas posteriores, de lado contrario los participantes que mostraban un desempeño bajo en los primeros niveles, los mantuvieron relativamente bajos durante tareas posteriores, solo uno de los examinados mostró un mejoramiento significativo conforme avanzaban las tareas; lo cual evidencia que el análisis de tarea del videojuego Sheep Raider propuesto por los investigadores, logra observar consistentemente las habilidades cognitivas que, usualmente, utilizan los participantes para realizar tareas con similitud metodológica.

Por otra parte, los puntajes de concordancia arrojados por el coeficiente de Kendall dan cuenta de una consistencia de más del 65% en la observación de las habilidades cognitivas de los participantes junto con significatividades cercanas a cero. En los casos en que el coeficiente ni la significatividad no alcanzaba el umbral propuesto, se observó que la dificultad se encontraba en solo dos puntajes que, debido al limitado número de factores, cambiaban radicalmente los resultados.

Asimismo, el coeficiente de Kendall arrojado por la calificación de los tres investigadores se mantuvo relativamente alto en la mayoría de los participantes, excepto en aquellos que mostraban un bajo uso de ciertas habilidades cognitivas, como lo son el *razonamiento inductivo*, *razonamiento deductivo* y *velocidad de procesamiento*, esto posiblemente debido a la dificultad de observar tales procesos en acción de manera completamente objetiva y por tanto se deben inferir según los movimientos que muestre el ejecutante de la tarea, y por tanto tales inferencias pueden variar entre los investigadores.

Así mismo, mediante las bases de datos propuestas para la concordancia interjueces, se observó que la planificación era una habilidad que se calificaba alta cuando el rendimiento del participante se correspondía con un uso moderadamente alto de habilidades cognitivas como *la memoria de trabajo*, *inhibición conductual* y *velocidad de procesamiento*, lo cual da cuenta de la necesidad de utilizar estas habilidades constantemente a la hora de resolver tareas de tal índole; en caso de que una de estas falte, como es el caso de *la inhibición conductual*, afectará enormemente el desempeño del ejecutante.

Además, los datos arrojados en la prueba de Krustal – Wallis, permite evidenciar que el sujeto número 4 tiene diferencias significativas en cuanto a la comparación de la media total de la calificación, frente a los otros participantes. Esto puede dar cuenta que el participante número 4 probablemente no concuerde adecuadamente con las características de la población evaluada. En lo que tiene que ver con los demás participantes se puede observar que presentan algunas diferencias no tan marcadas, al contrario, muestran una concordancia en sus puntajes lo que puede evidenciar la pertenencia a una misma población.

Cabe resaltar que el tamaño de la muestra afecta el intervalo de confianza y la potencia de la prueba. Generalmente, una muestra más grande produce un intervalo de confianza



más estrecho. Entonces se puede decir que, con un tamaño de muestra más grande, la prueba también tendrá más potencia para detectar una diferencia (Navarro, 2015).

Por último, en lo referente a los datos cuantitativos se pudo evidenciar en los resultados del coeficiente de Spearman que se muestra una correlación alta entre 0,6 y 0,8; directamente proporcional entre algunas variables como: *flexibilidad cognitiva con atención selectiva*. Esto puede indicar que cuando la persona se fija en un estímulo, logra focalizar diferentes conceptos que cambian rápidamente y son referentes del objeto seleccionado en cuestión; *toma de decisiones con atención selectiva*. A su vez la observación aislada del objeto permite tomar decisiones dependiendo de sus características y función; *ejecución dual con velocidad de procesamiento*. Esto sugiere que entre mayor velocidad de procesamiento presente la persona, puede realizar de forma más fácil dos tareas a la vez, como en las tareas del videojuego Sheep Raider, en la que los participantes procesaban los estímulos del contexto de la tarea y a su vez movían a Ralph, observaban a Sam y formulaban hipótesis (Cervigni, Bruno & Alfonso, 2016).

Por otro lado, en cuanto al análisis cualitativo evidenciado en las tareas adaptadas del videojuego Sheep Raider, se pudo formular inferencias en lo que tiene que ver con habilidades cognitivas gracias a la observación del desempeño y comportamiento de los participantes, frente a la posible resolución de las tareas.

En primer lugar, se pudo observar que no es necesario resolver la tarea para que se pueda exhibir la presencia de las habilidades cognitivas y que solo es necesario la exposición a pocos niveles, en este caso cinco, para poder observar resultados suficientes que muestren la presencia o ausencia de habilidades cognitivas en las tareas propuestas. Esto a su vez concuerda con las investigaciones de Sáiz y Alonso (citado por Otálora, 2009) y Puche (2009) que refieren que el análisis de tarea puede favorecer una anticipación

aproximada de los desempeños que tendría una persona en cuanto a acciones/procedimientos y determinar el funcionamiento de las habilidades cognitivas que usa.

