

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

**IMPACTO EN EL PROCESO COGNITIVO DE LA ATENCIÓN, DE
UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA BASADO EN
EXERGAMES, EN ESCOLARES ENTRE 13 Y 16 AÑOS EN BOGOTÁ.**

Miguel Carrasco Gómez

Universidad Santo Tomas
Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación
Bogotá, Colombia
2017

**IMPACTO EN EL PROCESO COGNITIVO DE LA ATENCIÓN, DE
UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA BASADO EN
EXERGAMES, EN ESCOLARES ENTRE 13 Y 16 AÑOS EN BOGOTÁ.**

Miguel Carrasco Gómez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Actividad Física para la Salud

Director (a):

Título (Ph.D., Doctor, Químico, etc.) Carlos Enrique Melo Moreno

Universidad Santo Tomas
Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación.
Maestría en Actividad Física para la Salud
Bogotá, Colombia
2017

Dedico todo este trabajo y esfuerzo a quienes directa o indirectamente han hecho parte de él, familia, docentes, compañeros, amigos, escolares y a las entidades que hicieron parte de este proceso.

*Pero sobre todo, a una persona muy especial y la que me ha demostrado que nunca hay que rendirse: mi madre **Rosario Gómez Torres**.*

Agradecimientos

Inicialmente agradecer a Colombia: su cultura, personas, costumbres, ya que me han proporcionado vivir la experiencia más enriquecedora y vibrante que jamás había tenido y además, haberme hecho sentir un colombiano más y descubrir que se trata de un país inigualable.

En segundo lugar, agradecer a la Universidad Santo Tomás, por permitirme pertenecer a su comunidad educativa con especial mención al equipo directivo de la maestría, por siempre prestarme su ayuda, comprensión y flexibilidad.

Por último, a mi director de Trabajo de Grado el Dr. Carlos Enrique Melo Moreno quien ha significado una pieza muy importante en mi aprendizaje, tanto por sus enseñanzas, como por haberme inculcado una visión más amplia y profesional en el ámbito de la investigación

Por todo ello y muchas más razones, eternamente agradecido.

Resumen

En este estudio de tipo experimental se estudió el impacto de un programa de actividad física basado en exergames en el proceso cognitivo de la atención realizado en 18 sesiones de 1 hora durante 6 semanas de intervención desarrollado a partir de un circuito en el que se empleó el juego de Just Dance de la consola de Videojuegos XBOX 360 Kinect, La aplicación Juego de Geografía instalada en una Tablet y juegos lúdicos cuya finalidad era el desarrollo la atención pero también la de otros procesos cognitivos como la memoria y la concentración. Dos grupos de jóvenes que cursaban grado 8º de una IED de Bogotá cognitivamente normales participaron en las pruebas para la toma de varias medidas antropométricas y test de atención, siendo evaluados previa y posteriormente ambos grupos al finalizar el estudio. En la preprueba no se observaron diferencias significativas entre los grupos intervención y control. Por último, no se obtuvieron cambios significativos en las variables de condición física (Leger, VO2max) pero sí en la de atención en la comparación entre preprueba y postprueba de ambos grupos.

Palabras clave: Proceso Cognitivo, atención, Exergames, Actividad Física.

Abstract

In this experimental study we studied the impact of a physical activity program based on exergames in the cognitive process of care performed in 18 sessions of 1 hour during 6 weeks of intervention developed from a circuit in which the Just Dance game of the XBOX 360 Video Games console Kinect, The Geography Game application installed in a Tablet and play games whose purpose was the development of attention but also of other cognitive processes such as memory and concentration. Two groups of young people who were in grade 8 of a cognitively normal FDI in Bogotá participated in the tests for the taking of several anthropometric measurements and attention tests, being evaluated before and after both groups at the end of the study. In the pre-test, there were no significant differences between the intervention and control groups, but in the post-test in the care variable for both groups. Finally, there were also significant differences in all variables (Leger, VO₂max and attention) in the comparison between pre-test and post-test of the intervention group.

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	5
Lista de figuras	8
Lista de tablas	9
Lista de Símbolos y abreviaturas	10
Introducción.....	11
1. Planteamiento del problema	13
2. Justificación	15
3. Objetivos	16
4. Marco conceptual	17
5. Marco teórico	33
6. Marco metodológico	54
7. Metodología.....	65
8. Resultados	69
9. Discusión.....	73
10. Conclusión.....	78
11. Limitaciones y fortalezas.....	80
12. Anexos.....	81
13. Bibliografía.....	87

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Estructura factorial de la atención ⁸²	21
Figura 2. Gráfico extraído de Sanz de Acedo ⁸⁷	38
Figura 3: Fórmula a seguir para la recolección de los resultados del test de atención ⁸⁶	55

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Clasificación basada en la propuesta de Ballesteros (2002) ⁸⁰	20
Tabla 2: Calidad de la atención. Toulouse ⁸⁶	23
Tabla 3. Extraído de Sanz de Acedo ⁸⁷	38
Tabla 4. Ubicación Áreas de Broddman modificado por Miguel Carrasco Gómez ⁶⁶	45
Tabla 5. Análisis muestra.....	69
Tabla 6. Prueba no paramétrica para caracterización.....	69
Tabla 7. Comparaciones pre Prueba no paramétrica.	70
Tabla 8. Comparaciones post. Prueba no paramétrica.....	71
Tabla 9. Prueba Normalidad Comparación Diferencias.....	71
Tabla 10. Prueba No Paramétrica U de Mann Whitney comparación Diferencias	72
Tabla 11. Prueba Homocedasticidad Comparación Diferencias.....	72
Tabla 12. Prueba Paramétrica T Student Comparación Diferencias.....	72

Lista de Símbolos y abreviaturas

AF Actividad Física

IED Institución Educativa Distrital

FC Frecuencia Cardíaca

GE Gasto Energético

VO2 Consumo de Oxígeno Máximo

MVPA Actividad Física Moderada Vigorosa

VGA

GPS Sistema de Posicionamiento Global

DDR Dance Dance Revolution

Introducción

La cognición incluye un amplio intervalo de habilidades como la percepción, la atención, la resolución de problemas o la memoria. Los estudios acerca del desarrollo han demostrado que durante la infancia y la adolescencia, estas aptitudes cognitivas maduran y se vuelven más eficientes⁹⁷. La atención es un conjunto de procesos coordinados más que una aptitud unitaria. Principalmente comprende seleccionar del entorno aquellos estímulos que son relevantes para el estado cognitivo del sujeto y que sirven para llevar a cabo una acción y alcanzar unos objetivos. El campo del estudio de la atención, también ha considerado relevante la selección de comportamiento dirigidos a metas y por ello se ha vinculado estrechamente con la función ejecutiva. Luria ya recogió esta idea definiendo la atención como el proceso selectivo de la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre éstos⁹⁸.

Numerosos estudios han demostrado una relación beneficiosa entre la actividad física y las aptitudes cognitivas y la función cerebral¹. El entrenamiento aeróbico está asociado con modestas mejoras en la velocidad de atención y procesamiento, la función ejecutiva y la memoria².

Los datos ofrecidos por los estudios de neuroimagen funcional y los obtenidos a partir de la evaluación neuropsicológica confirman que las denominadas tareas atencionales implican redes funcionales distribuidas por la corteza cerebral y estructuras subcorticales⁹⁹. En el campo de la neurociencia se han detectado adaptaciones cerebrales atribuibles a la actividad física, tanto a nivel funcional como estructural³: aumentos en la activación cerebral⁴, el flujo sanguíneo⁵, la conectividad funcional asociada con una mejora en la función ejecutiva⁶, volumen cerebral en hipocampo⁷ y áreas frontales y parietales⁸.

El ejercicio se ha demostrado que afecta positivamente el rendimiento cognitivo en adolescentes de forma específica. Debido a la conexión neuronal entre el cerebelo y la corteza frontal, parece que el rendimiento cognitivo podría estar influenciada por el ejercicio de coordinación bilateral y que su efecto sobre la cognición podría ser ya visible después de sesiones cortas de ejercicio. La coordinación bilateral podría conducir a una activación previa de las partes del cerebro que también son responsables de mediar funciones como la atención¹². La actividad física se ha demostrado beneficiosa para niños y adolescentes con TDAH, sobretodo se ha sugerido la influencia positiva en la función ejecutiva, en el control inhibitorio y en el rendimiento neurocognitivo¹³⁻¹⁶. En general numerosos estudios confirman que la actividad física regular es beneficiosa en el mantenimiento y mejora de las habilidades cognitivas relacionadas con la atención y la función ejecutiva, así como en la mejora después de una lesión cerebral y la recuperación de enfermedades neurodegenerativas¹⁷.

Se ha establecido que el inicio de la actividad física en la adolescencia tiene valor preventivo en los efectos mórbidos en la edad adulta así como en la mortalidad²². Según la Organización mundial de la salud el ejercicio recomendado para niños y jóvenes de 5 a 17 años es de 60 minutos diarios de actividad física de moderada a vigorosa (MVPA), debiendo ser en su mayor parte aeróbica. Sin embargo, según el estudio sobre el comportamiento de la salud en niños en edad escolar 2009-2010, sólo el 15% de los adolescentes de 15 años cumplió esta recomendación a nivel mundial²³. A medida que la Actividad Física disminuye durante la adolescencia²⁴, los jóvenes pasan mucho tiempo en casa y en la escuela siendo sedentarios²⁵, es por ello que se necesitan urgentemente intervenciones que promuevan la Actividad Física y reduzcan los índices de sedentarismo entre los adolescentes²⁶.

Actualmente, la inactividad física está ocasionando severas repercusiones sobre el bienestar de la población y la salud pública a nivel mundial. El sedentarismo se ha identificado como un factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades crónicas, la obesidad, la diabetes tipo II o diversas enfermedades cardiovasculares¹⁸. Esto resulta especialmente preocupante cuando afecta a los sectores más jóvenes de la población, dado que niños y adolescentes se encuentran en una etapa fundamental para la adquisición de hábitos de vida activos y saludables¹⁹.

Otra variable que se ha mostrado importante es la inversión de tiempo de ocio en actividades sedentarias consumiendo diversos tipos de medios electrónicos y en línea. Parece que aparte de los deportes organizados, no son muchas alternativas agradables para obtener MVPA. Sin embargo, los exergames (videojuegos que requieren actividad motriz o que impulsan al cuerpo a moverse para jugar) con la ayuda de los GPSs (sistema de posicionamiento global) están ganando rápidamente aceptación, y pueden tener el potencial de aumentar los niveles de actividad física entre los jóvenes²⁷. Los exergames son herramientas agradables que aumentan el gasto de energía durante el juego, motivan a los jugadores a ser más activos físicamente, promueven la interacción social y mejoran el rendimiento cognitivo. La incorporación de exergames en las escuelas, los clubes de salud y los hogares puede promover el desarrollo saludable de la juventud y combatir la crisis de la obesidad infantil. De hecho, jugar exergames podría llegar a convertirse en una de las actividades más populares y atractivas para promover la salud y las tareas cotidianas del siglo XXI²⁹.

Estos rasgos han despertado el interés por conocer el impacto de los exergames en diferentes esferas, por lo que se han generado muchas investigaciones que vinculan su uso con beneficios físicos y cognitivos. Algunos estudios sugieren que los exergames, pueden mejorar el estado de salud de los jóvenes y proporcionar beneficios sociales y académicos. Los impactos psicosociales y cognitivos de los exergames pueden incluir aumento de la

autoestima, la interacción social, la motivación, la atención y las habilidades visuales y espaciales²¹.