Además, algunas habilidades cognitivas como el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva son útiles para realizar tareas. Sin embargo, la ausencia o nivel bajo de otras habilidades obstaculiza la realización adecuada de las mismas. Esto es coherente con la definición de Solución de problemas, tomada de Carretero y Asensio (2004), presentada con anterioridad en el marco teórico de este estudio.

Entonces, antes de la exposición al videojuego se hace necesario dar una buena explicación sobre los controles, las reglas y la consigna, haciendo que sea una tarea bien definida para así facilitar la observación y utilización de las habilidades cognitivas. Esto es coherente con los postulados de Davidson, (2003) y Carretero y Asensio, (2014) que indican que los problemas mal definidos exigen un nivel más alto de uso de dichas habilidades.

En este sentido, se puede utilizar un juego físico que tenga una consigna y reglas similares para medir las funciones ejecutivas. Sin embargo, el uso del videojuego se hace necesario para medir el *control inhibitorio* y la *flexibilidad cognitiva* ya que, si no termina la tarea, puede ser debido bajo funcionamiento de dichas funciones ejecutivas. Este resultado puede deberse a las características del videojuego y va de la mano con los estudios de Cervigni, Bruno & Alfonso, (2016) que hablan sobre la estimulación de los juegos lógicos sobre la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio.

Por lo tanto, la baja presencia de *control inhibitorio* y *flexibilidad cognitiva* parece influenciar el adecuado funcionamiento de la memoria de trabajo, esto puede darse porque la alteración en el autocontrol y la flexibilidad parecen hacer que el sujeto preste menos

atención al ambiente de la tarea. En este sentido, Baddeley (2012), propone la memoria de trabajo como la capacidad de manipular, registrar y mantener información mientras se realiza una tarea y para la adecuada consecución de este proceso, es necesaria una alta presencia de atención sostenida para la adquisición de la información.

A su vez, la generación de hipótesis, parece no verse afectada por la baja presencia de *control inhibitorio y flexibilidad cognitiva*. Sin embargo, *la planificación* exige un conocimiento previo de la tarea, por ende, uso de la memoria de trabajo, que sí se ve afectada por la deficiencia en el *control inhibitorio y la flexibilidad*. Así pues, que la planificación puede presentarse, pero esta no será acertada puesto que no hay conocimientos sólidos de base y necesita la presencia de otras habilidades cognitivas para que se lleve a cabo, como el *razonamiento inductivo o deductivo*. Esta observación refuerza los postulados de Sternberg, (citado en Davidson 2003) y Carretero (2014) que indican que, la planificación se da principalmente en problemas bien definidos y posiblemente alcance la solución ideal en la mayoría de los casos, al contrario de los heurísticos que al emplearse en problemas mal definidos buscan una probabilidad de resolución.

Por otro lado, el hecho de no poder concretar algunas situaciones problema en los primeros niveles, puede afectar la realización de las tareas posteriores que necesiten de conocimientos similares. Sin embargo, el no haber llegado en su momento a descubrir cómo resolver dichas situaciones puede ser debido a deficiencias en habilidades cognitivas y/o funciones ejecutivas y es corroborado puesto que tampoco se pueden solucionar las tareas posteriores. Esto va de la mano con los estudios de Newell y Simon (1970). Para estos autores, el proceso de resolución de problemas debe presentar una interacción dinámica entre un procesamiento de información y un ambiente de la tarea.

Otro aspecto relevante que se pudo evidenciar es el desarrollo cronológico del lóbulo prefrontal que puede afectar la resolución adecuada de la situación problema. Los planteamientos de Puche (2005), sugieren que el proceso de planificación posibilita el verdadero *razonamiento autónomo*, que se desarrolla desde los primeros meses de vida y que evoluciona mediante el desarrollo.

Si se requiere más información, en los anexos se puede observar un video del desempeño del participante 4 y la bitácora del estudio (Anexo 5).

## 10. Conclusiones

Este ejercicio investigativo tuvo como propósito presentar una serie de tareas adaptadas del videojuego Sheep Raider para que mediante su exposición a un grupo de 5 niños con edades de 11 a 12 años y el uso de la herramienta metodológica de análisis de tarea, permitiera la posterior inferencia de funciones ejecutivas utilizadas en la resolución de la situación problema, recurriendo a la observación y análisis subjetivo del desempeño real de los participantes durante la exposición a dichas tareas.