Es por ello y atendiendo a las necesidades de proporcionar estrategias actuales y nuevas para incentivar en los niños y jóvenes la práctica de actividad física y que al mismo tiempo se favorezcan el desarrollo de sus habilidades cognitivas que el objetivo del presente estudio es Analizar los efectos de un programa de actividad física basado en exergames en la atención de escolares entre 13 y 16 años.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombo (2001) considera que la atención incluye cuatro componentes interrelacionados: a) estado de alerta, b) orientación espacial, c) atención a las características de los objetos y d) atención endógena. Estos componentes están presentes en forma rudimentaria desde el nacimiento, pero todos ellos muestran un rápido desarrollo durante los primeros meses de vida y continúa perfeccionándose a lo largo de la vida escolar⁹⁷.

Durante la evolución del niño, se señalan fases para las capacidades cognitivas donde su desarrollo se da más rápido; entre 6 y 8 años la planificación, atención y organización, entre 12 y 14 años el control inhibitorio y entre 15 y 19 años la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la resolución de problemas³. La ejecución en diversas tareas de atención auditiva y visual se incrementa con la edad, especialmente entre los 5 y los 8 años aunque es factible observar cambios aún entre los 14 y 16 años.

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es considerado uno de los trastornos del desarrollo neurológico más común en niños y adolescentes (DSM5, 2013). Se caracteriza por un patrón persistente de la falta de atención y/o hiperactividad/impulsividad (DSM5, 2013). Afecta principalmente al Rendimiento Académico éxito en el centro educativo y al Rendimiento Cognitivo que engloba principalmente a las funciones ejecutivas^{4,5}. Diversos estudios han demostrado que los estudiantes TDAH mejoran memoria de trabajo, planificación, inhibición y velocidad de procesamiento tras realizar actividad física durante al menos 20 minutos, a intensidad moderada-vigorosa (40-75%). Por tanto, es importante identificar métodos que ayuden a mejorar la función de dichos procesos en aras de mejorar su rendimiento académico.

El ejercicio se define como cualquier actividad que incrementa el gasto calórico a partir de la contracción muscular y por ende genera un movimiento; se ha observado que dicho ejercicio puede tener influencia sobre procesos cognitivos en estudios realizados por la Universidad Autónoma de Madrid, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universidad Complutense de

Madrid (UCM), la Universidad Europea de Madrid (UEM) y la Universidad de Cádiz (UCA), los cuales demuestran que la capacidad cardiorrespiratoria y la habilidad motora son los efectos del ejercicio que tienen mayor impacto en el desempeño escolar. Por lo tanto, es importante utilizar el ejercicio como herramienta para estimular la activación y promoción de algunos de los procesos cognitivos en niños³⁴.

El uso de los exergames como una forma de ejercicio incorpora elementos fundamentales para el aprendizaje. Proporciona la práctica en tiempo real de las actividades y también oportunidades para participar en las tareas intensivas, significativas y agradables. Las actividades físicas de estos juegos incluyen tareas motoras que han favorecido en cambios fisiológicos a nivel del consumo de oxígeno, gasto energético, frecuencia cardíaca y tasa de esfuerzo percibido; estos incrementos pueden considerarse que superan el umbral de la Actividad Física moderada, lo cual proporciona beneficios importantes para la salud tales como contrarrestar el sedentarismo y las enfermedades derivadas de este³⁶. Por estas razones se ve en el uso de los Exergames una posibilidad, una herramienta o método que permite optimizar el desarrollo de las capacidades cognitivas, haciendo uso del ejercicio y de la actividad física para favorecer el desempeño académico.

Debido a la existencia de posibles dificultades en los procesos cognitivos en escolares, que pueden afectar al rendimiento académico pero no son susceptibles de diagnóstico es de suma importancia reconocer los casos donde se den estos problemas, especialmente en los procesos atencionales. Una posibilidad que se ha planteado para estimular posibles cambios en el proceso cognitivo de atención, es el uso de programas de actividad física basados en los juegos de exergames. Por lo tanto, la pregunta de investigación de este estudio es la siguiente:

¿Cómo afecta en el proceso cognitivo de atención la aplicación de un programa de actividad física basado en exergames durante 6 semanas en escolares entre 13 y 16 años comparado con un grupo control?

JUSTIFICACIÓN

Es bien conocido que la actividad física puede mejorar el estado de salud, así como estimular cambios en los procesos cognitivos y más específicamente, la atención y la memoria³⁵. Dos capacidades cognitivas muy susceptibles a cambios a través de ejercicios que conlleven estrategias para ello, son la memoria y la atención⁶.

Se reconoce la existencia de trastornos cognitivos en la población en general, donde en el sector infantil también pueden estar presentes y en algunos casos no identificados que se expresan en su desempeño académico³⁷.

Según BrainWork (2002) se pueden producir mejoras en atención, control inhibitorio y memoria de trabajo a través de programas de entrenamiento físico⁶. Igualmente, existe evidencia de que los procesos cognitivos en niños que practican una actividad física de manera sistemática, son mejores que los procesos de niños que son sedentarios⁷. Por otro lado, hay constancia de que un bajo nivel de actividad física redunde en un peor rendimiento escolar⁸. Por ello, se hace necesario que se adopten políticas para estimular el ejercicio físico entre esta población⁹.

Aunque tradicionalmente se han asociado los videojuegos a sedentarismo, la aparición de los exergames ha proporcionado una alternativa con fuertes beneficios en el campo de la actividad física. Vikranth R. defiende en su estudio que los jugadores habituales de videojuegos de acción demuestran una mejor percepción en relación a la tarea y los estímulos de ésta, lo cual conlleva un mejor aprendizaje¹⁰. Por otro lado, Diankun G. afirma que los videojuegos de acción ofrecen una perspectiva única entre aprendizaje activo y plasticidad neuronal. Se ha propuesto que la práctica en este tipo de videojuegos está relacionada con la integración de factores que son responsables de la atención y la memoria de trabajo, respectivamente, dos funciones cognitivas esenciales para jugar los videojuegos de acción¹¹.

Por tanto, a partir de la investigación se pretende analizar los efectos de un programa diseñado por estaciones en circuito que contenga actividades basadas en Videojuegos y aplicaciones web en adolescentes de octavo grado de una institución educativa de Bogotá entre los 13 y 16 años; con ello se tiene la intención de demostrar la influencia de los videojuegos en los procesos de memoria, de atención y desarrollo de habilidades cognitivas de los escolares, concluyendo dicho estudio con el aporte a la comunidad educativa de nuevas estrategias metodológicas de aprendizaje que tengan su transferencia en todas las áreas de conocimiento.

Se busca trascender en el uso de diversos mecanismos de actuación que permitan favorecer el desarrollo de los procesos cognitivos mencionados anteriormente para evidenciar la utilidad de la tecnología y sus dispositivos electrónicos que beneficiará potencialmente el desarrollo y evolución del cerebro. La información se emplea estrictamente para mostrar y justificar el uso de dichos dispositivos en pro de la educación, el conocimiento y el aprendizaje significativo.

El estudio se enfocara en emplear métodos de recolección de datos usados en otras investigaciones previas que servirán de apoyo para esta investigación como test de atención, pero innovara en el tipo de videojuego que se emplea para favorecer los procesos de memoria, atención y de desarrollo de habilidades cognitivas. El interés por esta investigación surge motivado por el gran uso que llevan a cabo los jóvenes en dispositivos electrónicos como lo son las computadoras, las consolas de videojuegos, las tablets y los móviles celulares y en los juegos que puede atraerlos en ellos, pretendiendo suplir la necesidad de usar estos dispositivos para favorecer aprendizaje y conocimiento.

Finalmente, es importante evaluar el impacto que tiene la realización de actividad física con ciertos agregados como son los exergames, que van dirigidos a memoria y atención en los procesos cognitivos de escolares para dar importancia a la actividad física como componente del desarrollo intelectual de los niños. Siendo el ejercicio físico no solo un medio para mejorar la salud y prevenir o mejorar enfermedades de tipo no transmisibles, sino también desde el lado de los procesos cognitivos, dando lugar a una mejor sociabilidad, rendimiento escolar, etc. Por lo tanto, la importancia de esta investigación en aras de ayudar a los estudiantes en su desempeño académico, es la de buscar nuevas alternativas para mejorar sus procesos cognitivos como las estrategias de exergames que se van a llevar a cabo en el presente estudio.

OBJETIVOS

General:

- Analizar los efectos de un programa de actividad física basado en el proceso cognitivo de la atención en escolares entre los 13 y 16 años.

Específicos:

- Aplicar un programa de actividad física basado en exergames para el desarrollo de la atención en escolares entre los 13 y 16 años.
- Evaluar los procesos de atención antes y después de la aplicación de un programa de actividad física basado en exergames.
- Comparar el impacto del uso de exergames en el proceso cognitivo de atención en escolares que hagan uso de ellos frente a los que no lo hacen.

MARCO CONCEPTUAL

- PROCESO COGNITIVO

Al conjunto de procesos mediante los cuales la información sensorial entrante (input) es transformada, reducida, elaborada, almacenada, recordada o utilizada se le denomina cognición⁹³. Así, cognición equivale a capacidad de procesamiento de la información a partir de la percepción y la experiencia, pero también de las inferencias, la motivación o las expectativas, y para ello es necesario que se pongan en marcha otros procesos como la atención, la memoria, el aprendizaje, el pensamiento, etc... En este sistema cognitivo o sistema general de procesamiento de la información, la percepción vendría a ser el pilar básico en el que se asientan los procesos cognitivos básicos o simples (atención, memoria y aprendizaje) y complejos (lenguaje, pensamiento, inteligencia)⁹⁴.

En dichos procesos cognitivos, se producen operaciones cerebrales responsables de las capacidades cognitivas, las cuales, ocurren principalmente en la corteza cerebral conformada por: la materia gris surcada que cubre los hemisferios cerebrales. En cada uno de los dos hemisferios del cerebro, la corteza superpuesta se divide en cuatro lóbulos anatómicamente distintos: frontal, parietal, temporal y occipital, originalmente nombrado para los huesos del cráneo que los encierran. Estos lóbulos tienen funciones especializadas. El lóbulo frontal se ocupa en gran medida de la planificación del futuro, la acción y el control del movimiento; El lóbulo parietal de la sensación somática, formando una imagen corporal y relacionando la imagen corporal con el espacio extrapersonal; El lóbulo occipital con la visión; El lóbulo temporal con la audición; y a través de sus estructuras profundas -el hipocampo y los núcleos amígdaloides- con aspectos de aprendizaje⁴⁴.

Se ha descrito que ciertos procesos cognitivos, como la atención y la memoria, se vuelven más eficientes durante la niñez y la adolescencia. En cuanto a la atención, la habilidad para elegir los estímulos relevantes para una tarea y evitar la distracción por estímulos irrelevantes mejora con la edad de los niños. La capacidad de cambiar nuestro foco de atención de un estímulo a otro, o de dividir la atención y responder simultáneamente a tareas múltiples también aumenta durante la niñez y la adolescencia^{8, 11}.