Ahora bien, este desempeño durante la exposición al videojuego puede dar cuenta de los procesos mentales subyacentes que el sujeto utiliza para la resolución de las tareas adaptadas. En este sentido, cuando una persona se enfrenta a una situación difícil en la cual debe encontrar la solución, inicia a un proceso que implica la organización de conocimientos nuevos, previos y además de los recursos del ambiente que le puedan ayudar a desarrollar una estrategia para la posible resolución a dicho problema (Otálora, 2005). En esta línea, se puede hablar de funciones ejecutivas, puesto que son habilidades cognitivas complejas que están vinculadas a la capacidad de regular el comportamiento, modular el pensamiento y la afectividad, con la finalidad resolver problemas y tomar decisiones en dicha resolución (Lezak, 2004).

Así pues, el análisis de tarea, mediante la indagación de las características objetivas y subjetivas de los niveles adaptados del videojuego Sheep Raider, constituye una herramienta metodológica significativa que permite, además de caracterizar tareas, situaciones o instrumentos, generar un marco conceptual y sistemático de las tareas especificando sus elementos estructurales y las relaciones entre ellos, ayudando a inferir procesos mentales que la persona puede utilizar en la solución del nivel del videojuego - en

el caso de esta investigación-, para posteriormente proponer un modelo cuantitativo de calificación que pueda ser usado por personal inexperto, a modo de cuestionario que permita la posible evaluación de la presencia o déficit de funciones ejecutivas. Sin embargo, cabe resaltar que la persona que quieran implementar este tipo de prueba debe tener competencias como: presentar un desarrollo cognitivo adecuado, haber cursado décimo grado de secundaria y recibir un entrenamiento básico sobre cognición, además de leer este trabajo de grado y sus anexos respectivos.

Con respecto a los resultados cuantitativos de la concordancia interjueces, arrojados por el coeficiente de Kendall, se puede decir que los niveles 1, 2, 3 y 4, adaptados del videojuego Sheep Raider pueden utilizarse para que mediante su exposición y mediante una tabla de calificación se pueda calificar el uso de habilidades cognitivas necesarias para la solución de las tareas. Sin embargo, se recomienda realizar la misma calificación interjueces pero con un número mayor de participantes para que pueda haber resultados más claros en los puntajes arrojados en el W de Kendall.

Respecto del nivel 5 adaptado del videojuego Sheep Raider, se pudo evidenciar que presentó puntajes significativamente negativos en dos participantes, lo que puede dar cuenta de ambigüedad a la hora de calificar las habilidades cognitivas y también como se mencionó anteriormente, que el número de participantes fue relativamente bajo. Por cuestiones de tiempo y extensión de la investigación, ésta sólo se realizó con 5 participantes y 3 jueces; para futuras investigaciones se propone aumentar tanto el número de participantes como de jueces y con base en lo encontrado a nivel cualitativo reducir el tiempo de exposición solo a 10 minutos por nivel.

Por su parte, aunque la calificación interjueces se realizó mediante una hoja de cálculo Excel, con la distinción de las variables, en este caso funciones ejecutivas y habilidades

cognitivas básicas; se recomienda la realización de un formato de evaluación con preguntas tipo cuestionario que den cuenta de los procesos cognitivos e igualmente con una escala Likert que le permita a usuarios sin experiencia en psicología, poder implementar los niveles del videojuego Sheep Raider como una forma de medir dichas habilidades cognitivas.

El estudio se realizó mediante reporte, producto de la observación por parte de los investigadores. Sin embargo, se propone en futuras investigaciones que se llegue hasta el tercer o cuarto nivel del análisis de tarea que da cuenta de un autoreporte más exhaustivo por parte del participante y tener en cuenta el lenguaje no verbal y los tiempos de pulsaciones de botones en el control cuando se juega, además de medir el parpadeo atencional para así poder tener datos más claros sobre las posibles habilidades cognitivas presentes en la solución de una situación problema.

Por último, se aconseja que se realice un análisis más a fondo sobre las habilidades cognitivas que causaron mayor ruido en la investigación. En este caso, razonamiento inductivo, deductivo, velocidad de procesamiento y ejecución dual, para comprobar si es que existe o no una posible ambigüedad en la definición de dichas habilidades entre los diferentes jueces. Para esto se hace necesario una calificación a priori de las definiciones que tengan los jueces sobre las habilidades cognitivas.