Es así como el aprendizaje es considerado como el proceso mediante el cual un sujeto, en su interacción con el medio, incorpora y elabora la información suministrada por este, según las estructuras cognitivas que posee, sus

necesidades e intereses, modificando la conducta para aceptar nuevas propuestas y realizar transformaciones en el ámbito que lo rodea¹⁶.

- **ATENCIÓN**

La atención es el proceso a través del cual podemos dirigir nuestros recursos mentales sobre algunos aspectos del medio, los más relevantes, o bien sobre la ejecución de determinadas acciones que consideramos más adecuadas de entre las posibles. Hace referencia al estado de observación y de alerta que nos permite tomar conciencia de lo que ocurre en nuestro entorno⁸⁰.

También puede ser definida como la toma de posesión por la mente, de un modo vívido y claro, de uno entre varios objetos o cadenas de pensamiento simultáneamente posibles. Focalización y concentración de la conciencia son su esencia. Implica la retirada del pensamiento de varias cosas para tratar efectivamente otras⁸¹.

Sin embargo, la atención es una función neuropsicológica compleja y por ello difícil de definir. De manera más actual, no existe un claro acuerdo sobre qué es atención y qué no lo es, lo que genera una gran confusión terminológica. Sí existe un mayor acuerdo en la idea de que la atención no es un proceso unitario, sino un conjunto de diferentes mecanismos que trabajan de forma coordinada. Su función es seleccionar del entorno aquellos estímulos que son relevantes para el estado cognitivo en curso del sujeto y que sirven para llevar a cabo una acción y alcanzar unos objetivos. Una definición completa de la atención debe incluir también la idea de la selección de planes dirigidos a metas. La atención no es un sistema homogéneo ni desde el punto de vista anatómico ni funcional. Los datos ofrecidos por diferentes estudios muestran que las denominadas tareas atencionales implican redes funcionales distribuidas por la corteza cerebral y estructuras subcorticales. Dichas redes funcionales diferenciadas se encargan de los procesos atencionales de orientación, de los procesos de alerta y atención sostenida y de componentes más complejos de control ejecutivo⁸².

Por tanto, teniendo en cuenta que la investigación está diseñada para estudiar procesos cognitivos, en especial, la atención, a partir de la revisión específica de la literatura de diferentes autores, se proseguirá por definir algunos conceptos. En el caso de Ballesteros⁸⁰, realiza una evolución histórica del concepto de atención:

- **ESTRUCTURALISMO:** Atención entendida como un estado de conciencia que conlleva una nitidez sensorial.
- **FUNCIONALISMO:** Atención entendida como una función activa del organismo basada en las emociones y con carácter adaptativo.

- **GESTALT Y CONDUCTISMO:** Rechazaron de sus postulados teóricos la relevancia del procesos de la atención.
- **COGNITIVISMO:** El enfoque cognitivo, denominado “procesamiento de la información”, concederá a la atención gran valor ya que le atribuye la selección de la información.

En dicho estudio también define sus respectivas funciones:

- Ejerce control sobre la capacidad cognitiva.
- Activa el organismo ante situaciones novedosas y planificadas, o insuficientemente aprendidas.
- Previene la excesiva carga de información.
- Estructural a actividad humana. Facilita la motivación consciente hacia el desarrollo de habilidades y determina la dirección de la atención (la motivación).
- Asegura un procesamiento perceptivo adecuado de los estímulos sensoriales más relevantes.

Además, plantea en su trabajo diferentes tipos de atención:

✓ **ATENCIÓN INTERNA O EXTERNA:**

Se denomina así en la medida en que la capacidad de atención esté dirigida hacia los propios procesos mentales o a todo tipo de estimulación interoceptiva, o bien hacia los estímulos que provienen del exterior.

✓ **ATENCIÓN VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA:**

Está determinada por la actitud activa o pasiva, del sujeto hacia los estímulos. En la atención voluntaria es el sujeto quien decide el ámbito de aplicación de su capacidad atencional, mientras que la atención involuntaria o pasiva es el poder del estímulo el que atrae al sujeto.

✓ **ATENCIÓN ABIERTA Y ATENCIÓN ENCUBIERTA:**

La atención abierta va acompañada de una serie de respuestas motoras y fisiológicas que producen modificaciones posturales en el sujeto; en la encubierta no es posible detectar sus efectos mediante la observación.

✓ **ATENCIÓN DIVIDIDA Y ATENCIÓN SELECTIVA O FOCALIZADA:**

Esta clasificación viene determinada por el interés del sujeto. En la atención dividida son varios los estímulos o situaciones que entran en el campo

atencional, en la atención selectiva el esfuerzo se dirige hacia un campo concreto en el que pueden incidir otros procesos psíquicos. Este tipo de atención se utiliza mucho como método de investigación de la eficacia del procesamiento simultáneo.

✓ ATENCIÓN VISUAL Y ATENCIÓN AUDITIVA:

Una y otra están en función de la modalidad sensorial a la que se aplique y de la naturaleza del estímulo. La atención visual está más relacionada con los conceptos espaciales, mientras que la auditiva lo está con parámetros temporales.

CRITERIO	TIPOS DE ATENCIÓN	
Origen y naturaleza de los estímulos	Atención Interna	Atención externa
Actitud del sujeto	Voluntaria Activa	Involuntaria Pasiva
Manifestaciones motoras y fisiológicas	Abierta	Encubierta
Interés del sujeto	Dividida	Selectiva
Modalidad Sensorial	Visual Espacial	Auditiva Temporal

Tabla 1: Clasificación basada en la propuesta de Ballesteros (2002)⁸⁰.

- PROCESO DE EVALUACIÓN

De nuevo surge la complejidad anatómica, funcional y conceptual de la atención, puesto que para lo que unos autores es evaluación de la atención⁸³ para otros se trata de funciones ejecutivas⁸⁴.nMorris⁸⁵, en su revisión, encontró 25 medidas diferentes de 'atención', 15 para la memoria y más de 20 para las funciones ejecutivas. Lo curioso es que algunas de estas medidas que aportaban información sobre distintos procesos cognitivos eran en realidad las mismas. Pero esto no es algo que se pueda achacar al proceso de evaluación en sí mismo, sino que constituye el resultado de una complejidad teórica y terminológica que no está bien resuelta. Salvo en situaciones de laboratorio, donde evaluar procesos concretos y aislados puede ser más sencillo, en términos generales es difícil separar componentes, ya que la mayoría de las pruebas neuropsicológicas empleadas en la evaluación de la atención son multifactoriales. Es difícil elaborar pruebas que evalúen la atención 'pura', libre de otras funciones, ya que constituye un prerrequisito para el funcionamiento del resto de procesos cognitivos. Por ello, algunos autores han propuesto, mediante técnicas de análisis factorial, diversos modelos de la estructura atencional. Esta estructura de cuatro factores permite abordar aquellos componentes de la atención que repercuten en el ámbito clínico de manera más relevante. Tal como se muestra en la figura, tres de los factores (control de la interferencia, flexibilidad cognitiva y memoria operativa) pueden ser agrupados bajo el término 'control atencional', mientras el cuarto factor

reflejaría una propiedad básica del sistema donde está implementada la atención (velocidad de procesamiento)⁸².

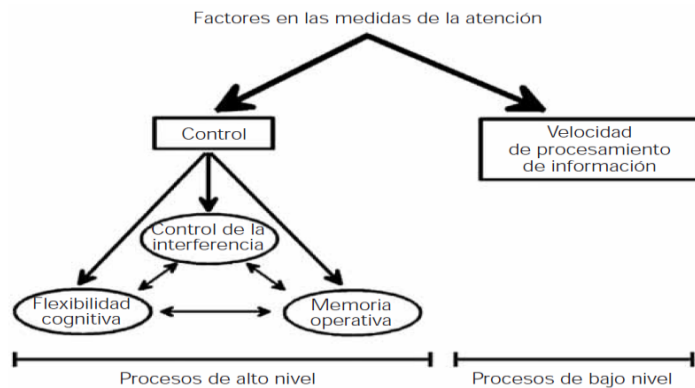


Figura 1. Estructura factorial de la atención⁸².

En definitiva, La atención y la capacidad de concentración no son elementos de la inteligencia, sino condiciones previas indispensables. Estos rasgos de la personalidad aparecen, con una importancia relevante, tanto en la adquisición de las experiencias como en el reconocimiento de las nuevas situaciones y en la concepción clara de los problemas a resolver.

Cuando se habla de falta de concentración en general, convendría diferenciar tres fenómenos distintos:

- a) Falta de atención o capacidad de concentrar la atención en una orientación determinada
- b) Falta de una correcta distribución de la atención cuando el intelecto se orienta simultáneamente en varias direcciones para realizar un trabajo continuo de análisis-síntesis.
- c) Falta de perseverancia para concentrar la atención en un solo tema durante un tiempo prolongado.

Algunos fallos pueden ser pasajeros, otros de tipo neurótico, otros de una mera deficiencia aptitudinal, etc⁸⁶.

Por tanto, en relación a nuestro estudio, se ha elegido utilizar el test de Toulouse Pièron para evaluar el proceso cognitivo de la atención, debido a que puede ayudar en el diagnóstico y apreciar las mejoras alcanzadas en una terapia. El instrumento, descrito por los autores en sus estudios de psicología experimental, ha tenido una larga historia y muchas derivaciones.

Caracterización de la prueba⁸⁶:

El test de Atención de Toulouse-Pierón fue creado originalmente en el año 1906 por el francés E. Toulouse y H. Pierón, con el objetivo de medir concentración y resistencia a la monotonía. El test estaba constituido, inicialmente, por 460 figuras distribuidas en 23 filas, con 20 figuras en cada una; las formas de las figuras son pequeños cuadraditos con líneas que señalan 8 posiciones en diferentes direcciones y que se hallan desparramados en la hoja de un modo irregular; la tarea del sujeto consiste en tachar los cuadraditos que tienen la línea en la misma dirección que los dos modelos presentados. La prueba tiene la ventaja de poder ser aplicada a sujetos independientemente del nivel cultural, incluso a analfabetos, dado que no exige respuestas verbales. La administración puede ser individual o colectiva, y el tiempo de duración es de 10 minutos⁸⁶.

La prueba de Atención de Toulouse que presentamos a continuación consta de 100 elementos gráficos, los cuales consisten en signos representados por pequeños cuadrados con rayitas que se disponen en diversas direcciones. La tarea que debe realizar el examinado consiste en tachar los signos que son idénticos a los tres que sirven de muestra; es una prueba de discriminación, semejanzas y diferencias en la que juega un papel importante la atención selectiva.

El factor de la inteligencia que mide esta prueba, relacionada con la concentración y resistencia a la monotonía, es capaz de valorar la aptitud de la calidad de la concentración perceptiva visual en cuanto a rapidez y precisión en identificar rápida y exactamente una figura en función de determinados detalles visuales. Su aplicación es importante en personas que optan por puestos de trabajo donde esta habilidad es requisito fundamental, como sucede, por ejemplo, en el examen de chóferes; también, el test se utiliza en el deporte, donde la calidad de la atención de los atletas en la actividad que realizan es fundamental para el logro del desempeño; este tipo de pruebas, de discriminación, semejanzas y diferencias, en la que juega un papel importante la atención selectiva, proporcionan una valiosa ayuda en la evaluación diagnóstica de niños con déficit de atención⁸⁶.

Instrucciones al examinador: El examinador entrega el test y permite un determinado tiempo para el llenado de los datos generales por el sujeto, y puntualiza que no deben virar la hoja todavía, deben esperar por las orientaciones para realizar la prueba:

El examinador comienza y señala fijar la mirada en la parte superior de la página, donde aparecen tres modelos de signos, orientando que se deben tachar con una rayita todas las figuras que sean exactamente iguales a esas tres. El tachado se realiza de forma diagonal, dentro de cada cuadrado. Orienta trabajar empezando por arriba, de izquierda a derecha. Al concluir una fila,

continúe por la fila que le sigue comenzando siempre de izquierda a derecha. Háganlo lo más rápidamente posible, pero sin saltar ninguno de los signos que sean iguales a esos tres.

Se les dice que la prueba es de tiempo limitado. Se le irá indicando el tiempo al cabo de cada minuto, y deberán entonces hacer una cruz en el lugar de la página en donde se encuentre en ese instante, y seguir el trabajo rápidamente como antes.

Recuerden trabajar con rapidez y cuidado, y deben tachar con una rayita todas las figuras que sean exactamente iguales a esas tres que aparecen arriba⁸⁶.

Evaluación del Test de Atención de Toulouse:

El diagnóstico de la calidad de la atención se obtiene mediante el porcentaje de respuestas correctas, y aparece en la Tabla nº 2.

% de figuras correctamente marcadas	Evaluación de la calidad de la atención
Entre 81 y 100%	Buena Calidad de la Atención
Entre el 70 y el 80%	Atención Disminuida
Menos del 70%	Déficit de atención

Tabla 2: Calidad de la atención. Toulouse⁸⁶.

La prueba tiene una evaluación cuantitativa y una evaluación cualitativa. Para la cuantitativa:

- 1) El número de cuadrados bien tachados (aciertos) debe estar comprendido entre 80 y 160. (El resultado no debe ser inferior a 80).
- 2) El número de las fallas (omisiones + errores) no debe sobrepasar el 10% de los aciertos.
- 3) Los errores no deben sobrepasar las dos quintas partes de las omisiones.

Evaluación cualitativa:

- 1) El número de aciertos por debajo de lo señalado (80) demuestra por lo general una inhibición anímica. Un puntaje alto de aciertos con muchos errores y omisiones (ejecución precipitada) puede indicar un estado de ansiedad generalizada.
- 2) Si hay más errores que omisiones, podemos interpretarlo como falta de inteligencia, hasta debilidad mental. Hay que cotejarlo con otras técnicas de inteligencia.
- 3) Si las omisiones exceden el 20 %, podemos interpretarlo como una falta muy profunda de concentración.

- PROGRAMA ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física está definida por OMS como cualquier movimiento corporal voluntario producido por los músculos esqueléticos que conlleven a un gasto de energía²⁰. A su vez Valdés Hiram, la define como una conducta de movimiento corporal que puede tener un objetivo laboral, artístico, recreacional o educativo, pero también puede ser cotidiano como caminar o realizar labores domésticas⁴⁸. También se encuentra la definición de los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC), quienes la definen como “el movimiento corporal producido por la contracción de músculo esquelético que aumenta el gasto energético por encima del nivel basal”²⁴ y para concluir, entre otras definiciones también se encuentra la de La Asociación de Medicina deportiva de Colombia (AMEDCO) como “cualquier movimiento corporal voluntario de contracción muscular, con gasto energético mayor al de reposo”²⁵

Es importante resaltar que la actividad física trae consigo grandes beneficios para la salud y la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles y cardiacas , junto con ello, el control del sobrepeso y la obesidad, disminución de probabilidad de enfermedades como diabetes tipo 2, Osteoporosis, algunos tipos de cáncer como pulmón, colon, próstata, seno²⁵; además disminuye la ansiedad y la depresión, baja los índices de estrés, aumenta los índices de rendimiento académicos y confianza^{26,27}.

Un Programa de Actividad Física debe buscar mejorar las condiciones de salud y la aptitud física⁵³, diseñado con objetivos y metas claras. Es un proceso mediante el cual se recomiendan una serie de ejercicios o actividades de manera sistemática y preferiblemente individualizado, en el que se deben incluir tipo de ejercicios, duración, frecuencia y progresión de las actividades.

La actividad física es uno de los factores más importantes en el mantenimiento de la salud, por lo que su práctica debe realizarse a lo largo de cada etapa de la vida; desde la infancia hasta la vejez; teniendo en cuenta también, que el estilo de vida es, después del factor genético, un aspecto fundamental que contribuye a retardar los efectos del envejecimiento y a mantenerse en las condiciones más óptimas posibles⁵³.

- EXERGAMES

Los Exergames o videojuegos de ejercicio son videojuegos interactivos que buscan hacer de la Actividad Física algo gratificante, generando en cada persona motivación y estimulación suficiente en el tiempo empleado para hacer ejercicio. Estos juegos a menudo utilizan tecnologías que rastrean el movimiento del cuerpo y brindan, con un alto nivel de jugabilidad, un enfoque

para realizar Actividad Física y así ayudar a las personas a ser más activas mejorando su calidad de vida³⁶.

La consola XBOX 360 ® con Kinect ® brinda una experiencia de juego sin controles, en donde los jugadores sin necesidad de usar ningún periférico, utilizan movimientos y gestos de su cuerpo, así como la voz para desenvolverse en los diferentes videojuegos. El uso del sensor Kinect ® como herramienta tecnológica en procesos de rehabilitación, ha despertado gran interés en el campo de la terapia física por las posibilidades de análisis cinemático utilizando técnicas no invasivas de captura de movimiento, las cuales permiten la cuantificación objetiva de posiciones y ángulos en tiempo real, pudiéndose cuantificar en cierto modo el gasto energético. Este gasto energético promovido por los Exergames, es mayor en aquellas dinámicas donde se realizan movimientos rápidos en los miembros superiores o inferiores y aumenta proporcionalmente cuando el usuario avanza de nivel de dificultad en los videojuegos³⁶.

Entre las diferentes clasificaciones propuestas para los videojuegos se destaca la que realiza Estallo (1995) en función del contenido de los mismos. Este autor distingue seis tipos: a) arcade (plataformas y laberintos), b) acción (de lucha), c) deportivos (fútbol, tenis, etc.), d) estrategias (aventuras, rol, etc.), e) simulación (de distintas situaciones) y f) juegos de mesa⁵⁴.

Se hace referencia también, a las posibilidades educativas de estos instrumentos, en el sentido que pueden ayudar a los niños a iniciarse en el aprendizaje de diversas actividades (dibujo, lectura, cálculo, ortografía, etc.). De hecho, autores como Gros (2000) consideran no sólo el factor motivacional de determinados videojuegos educativos, sino que a través de ellos es posible desarrollar diversas destrezas, habilidades y estrategias cognitivas como la capacidad de resolución de problemas, toma de decisiones, búsqueda y organización de la información, habilidades perceptivo motrices e incluso razonamiento abstracto⁵⁴.

- CONSOLA XBOX 360

Xbox 360 es la segunda videoconsola de sobremesa de la marca Xbox producida por Microsoft. Fue desarrollada en colaboración con IBM y ATI y lanzada en América del sur, América del Norte, Japón, Europa y Australia entre 2005 y 2006. Su servicio Xbox Live (de pago) permite a los jugadores competir en línea y descargar contenidos como juegos arcade, demos, tráilers, programas de televisión y películas. La Xbox 360 es la sucesora directa de la Xbox, y compitió con la PlayStation 3 de Sony y Wii de Nintendo como parte de las videoconsolas de séptima generación. Como principales características técnicas, están su unidad central de procesamiento basado en un IBM

PowerPC y su unidad de procesamiento gráfico que soporta la tecnología de Shaders Unificados. El sistema incorpora un puerto especial para agregar un disco duro externo y es compatible con la mayoría de los aparatos con conector USB gracias a sus puertos USB 2.0. Los accesorios de este sistema pueden ser utilizados en una computadora personal como son los mandos y el volante Xbox 360. La Xbox 360 se dio a conocer oficialmente en la cadena de televisión MTV el 12 de mayo de 2005 y las fechas de lanzamiento fueron divulgadas en septiembre de ese mismo año en el festival de videojuegos Tokyo Game Show. Es la primera consola en proporcionar un lanzamiento casi simultáneo en tres regiones principales de ventas (Europa, Japón y Estados Unidos). Desde su lanzamiento en 2005, existen cinco modelos de los cuales dos están a la venta, los modelos Slim y Elite. La consola ha tenido buen mercado en Norteamérica, Europa y otras regiones del mundo (con la excepción de Japón). A fecha de enero de 2009, Microsoft había vendido 39 000 000 consolas, según las cifras oficiales. Se suspende la producción del modelo premium el 28 de agosto de 2009, pero las unidades seguirán siendo vendidas hasta que se agote el suministro. El 20 de abril de 2016, Microsoft anunció la discontinuación de la videoconsola. El Firmware actual de la consola es el 2.0.17502.0, que incluye pequeñas correcciones y mejoras⁵⁵.

- KINECT

En mayo de 2009, se anuncia el desarrollo de una cámara basada en la tecnología de sensor de movimiento, misma empleada en el Control Remoto Wii, según el periódico estadounidense The Wall Street Journal. Se trata de una cámara que permite un control más preciso en los juegos, basándose en el movimiento corporal del jugador. En junio de 2009, en la feria de juegos de computación que se celebra en Los Ángeles, fue presentada la cámara con el nombre clave de Project Natal y se confirma su lanzamiento en el 2010. Kinect es un controlador de "sensor de movimiento" para la Xbox 360. Se dio a conocer por primera vez el 1 de junio de 2009 en la Electronic Entertainment Expo, bajo el nombre en clave, Project Natal. Kinect permite a los usuarios controlar e interactuar con la Xbox 360 sin la necesidad de usar un controlador de juego a través de una interfaz de usuario natural usando gestos, comandos de voz, o presentando objetos e imágenes. Este dispositivo es compatible con todos los modelos existentes de la Xbox 360. En octubre de 2010, se presentó en Madrid el periférico con una fecha de salida prevista para el 11 de noviembre de 2010. En enero de 2011 Microsoft publicó las cifras de ventas de Kinect y estas ascienden a más de 8 500 000 unidades⁵⁵.

- JUST DANCE

Just Dance es una saga de videojuegos de Ubisoft diseñados en su mayoría por Ubisoft Paris. El juego más vendido de la saga es Just Dance 2 que hasta enero de 2011 vendió más de 5.000.000 de copias y desde su lanzamiento en octubre de 2010, ha sido 22 semanas consecutivas líder en ventas. Después just Dance 3, Consecutivamente 4, y el comienzo de los años en las propias portadas que al año se usan: 2014 - 2015 (el menos vendido) - 2016 - y el más reciente hasta la fecha 2017 (su salida el 25 - 27 de octubre del 2016)⁵⁶.

Hasta el momento existen 28 juegos, los cuales se encuentran divididos en las siguientes categorías:

a. Serie principal.