## 11. Referencias bibliográficas

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Ardila, A., & Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Florida: American Board of Professional Neuropsychology.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29.
- Buelow, M. T., Okdie, B. M., y Cooper, A. B. (2015). The influence of video games on executive functions in college students. *Computers in Human Behavior*, 45, 228-234.
- Carrillo, J. A. O., & Vilchez, M. C. R. (2008). Análisis axiológico-educativo de videojuegos de temática violenta. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.*, 153.
- Carretero, M., y Asensio, M. (2014). *Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza editorial, S.A.
- Cervigni, M., Bruno, F., & Alfonso, G. (2016). Hacia la elaboración de criterios para la estimulación de la flexibilidad cognitiva mediante juegos digitales: aportes fundados en un estudio empírico. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 8(3)
- Charsky, D., & Mims, C. (2008). Integrating commercial off-the-shelf video games into school curriculums. *TechTrends*, 52(5), 38-44.
- Davidson, J. E., Sternberg, R. J., & Sternberg, R. J. (Eds.). (2003). *The psychology of problem solving*. Cambridge University Press.
- Doménech, M. (2004). *El papel de la inteligencia y de la metacognición en la resolución de problemas [tesis doctoral]*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.



- Etxeberria Balerdi F. (2002). Videojuegos y educación.
- González, C. S., & Blanco, F. (2008). Interacción, Motivación y Emociones con videojuegos.  
In IX Congreso Internacional Interacción, Albacete (pp. 9-11).
- Gómez-del-Castillo, M. T. (2005). Violencia social y videojuegos. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, (25), 45-51.
- Gallagher, P. S., & Prestwich, S. (2013). Cognitive Task Analysis: Analyzing the cognition of gameplay & game design.
- Gómez-del-Castillo, M. T. (2005). Violencia social y videojuegos. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, (25), 45-51.
- Herve Sliwa, Gregory Couppey, 2001. Sheep Raider, Infogrames, Warner Bros. Interactive Entertainment. , PlayStation, PC. Español
- Hernández Sampieri, R., & Fernández-Collado, C. (1991). Otros. (2003). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. México.
- IBM Corp. (Released 2013). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Karmiloff-Smith, A. (1979). Problem-solving processes in children's construction and representations of closed railway circuits. Archives de Psychologie, 180, 33-59.
- Lezak, M. D. (2002). Responsive assessment and the freedom to think for ourselves. Rehabilitation Psychology, 47(3), 339.
- Marcano, B. (2006). Estimulación emocional de los videojuegos: efectos en el aprendizaje. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 7(2), 128-140.

- Navarro, A. (2015). Guía para la interpretación de resultados en el contraste de hipótesis estadísticas: Estadística paramétrica y no paramétrica. Documento Web: <http://es.slideshare.net/navarroenrique/gua-contraste-de-hipotesis-blog>.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action. In *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). Springer US.
- Oei, A. C., y Patterson, M. D. (2014). Playing a puzzle video game with changing requirements improves executive functions. *Computers in Human Behavior*, 37, 216- 228.
- Otálora, Y. (2009). Análisis de tareas como estrategia metodológica para acceder a la cognición encubierta. Centro de Investigaciones en Psicología, Cognición y Cultura, Cali.
- Pascual-Leone y Johnson (1999). *Methods of task analysis in cognitive development*. Toronto, C.: York University.
- Puche-Navarro, R., Ossa Ossa, J., & Guevara Guerrero, M. (2010). La resolución de problemas, ¿una alternativa integradora? *Revista Educación y Pedagogía*, 18(46), 167-189.
- Puche, R. (2005). *Formación de herramientas científicas en el niño pequeño*. Santiago de Cali: artes gráficas del valle editores impresores Ltda.
- Quiroga, M. A., Herranz, M., Gómez-Abad, M., Kebir, M., Ruiz, J., & Colom, R. (2009). Video-games: ¿Do they require general intelligence? *Computers & Education*, 53(2), 414-418.
- Rojas, T. (2006). Planificación cognitiva en la primera infancia: una revisión bibliográfica. 101-114.

Simon, H. (1978). Information-Processing Theory of Human Problem Solving. En W.K. Estes (ed.) (1978), Handbook of Learning and Cognitive Processes. Vol 5. Human Information Processing. Hillsdale, N, Jersey.

Sedeño, A. (2010). Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación. Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación, (34), 183-189.

Simon & Newell, 1970. Human Problem Solving State of the theory in 1970.

Tirapu-Ustárrroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P., & Hernández-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. Rev Neurol, 75-84.

Tirapu-Ustarroz, J., y Luna-Lario, P. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. Manual de neuropsicología, 219-24.

UNICEF. (2002). La participación de niños en la investigación y en el monitoreo y evaluación, y la ética y sus responsabilidades como gestor.

Wolf, M. J., & Perron, B. (2003). The videogame theory reader. Psychology Press.