- ✓ Just Dance: Desarrollado por Ubisoft Paris para la consola Wii, es el primer juego de la serie, fue lanzado el 17 de noviembre en Norteamérica, el 27 de octubre en Europa y el 26 de noviembre en Australia, en el año 2009.
- ✓ Just Dance 2: También desarrollado por Ubisoft Paris para la Nintendo Wii, fue lanzado el 12 de octubre en América, el 14 de octubre en Europa y el 9 de diciembre en Australia, en el año 2010.
- ✓ Just Dance 3: Primer juego multiplataforma de la serie. Fue desarrollado por Ubisoft Paris, y lanzado el 7 de octubre de 2011 para Xbox 360 y Nintendo Wii, mientras que el 6 de diciembre de 2011 se lanzaría para PlayStation 3.
- ✓ Just Dance 4: Juego desarrollado por Ubisoft Paris, Reflections, Bucharest, Pune y Milan. Fue lanzado el 2 de octubre para Wii, Xbox 360 y PlayStation 3. También se desarrolló una edición para Nintendo Wii U, la cual salió el 18 de noviembre, todas en el año 2012.
- ✓ Just Dance 2014: Juego desarrollado por Ubisoft Paris. Fue lanzada el 1 de octubre de 2013 para Wii, WiiU, Xbox 360, Playstation 3, Playstation 4 y Xbox One.
- ✓ Just Dance 2015: Juego lanzado el 21 de octubre de 2014 en Norteamérica, el 23 de octubre de 2014 en Europa y el 24 de octubre de 2014 en el Reino Unido, desarrollado por Ubisoft para Wii, WiiU, Xbox 360, Xbox One, PS3 y PS4.

- ✓ Just Dance 2016: Lanzado el 20 de octubre de 2015, desarrollado por Ubisoft para Wii, WiiU, Xbox 360, Xbox One, PS3 y PS4, Siendo la edición más reciente del juego. Este juego no cuenta con DLC's pero tiene Just Dance Unlimited.
- ✓ Just Dance 2017: Fue lanzado el 25 de Octubre para Ps3, Ps4, Wii, Wii U, Xbox One, Xbox 360 y PC. El 3 de Marzo del 2017 fue lanzado para Nintendo Switch, siendo uno de los juegos de lanzamiento para la consola. EL juego no contiene DLC'S pero tiene Just Dance Unlimited.

b. Serie Kids:

- ✓ Just Dance Kids: La primera edición especial para los pequeños. Fue desarrollado por AiLive para las consolas Wii, Xbox 360 y PlayStation 3. Fue lanzado el 4 de noviembre de 2010 en Europa, y el 9 de noviembre de 2010 en América.
- ✓ Just Dance Kids 2: Secuela del anterior. Fue lanzado el 25 de octubre de 2011 para Wii, Xbox 360 y PlayStation 3.
- ✓ Just Dance Kids 2014: Desarrollado por Ubisoft y Land Ho!. Es el actual título de esta serie. Está Disponible para Wii, Xbox 360 y Wii U.

c. Serie de Recopilación

- ✓ Just Dance Summer Party: También conocido en Europa como Just Dance 2 Extra Songs, es la primera edición recopiladora, la cual fue lanzada para la consola Wii el 14 de julio de 2011 en Europa, y el 19 de julio de 2011 en América.
- ✓ Just Dance: Greatest Hits: También conocido en Europa como Just Dance: Best Of:, fue lanzada el 19 de marzo de 2012 para la consola Wii, y el 21 de julio para Xbox 360.

d. Serie de Japón

- ✓ Just Dance Wii: Desarrollado por Ubisoft para la consola Wii. Fue publicado el 13 de octubre de 2011 para Japón.
- ✓ Just Dance Wii 2: También desarrollado para la consola Wii. Fue publicado el 26 de julio de 2012 al público japonés.
- ✓ Just Dance Wii U: El primer juego desarrollado para la consola Wii U. Fue publicado el 3 de abril de 2014 al público japonés.

- ✓ Yo-Kai Watch Dance: Just Dance Special Version: Co-producido por Level-5, con canciones y personajes de la Yo-Kai Watch de videojuegos y franquicia de anime.⁶

e. Serie de Korea

- ✓ K-pop Dance Festival: Juego de la Serie Just Dance publicado y editado por Nintendo, pero desarrollado por Ubisoft Paris y puesto en libertad el 25 de abril de 2013, con 26 canciones de K-Pop, solo para Wii. Esto no ha sido confirmado

f. Serie Experience

- ✓ Michael Jackson: The Experience: Videojuego dedicado al Rey de la música Pop. El juego fue desarrollado por Ubisoft Paris, Montreal, Montpellier y São Paulo, y fue publicado el 23 de noviembre de 2010 para Wii, PlayStation Portable y Nintendo DS, el 12 de abril de 2011 para Xbox 360 y PlayStation 3, y el 8 de noviembre de 2011 para Nintendo 3DS.
- ✓ The Black Eyed Peas Experience: Videojuego basado en el grupo de música Estadounidense. Fue desarrollado por iNiS y publicado por Ubisoft el 8 de noviembre de 2011 para Wii y Xbox 360.
- ✓ The Hip Hop Dance Experience: Juego dedicado a la cultura Hip Hop. Fue desarrollado por iNiS y Land Ho! y publicado por Ubisoft el 13 de noviembre de 2012 para Wii y Xbox 360. Además este juego se puede crear un avatar con el cual se baila.

g. Spin-Offs:

- ✓ Dance on Broadway: Edición dedicada a las obras clásicas del teatro Broadway. El juego fue desarrollado por AiLive y Longtail Studios y lanzado el 15 de julio de 2010 para la consola Wii, mientras que el 15 de marzo de 2011 de publicó para PlayStation 3.
- ✓ The Smurfs: Dance Party: Videojuego desarrollado por Land Ho! y Publicado por Ubisoft. Fue lanzado el 19 de julio de 2011 para Wii.
- ✓ ABBA: You Can Dance: Videojuego dedicado a la agrupación ABBA, fue lanzado el 15 de noviembre de 2011 para Wii.
- ✓ Just Dance: Disney Party: Una edición especial dedicada a las canciones clásicas y modernas de Disney. Fue publicado el 23 de octubre de 2012 para Wii y Xbox 360.

- ✓ Just Dance Now: Aplicación para Smartphones en la cual el tu teléfono es el control.
- ✓ Just Dance: Disney Party 2: 2da Edición del juego de baile dedicado a Disney, ahora con Canciones de Disney Channel. Fue lanzado el 20 de octubre de 2015 para Wii, Wii U, Xbox 360 y Xbox One

h. Serie Sing

- ✓ Just Sing Fue lanzado el 6 de septiembre en Estados Unidos, y el 9 de septiembre en Reino Unido. Solo está disponible para Ps4 y Xbox One.

1.7 TABLETS

Una tableta, en muchos lugares también llamada por el anglicismo tablet, es una computadora portátil de mayor tamaño que un teléfono inteligente o un PDA, integrada en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa primariamente con los dedos o un estilete (pasivo o activo), sin necesidad de teclado físico ni ratón. Estos últimos se ven reemplazados por un teclado virtual y, en determinados modelos, por un mini trackball o "bola de seguimiento" integrada en uno de los bordes de la pantalla. El término puede aplicarse a una variedad de formatos que difieren en el tamaño o la posición de la pantalla con respecto a un teclado. El formato estándar se llama pizarra (slate), habitualmente de 7 a 12 pulgadas, y carece de teclado integrado aunque puede conectarse a uno inalámbrico (por ejemplo, Bluetooth) o mediante un cable USB (muchos sistemas operativos reconocen directamente teclados y ratones USB). Los primeros dispositivos verdaderos, solo aparecieron a principios del siglo XXI. Microsoft lanzó la Microsoft Tablet PC que licenciaba a varios fabricantes las tabletas. En 2001, la empresa finlandesa Nokia desarrolló un prototipo de tableta, la Nokia 510 webtablet, de dos kilos y medio de peso y una pantalla táctil de diez pulgadas; el mismo Steve Jobs estuvo interesado en conocer el dispositivo. De forma independiente Microsoft presentó en el mismo año Mira (después llamado Tablet PC), una línea de productos con pantallas sin teclado y laptops convertibles, aunque relativamente poco éxito logró crear un nicho de mercado en hospitales y negocios móviles (por ejemplo, en puntos de venta). En 2010, la empresa Apple presentó el iPad, basado en su exitoso iPhone, y alcanzó el éxito comercial. A la fecha de octubre de 2016, prácticamente todos los fabricantes de equipos electrónicos han incursionado en la producción de tabletas (por ejemplo, Apple, Google, Polaroid, Samsung, Sony, Toshiba, Acer, Hewlett-Packard y Microsoft, por mencionar algunos), lo cual ha generado que el mercado se vea inundado de una inmensa cantidad de tabletas con diferentes

tamaños, aplicaciones, precios y sistemas operativos. Esto ha dado lugar a lo que muchos medios de comunicación y analistas de tecnología han calificado como la «guerra de las tabletas»⁵⁷.

- CARACTERISTICAS TABLET ZTE K97

La Tablet K97 tiene una pantalla de 9,7 pulgadas con resolución de 1024 x 768 píxeles, disponiendo de soporte TFT HD con formato de imagen 4:3. La plataforma Android se encuentra disponible en su versión 4.1, significando que los usuarios tienen la oportunidad de acceder a una buena selección de características, servicios y aplicaciones. Respecto a los componentes internos, este dispositivo hace gala de un procesador de doble núcleo modelo Cortex A9 Rockchip RK3066 a una velocidad de 1,6GHz. La memoria RAM es de 1GB, mientras que el almacenamiento está presente con un total de 8GB, siendo expansible mediante la utilización de tarjetas de memoria de hasta 32GB. Otras de sus características incluyen doble equipo de cámara, con un sensor frontal de 0,3MP útil para videollamadas y sensor trasero de 2MP, lo que se convierte en un buen apoyo para realizar fotografías y grabar vídeos. También destaca conector miniUSB 2.0, salida HDMI con el objetivo de realizar una conexión a la televisión y navegación web con soporte HTML5 y Flash 10.3. En lo vinculado con las opciones de conectividad, ofrece Wi-Fi 802.11 b/g/n, y si hablamos de aplicaciones, hay algunas preinstaladas tan importantes como lector de documentos tipo Word, Excel y PDF, o acceso a redes sociales famosas del estilo de Facebook. La visualización de contenidos multimedia se plantea con formatos compatibles como MP3, WMA, MOV, MKV, AVI o MPEG, entre otras extensiones de sonido y vídeo. Por último, hay que destacar que tiene unas medidas de 190 x 244 x 7 milímetros y que su batería, de 5000 mAh, ofrece hasta 48 horas en modo de espera y un máximo de 4 horas en activo⁵⁸.

- APLICACIÓN QUIZ JUEGO DE GEOGRAFIA

Esta aplicación disponible en Play Store para el sistema operativo Android, es el juego de geografía para niños y adultos en el que a partir de un cuestionario a manera de concurso de trivia educativo y divertido busca poner a prueba que tantos conocimientos tiene el jugador sobre los hechos del planeta Tierra. Este interesante concurso de fotos es ideal para los niños jóvenes y adultos, ya que puede ayudarles a obtener los conocimientos previos o afianzar los adquiridos en algún momento y que será más fácil para ellos en cuanto al desempeño de las clases de geografía en la escuela. Los concursos de mapa del mundo

están diseñados para ayudar a aprender los países del mundo, así como las provincias / estados, capitales y grandes ciudades; además van acompañados de sus características físicas respectivas, tales como lagos, ríos y montañas. La aplicación tiene 4 diferentes Modos del Juego: 10 Preguntas, 25 Preguntas, 50 Preguntas y 5 errores, se debe Elegir la respuesta correcta entre A, B, C o D, Responder a las preguntas de forma rápida y evitar dar las respuestas incorrectas ayuda en obtener un ranking mejor, Responder a la pregunta que vale más de 2000 puntos proporciona la obtención del Booster de Puntuación Escandalosa, 5 errores - Modo Sinfín - El juego dura hasta que elijas 5 respuestas incorrectas, según el modo de juego se proporcionarían puntos por preguntas correctas, bonus de la aplicación y velocidad de respuesta⁵⁹.

- ACTIVIDADES LÚDICAS

Para definir el concepto de lúdica se tiene en cuenta la apreciación que hace el autor Díaz Mejía⁶⁰ cuando afirma: “En primera instancia Ludo es toda aquella acción que produce diversión, placer, alegría, toda acción que se identifique con la recreación. En segunda instancia es una serie de expresiones culturales: teatro, danza, música, competencias deportivas, juegos de azar, juegos infantiles, fiestas populares, actividades de recreación, pintura, narrativa, poesía, entre otras”; de igual forma, “la lúdica es un fenómeno de la condición subjetiva del ser humano dotado de sentido de su existencia social y cultural”, es así como la lúdica no se reduce a las actividades que generan goce o placer, sino que el fenómeno lúdico se referencia y evidencia desde un contexto cultural en el que se tienen en cuenta las diversas formas de manifestación cultural como la danza, el teatro, la música y las fiestas culturales, entre otras, considerando el juego una de las manifestaciones más significativas que le dan sentido a la lúdica.

En la lúdica se tienen en cuenta dos aspectos fundamentales que son: la lúdica como práctica sociocultural en el cual se expresan relaciones simbólicas de los contextos específicos, y la lúdica como expresión del yo de los sujetos que individualmente reproducen esas prácticas de los grupos humanos con un fin determinado.

En línea con el autor el término lúdica en la actualidad ha cobrado vigencia por la importancia que los pedagogos y psicólogos dan a esta instancia en el desarrollo del pensamiento del niño y en particular del ser humano en general; por tanto la lúdica adquiere sentido en la educación de los pequeños; más aún, debe estar inmersa en los procesos que se pretenden construir desde el preescolar, no sólo a nivel motriz, sino en el desarrollo de todas las potencialidades del ser. El fenómeno lúdico es una dimensión del desarrollo

humano tan importante como la cognitiva, la comunicativa, la social, entre otras, que se manifiesta en múltiples formas de expresión como las artísticas, las folclóricas, las competencias, el juego infantil, los carnavales y demás; haciendo precisión que la lúdica hace referencia a la necesidad que tiene todo sujeto de sentir emociones placenteras, de expresar, de comunicar y producir.

Generalmente, las definiciones de lúdica la reducen al juego, al placer, a la diversión; la lúdica no se reduce al juego, ni este a la infancia, el juego expresa una de las manifestaciones más significativas, pero en todo juego no siempre se expresa la connotación especial de lo lúdico.

Es así como el juego antecede todas las formas de la existencia humana y proporciona sentido como manifestación de expresiones lúdicas significativas, en la construcción de experiencias de vida y en el aprendizaje de conocimientos para el desempeño como ciudadano en la vida civil. La lúdica es un fenómeno de la condición subjetiva del ser humano, dotado de sentido. En todos los tiempos y en todas las edades, los grupos humanos han desarrollado y producido diferentes modalidades de juegos como música, fiestas, teatro, y múltiples representaciones que dan significado de placer y calidad de vida.

MARCO TEÓRICO

La atención es la forma de interacción con el entorno en la que el sujeto establece contacto con los estímulos relevantes de la situación en el momento presente. La concentración es el mantenimiento de las condiciones atencionales a lo largo de un tiempo más o menos duradero, según lo exija la situación a la que nos estemos enfrentando⁸⁸.

El proceso de atención desde diferentes áreas científicas:

1. La atención desde la neurología⁸⁸:

El cerebro empezó siendo el sistema de alarma del cuerpo, cosa que nos hace pensar en el estado de alerta como un mecanismo especial que asegura que el cerebro funcione con el máximo de efectividad en situación de peligro. Si el cerebro recoge un estímulo que interpreta como una amenaza, el sistema reticular activador libera adrenalina por todo el cerebro, cancelando así cualquier actividad innecesaria; por esto, el escáner de un cerebro en estado de alerta parece muy calmado; y también se inhibe la actividad del cuerpo: el ritmo cardíaco se retarda y la respiración se hace superficial y silenciosa. Mientras el cerebro espera en estado de alerta un estímulo al cual reaccionar, la actividad se mantiene en el colículo superior, el pulvinar lateral (una parte del tálamo) y la corteza del parietal. Estas áreas están relacionadas con la

orientación y el enfoque de la atención. Una vez que llega una señal al área apropiada del cerebro, esta área da tal salto en su actividad que supera el nivel medio de la actividad cerebral previa al estado de alerta.

La atención es necesaria para pensar y posiblemente para la conciencia. El cerebro explora constantemente el entorno en busca de estímulos. La operación se hace fundamentalmente en el tronco cerebral por medio de mecanismos automáticos. Incluso las personas en estado vegetativo persistente (lo que comúnmente se conoce como estado de coma) presenta movimientos exploradores del ojo que provienen de este sistema.

2. La atención desde la psicología⁸⁹:

Para la psicología, la atención es la función psicológica que nos permite seleccionar un estímulo particular del conjunto de una experiencia y enfocar en él nuestro interés. La selección del estímulo es una actividad voluntaria que implica un esfuerzo llamado concentración, que puede definirse como el mantenimiento en la selección de información, de manera flexible y adaptativa, por parte del individuo, tanto a estímulos externos (el rostro de alguien) como a estímulos internos (sentimientos de temor).

La selección del estímulo está influida por los siguientes factores:

- La experiencia previa del individuo.
- La intensidad que posee el estímulo determinado.
- La importancia subjetiva u objetiva que posea el estímulo seleccionado.
- El grado de satisfacción que produce.
- La motivación o desarrollo de los intereses que posee el individuo.

Es importante considerar la duración de la atención sobre el estímulo, llamada permanencia, que puede variar desde una muy breve hasta una muy prolongada. El individuo puede estar tan concentrado en sus propios pensamientos, que deja por fuera la información externa que le es habitualmente accesible y no puede responder a los cambios ambientales. Esta "ausencia mental" no es cuadro patológico, sino que corresponde a un aumento en el umbral de respuesta a los estímulos diferentes a los pensamientos en los cuales se ha fijado o concentrado la atención. En algunas actividades, el nivel de concentración puede ser tan alto que aparece el fenómeno denominado "laguna temporal", que no corresponde a una verdadera amnesia, sino a la falta de estímulos capaces de lograr que el individuo desatienda aquel que ha fijado su atención.

En forma patológica la atención se puede fijar en un estímulo que moviliza sus emociones (las ideas de culpa y reproche del paciente deprimido), excluyendo parcialmente otros estímulos por intensos o interesantes que sean.

Estimular la capacidad de atención origina cuatro efectos sobre la actividad de aprendizaje:

- Aumenta la claridad y exactitud de todos los procesos mentales.
- Limita la actividad intelectual a la vez que la intensifica en un determinado sentido.
- Favorece la fijación de la memoria.
- Es indispensable para la elaboración de los procesos mentales, como el juicio el pensamiento y la conducta.

3. Consideraciones neuropsicologías:

La atención es el indicador de la actividad vigil de la corteza cerebral la cual es mantenida mediante la estimulación del sistema activador reticular ascendente (SARA). Durante la vigilia se mantiene un estado de atención que se denomina "pasiva" mediante la cual el individuo está preparado para reaccionar y adaptarse al medio, mediante la estimulación fásica del SARA. Esta forma de atención se ha denominado de diversas formas: espontánea, natural, fisiológica, automática, tónica o de base. Cuando la atención se hace particular para un estímulo determinado, el SARA produce un aumento en la estimulación, y el individuo muestra, en cambio, una atención "activa", voluntaria, dirigida, psicológica o fásica. El estado de atención activa o fásica presupone una reducción del campo de atención pasiva, pero una vez cesa el interés selectivo sobre el estímulo, el cerebro regresa al estado tónico o pasivo. En el interés crónico se mantiene el interés fásico y la atención se centra en el estímulo amenazador, disminuyendo la respuesta a otros estímulos, originando cambios comportamentales que hacen que la conducta pierda su capacidad adaptativa. El individuo crónicamente estresado, ignora la información periférica y se mantiene en la "visión de túnel sin salida" ⁸⁸.

Posner y Boies han descrito cuatro componentes de la atención ⁹⁰:

- Selectividad: es la capacidad de escoger una fuente de información por encima de otra. Es una función del lóbulo parietal izquierdo enriquecida por las aferencias de los lóbulos temporales y frontales, del sistema límbico y de los ganglios basales.
- Vigilancia o concentración: es la capacidad de mantener la atención. Es una función del lóbulo parietal derecho y sus conexiones.
- Límite: la capacidad de aprender no es ilimitada. Su finitud está relacionada con la acción del lóbulo parietal izquierdo, especialmente en la duración de los estímulos auditivo verbales. Todos hemos experimentado la fatiga en la atención cuando la conferencia a la que asistimos es monótona o prolongada.

- Facilidad para desatender: se deriva de la flexibilidad de nuestro sistema mental y es la capacidad de tener en cuenta una nueva información que sobrepasa la importancia de la información actual.

Podemos estar concentrados en una lectura interesante y un ruido externo o una melodía puede llamar nuestra atención. Es una capacidad útil en nuestro proceso adaptativo, regido por los lóbulos frontales y consta de tres fases:

- Desconexión coordinada por el lóbulo temporal.
 - Reubicación del estímulo, que es responsabilidad del mesencéfalo.
 - Conexión al nuevo estímulo, bajo la coordinación del tálamo.
- Formulación reticular del tronco encefálico y atención: Las neuronas sensoriales al llegar al mesencéfalo y el diencefalo envían ramificaciones laterales a una zona especial del tronco encefálico. Esta región es la formación reticular del tronco encefálico, y desempeña un importante papel en la atención. Las difusas vías de la formación reticular permiten que los mensajes de un canal sensorial activen amplias regiones encefálicas. La estimulación eléctrica de la formación reticular provoca una amplia y rápida activación del EEG. Por el contrario, la lesión de la formación reticular o la inhibición de su actividad mediante fármacos produce en el sujeto, retardo e incluso coma. Las múltiples interrupciones sinápticas de las vías reticulares hacen a esta región especialmente susceptible a la influencia de neuromoduladores y fármacos.

Siguiendo con el estudio del mecanismo cognitivo de la atención, hay que destacar el trabajo de Sanz de Acedo⁸⁷ basado en diferentes modelos teóricos propuestos por distintos autores para explicar los procesos relacionados con la atención:

- MODELOS DE FILTRO.
- MODELO DE CAPACIDAD LIMITADA.

Dentro de los modelos de filtro se distinguen 3:

- Modelo de filtro rígido de Donald Broadbent(1958).
- Modelo de filtro atenuado de Anne Treisman(1964).
- Modelo de filtro tardío de Deutsch y Deutsch(1963).

Modelo de filtro rígido de Donald Broadbent.

Defiende que los humanos procesamos la información de manera serial, no en paralelo (procesamos un mensaje en cada situación).Broadbent propuso la existencia de una estructura, denominada filtro, en el sistema de procesamiento

de la información. El modelo de “filtro rígido” de Broadbent está relacionado con la teoría multialmacén que divide la memoria en tres estructuras: memoria sensorial, acorto plazo y a largo plazo. Con el fin de no sobrecargar la información del canal central de la memoria a corto plazo, se dispone de un filtro selectivo rígido que deja pasar sólo la información relevante de la memoria sensorial, mientras que el resto de información se pierde.

El filtro actúa en función de:

- Determinadas propiedades de los ítems o del estado de los organismos.
- De la intensidad del estímulo, de la novedad, de la frecuencia, de las leyes de la percepción, etc.
- Dependiendo del nivel motivacional del sujeto.

Modelo de filtro atenuado de Treisman.

Anne Treisman propuso un modelo de filtro atenuado en el que el mensaje no atendido era procesado de manera secundaria. La función del filtro es más flexible es este modelo que en el de Broadbent.

Treisman sugirió que una vez que los estímulos son analizados en los receptores sensoriales en función de sus rasgos físicos (almacenamiento atenuado), pasan por el filtro y solamente se procesan en profundidad (semánticamente) aquellos estímulos demandados por el sistema general del procesamiento de la información.

Modelo de filtro tardío Deutsch y Deutsch.

Estos autores defendían que los estímulos son igualmente analizados hasta alcanzar su significado y que el filtro no se encuentra en el inicio del procesamiento de la información, sino más adelante. Los mensajes sensoriales que afectan a los organismos son perceptualmente analizados, con independencia de que sean o no objeto de atención.

Modelo de capacidad de atención limitada de Kahneman.

El modelo de Kahneman considera la atención como un recurso limitado, aunque asume que se puede distribuir de manera flexible. La atención es un proceso dinámico central, más que un resultado de una filtración automática, que evalúa constantemente las necesidades derivadas de la ejecución de tareas y varía en función de:

- El esfuerzo mental que requiere la actividad.
- Las capacidades del sujeto.
- La motivación e interés.

Cuando el nivel de demanda es excesivo, el procesador central decide qué tareas deben recibir más atención, entre las que se encuentran los estímulos novedosos, los que están en movimiento y los que más interesan al sujeto.

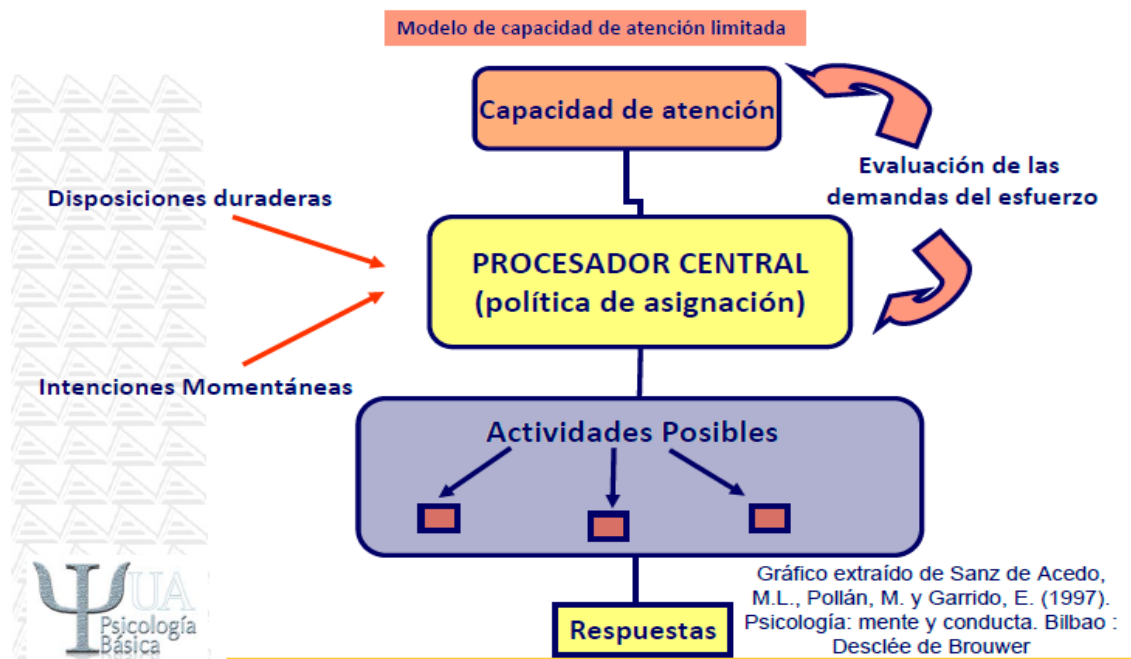


Figura 2: Gráfico extraído de Sanz de Acedo⁸⁷.

Frente a los modelos de filtro y de recursos limitados, centrados en el carácter selectivo de la atención y en la cuestión de su capacidad, Shiffriny Schneider (1977) propusieron la existencia de procesos automáticos y controlados para explicar aquellas situaciones en las que las personas demuestran una notable capacidad para hacer dos o más cosas a la vez. Shallice (1982) desarrolló un modelo computarizado de procesos automáticos y controlados⁸⁷.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS

Crterios	Procesos Automáticos	Procesos Controlados
Consumo atención	Poco	Mucho
Limitaciones de MCP	No	Sí
Entrenamiento	Mucho	Poco
Grado de conciencia	No	Sí
Nivel de ejecución	Gradual	Rápido
Velocidad de ejecución	Rápidos	Normalmente lentos
Tipo de procesamiento	Paralelo	Serial

Tabla 3: Extraído de Sanz de Acedo⁸⁷.

Posterior al estudio de los diferentes procesos y modelos y el funcionamiento de la atención, se hace necesario el estudio de las partes y funciones del cerebro como órgano, lo cual permite establecer la relación de ello con la neurociencia. Por tanto, a partir de la bibliografía^{44, 61} revisada, se puede determinar que:

El cerebro es el mayor órgano del sistema nervioso central y forma parte del centro de control de todo el cuerpo. También es responsable de la complejidad, origen y funcionamiento del pensamiento, memoria, emociones y lenguaje. La complejidad de este órgano emerge por la naturaleza de la unidad que nutre su funcionamiento: la neurona. Estas se comunican entre sí por medio de largas fibras protoplasmáticas llamadas axones, que transmiten trenes de pulsos de señales denominados potenciales de acción a partes distantes del cerebro o del cuerpo depositándolas en células receptoras específicas.

El cerebro humano cubre por la parte dorsal al cerebelo. Está dividido por la cisura interhemisférica en dos hemisferios unidos entre sí por las comisuras interhemisféricas y poseen en su interior los ventrículos laterales como cavidad endimaria. Cada hemisferio posee varias cisuras que subdividen el córtex cerebral en lóbulos:

- El lóbulo frontal está limitado por las cisuras de Silvio, de Rolando y la cisura subfrontal.
- El lóbulo parietal está delimitado por delante por la cisura de Rolando, por debajo por la cisura de Silvio y por detrás por la cisura occipital; por dentro, por el surco subparietal. Se extiende en la cara externa del hemisferio, ocupando solo en una pequeña parte la cara interna.
- El lóbulo occipital está limitado por las cisuras perpendicular externa e interna, por delante; no existe ningún límite en la cara interior del mismo. Se sitúa en la parte posterior del cerebro.
- El lóbulo temporal está delimitado por la cisura de Silvio y se localiza en una posición lateral.

El cerebro procesa la información sensorial, controla y coordina el movimiento, el comportamiento, los sentimientos y puede llegar a dar prioridad a las funciones corporales homeostáticas, como los latidos del corazón, la presión sanguínea, el balance de fluidos y la temperatura corporal. No obstante, el encargado de llevar el proceso automático es el bulbo raquídeo. El cerebro es responsable de la cognición, las emociones, la memoria y el aprendizaje.

En los lóbulos parietales se desarrolla el sistema emocional y el sistema valorativo. El sistema emocional –aunque compromete a todo el cerebro, y en

retroalimentación, a todo el cuerpo del individuo— se ubica principalmente en el área bastante arcaica llamada sistema límbico, dentro del sistema límbico las dos amígdalas cerebrales (situadas cada una detrás del ojo, a una profundidad de aproximadamente 5 cm), se focalizan las emociones básicas (temor, agresión, placer) que tenemos y que damos cuando algo o alguien interfiere en la actividad que esté haciendo en el exterior. Por otra parte está el sistema valorativo, este es la relación que existe entre los lóbulos prefrontales (que como su nombre lo indica está atrás de la frente) y las amígdalas cerebrales, esa relación "física" se llama hipocampo.

A partir de la revisión realizada al escrito de Richard Snell (61) en el cual se aborda de forma general la anatomía del cerebro explicando sus partes más importantes, se profundiza en la anatomía y estructura del cerebro dentro de las cuales se definen:

1. El cerebro es la zona craneal media y anterior, la cual se divide en diencefalo y telencefalo (hemisferios cerebrales).

Anatómicamente en el diencefalo se encuentran:

- Parte inferior: Descubierta. Estructuras hipotalámicas y otras (Quiasma óptico, cintilla óptica, infundíbulo, tuber cinereum y cuerpos mamilares).
- Parte superior: Cubierta por el fornix, haz grueso de fibras que se origina en el hipocampo y describe un arco hacia atrás sobre el tálamo uniéndose con el cuerpo mamilar.
- Se divide en 4 partes: Tálamo, subtálamo, epitálamo e hipotálamo.
 - Tálamo: El tálamo es una gran masa ovoide de sustancia gris que forma la mayor parte del diencefalo. Es una región de gran importancia funcional y sirve como estación celular para todos los sistemas sensitivos principales (salvo la vía olfatoria). El tálamo está ubicado a cada lado del tercer ventrículo.
 - Subtálamo: se ubica por debajo del tálamo y, por lo tanto, se sitúa entre el tálamo y el segmento del mesencefalo; en sentido craneomedial se relaciona con el hipotálamo. El núcleo tiene conexiones cuerpo estriado, por lo que participa en el control de la actividad muscular.
 - Epitálamo: (vida instinto-afectiva del sujeto) Situado sobre el tálamo, consiste en los núcleos habenulares y sus conexiones y la glándula pineal.
 - Hipotálamo: un área relativamente pequeña del encéfalo que se encuentra ubicado estratégicamente bien próximo al sistema

límbico, el tálamo, los tractos ascendentes y descendentes y la hipófisis. Controla e integra las funciones del sistema nervioso autónomo y los sistemas endocrinos y desempeña un papel vital en el mantenimiento de la homeostasis corporal. Participa en actividades como la regulación de la temperatura corporal, los líquidos corporales, los impulsos para comer y beber, el comportamiento sexual y la emoción.

Un poco más específico, nos encontramos con los hemisferios cerebrales que forman la mayor parte del encéfalo y están separados por una cisura sagital profunda en la línea media, la cisura longitudinal del cerebro. Luego, se encuentran los pliegues o circunvoluciones, para aumentar la superficie cerebral al máximo, separados entre sí por los surcos o cisuras. Y posteriormente, los lóbulos, que dividen los hemisferios. Los surcos central (Contiene las células motoras que inician los movimientos del lado opuesto del cuerpo) y parietocipital. Lateral y calcarino son límites utilizados para dividir el hemisferio cerebral en los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital.

Para finalizar este capítulo, se menciona la estructura interna de los hemisferios cerebrales:

- Ventrículos laterales: Masas de sustancia gris. Cada uno en un hemisferio, lleno de líquido cefalorraquídeo. Puede dividirse en un cuerpo, que ocupa el lóbulo parietal, frontal, occipital y temporal.
- Núcleos basales: El término núcleos basales se aplica a un conjunto de masas de sustancia gris ubicadas dentro de cada hemisferio cerebral.
- Fibras nerviosas: Conjunto de sustancias blancas que se incluyen en la neuroglia, estas pueden clasificarse en tres grupos según sus conexiones: 1) fibras comisurales, 2) fibras de asociación y 3) fibras de proyección.

Resaltando la importancia del estudio de la corteza cerebral y sus áreas funcionales así como, la definición, ubicación y explicación de las 52 áreas de Brodman; se revisan algunos enlaces en la Web (62)(63)(64)(65) de lo cual se rescata que la Corteza cerebral es la capa más externa del cerebro. Es ante todo una delgada capa de la materia gris (cuerpos neuronales). Esta capa incluye unos 10.000 millones de neuronas, con cerca de 50 trillones de sinapsis. Tales redes neuronales en la corteza macroscópicamente (a simple vista) se observan como materia gris. Tanto desde el punto de vista estructural como filogenético, se distinguen tres tipos básicos de corteza:

1. Isocorteza (o neocorteza), que es el último en aparecer en la evolución del cerebro, es el encargado de los procesos de raciocinio, es, por así decirlo la parte del cerebro consciente.

2. Paleocorteza, se origina en la corteza olfativa.

3. Arquicorteza, constituido por la formación del hipocampo, esta es la parte "animal" o instintiva, la parte del cerebro que se encarga de la supervivencia, las reacciones automáticas y los procesos fisiológicos.

Filogenéticamente el córtex es de aparición relativamente reciente si se compara con las otras áreas del sistema nervioso central. Con todo, aún dentro del córtex, se pueden distinguir áreas más modernas y con capacidad de procesar la información, más eficaces: las del neocórtex, asiento o soporte principal del Registro de lo Simbólico.

- El lóbulo temporal contiene neuronas que captan cualidades sonoras en la corteza auditiva primaria. También contiene neuronas relacionadas con la comprensión del lenguaje, memoria y aprendizaje.
- El lóbulo frontal contiene principalmente la corteza motora primaria, en la cual se encuentran las neuronas que controlan los músculos del cuerpo. Está organizada en función de las partes del cuerpo.
- El lóbulo parietal aloja a la corteza somatosensorial primaria, compuesta por neuronas relacionadas con el tacto, también se organiza en función de las partes del cuerpo.
- El lóbulo occipital contiene la corteza visual primaria, localizada en la parte inferior, procesa la información visual que llega de la retina.

Un área de Brodmann es una región de la corteza cerebral definida con base en su citoarquitectura en la cual se disponen las células que constituyen la corteza cerebral, y se establecen 52 distribuidas en 7 grandes agrupaciones:

1. Área motora: corteza motora, corteza premotora y área de Broca o centro del lenguaje:

El área motora se halla delante del surco central o Cisura de Rolando y ocupa la mitad superior del lóbulo frontal. A su vez está dividida en tres segmentos: la corteza motora, la corteza premotora y el área de Broca, las cuales están relacionadas con el control muscular.

- La corteza motora, localizada en una banda de aproximadamente 2 cm de ancho inmediatamente por delante del surco central, controla los músculos específicos de todo el cuerpo, especialmente los músculos que se encargan de los movimientos finos, tales como los del pulgar y demás dedos y los de los labios y la boca para hablar y comer y, en grado mucho menor de los movimientos finos de los pies y dedos de éstos.

- La corteza premotora, localizada delante de la corteza motora, produce movimientos coordinados que comprenden secuencias de movimientos de un músculo individual o movimientos combinados de una cantidad de músculos diferentes al mismo tiempo. Es en esta área en donde se almacena gran parte del conocimiento para controlar movimientos diestros aprendidos, tales como los movimientos aprendidos para desarrollar una actividad atlética.
- El área de Broca, localizada delante de la corteza motora en el borde lateral de la corteza premotora, controla los movimientos coordinados de la laringe y la boca para producir el habla. Esta área sólo se desarrolla en uno de los dos hemisferios cerebrales, en el hemisferio izquierdo en alrededor de 19 de 20 personas, incluyendo todos los diestros y la mitad del total de zurdos.

2. Área sensitiva somatestésica:

Las sensaciones somatestésicas son aquellas provenientes del cuerpo, tales como el tacto, presión, temperatura y dolor. Esta área ocupa casi la totalidad del lóbulo parietal.

Esta área está dividida en un área primaria y una secundaria. Esto es también válido para todas las demás áreas sensitivas. Las áreas sensitivas primarias funcionan como centros de relevo inferiores del cerebro y transmiten la información a otras regiones de la corteza cerebral.

El área sensitiva somatestésica primaria es la porción de la corteza que recibe las señales directamente desde los receptores sensitivos ubicados en todo el cuerpo. Por lo contrario, las señales dirigidas al área secundaria son parcialmente procesadas en estructuras cerebrales profundas o en una región del área primaria. El área primaria puede distinguir los tipos específicos de sensación en regiones determinadas del cuerpo. El área secundaria, sirve principalmente para interpretar las señales sensitivas, no para distinguir las, como una mano que está percibiendo una silla, una mesa o una pelota.

3. Área visual:

Esta área ocupa la totalidad del lóbulo occipital. El área primaria detecta puntos específicos de luz y oscuridad lo mismo que orientaciones de líneas y límites. Estimulaciones eléctricas en el área visual primaria hace que las personas vean destellos de luz, líneas brillantes, colores u otras imágenes simples. Las áreas secundarias interpretan la información visual, por ejemplo interpretan el significado del lenguaje escrito.

4. Área auditiva:

El área para la audición se localiza en la mitad superior de los dos tercios anteriores del lóbulo temporal. En el área primaria se detectan los tonos específicos, sonoridad y otras cualidades del sonido. Estimulaciones eléctricas en esta área hace que la persona escuche un sonido simple que puede ser débil o intenso o un chirrido, pero nunca son escuchadas palabras o cualquier otro sonido inteligible.

Las áreas secundarias es en donde se interpreta el significado de las palabras habladas, y porciones de estas áreas también son importantes para el reconocimiento de la música.

5. Área de Wernicke o centro de la comprensión de las palabras habladas para integración sensitiva:

El área de Wernicke se localiza en la parte posterior de la zona superior del lóbulo temporal, en el punto en donde se ponen en contacto tanto el lóbulo parietal como el occipital con el temporal. Es aquí donde confluyen las señales sensitivas de los tres lóbulos sensitivos (el temporal, parietal y occipital). Esta área es por demás importante en la interpretación última de los significados de prácticamente todos los tipos diferentes de información sensitiva, tal como el significado de oraciones e ideas, ya sean oídas, leídas, percibidas o, inclusive, generadas dentro del propio cerebro. En consecuencia, la destrucción de esta área del cerebro provoca la pérdida extrema de pensar. Esta área solo está bien desarrollada en uno de los dos hemisferios, generalmente en el izquierdo. El desarrollo, unilateral del área de Wernicke, evita confusión de los procesos del pensamiento entre las dos mitades del cerebro. En persona diestras se desarrolla más el lado izquierdo (en alrededor un 95% de las personas, el hemisferio izquierdo es el dominante).

Después de un daño severo en el área de Wernicke, una persona podría escuchar perfectamente bien e inclusive reconocer diferentes palabras, pero sería incapaz de disponer estas palabras en un pensamiento coherente. En forma similar, la persona sería capaz de leer palabras a partir de una página impresa, pero no reconocer ninguna idea, es decir no entendería lo que lee.

6. Área de la memoria reciente del lóbulo temporal:

La mitad inferior del lóbulo temporal parece ser principalmente de importancia para el almacenamiento a corto plazo de recuerdos, los que persisten entre pocos minutos y varias semanas.

7. Área prefrontal:

Ocupa la mitad anterior del lóbulo frontal. Su función está menos definida que la de cualquier otra parte del cerebro. Ha sido extirpada (lobotomía) en muchos pacientes psicóticos para rescatarlos de estados depresivos. Estas personas funcionan bastante bien sin las áreas prefrontales. Sin embargo pierden la

capacidad para concentrarse por períodos prolongados y también para planificar el futuro o pensar en problemas profundos. Así, se dice que esta área es importante para la elaboración del pensamiento.

DENOMINACION FUNCIONAL	LÓBULO	ÁREA DE BRODMAN
Córtex Sensorial Primario	Parietal	1,2,3
Somatosensorial Visual	Occipital	17
Auditivo	Temporal	41,42
Córtex Sensorial Secundario	Parietal	2
Somatosensorial II	Occipital	18
Visual II	Occipital, Temporal	19
Visual III, IV y V	Temporal	21,22
Area visual inferotemporal	Parietal	5,7
Córtex Parietal Posterior	Temporal	22
Auditivo		
Córtex Motor Primario	Frontal	4
Córtex Motor de nivel Superior	Frontal	6,8
Area premotora incluyendo el área motora suplementaria		
Córtex de Asociación Parieto-Temporo-Occipital	Parieto-Temporo-Occipital	39,40 y (19,21,22,37)
(Sensorial Polimodal, Lenguaje)	Frontal	6
Prefrontal (Conducta Cognitiva y Planificación Motora)	Temporal, Parietal y Frontal	11,23,24,28 y 38
Límbico (Emoción y Memoria)		

Tabla 4. Ubicación Áreas de Broddman modificado por Miguel Carrasco Gómez⁶⁶

Posterior a la revisión de los aspectos anatómicos y fisiológicos del cerebro como órgano fundamental en el que se llevan a cabo los procesos cognitivos; se hace necesario profundizar en el tema del aprendizaje a partir de lo enunciado por Marco Villalta Páucar y Sergio Martinic Valencia⁶⁷; en donde se tienen en cuenta las consideraciones teóricas de los Autores Jean Piaget quien argumenta que el Aprendizaje implica modificación y configuración de estructuras cognitivas, Ausbel que defiende su posición de que el Aprendizaje

se da a partir de estructuras previas, Vygostki quien habla acerca de la importancia de la interacción social, lo cual hace posible la comunicación y el desarrollo del pensamiento y Rogoff quien determina que la Participación del sujeto en actividades culturalmente organizadas es lo que permite el desarrollo y apropiación del aprendizaje. Finalmente es de rescatar que la aproximación a la relación del desarrollo de las funciones cerebrales se produce y resulta del lenguaje verbal, haciendo imposible apartar el lenguaje del proceso cognitivo ya que permite expresar el conocimiento escolar. El aprendizaje es un hecho interactivo intra e intersujetos donde la conversación es la herramienta de apropiación y desarrollo del conocimiento. Para la investigación es imposible desligar las posiciones de los autores antes enunciados, puesto que al ser una actividad tan compleja, es evidente que cada una de ellas hace parte del todo, de lo que se obtiene al final como Aprendizaje.

Dentro del estado del arte revisado para establecer los alcances de la investigación, se tuvo en cuenta lo concerniente a estudios realizados que evidenciaran mejoras en el desarrollo de los procesos cognitivos y el rendimiento académico de niños y adolescentes, encontrando que los existentes, hablan acerca de estrategias para mejorar Trastornos de Déficit de Atención e Hiperactividad y su relación con los Trastornos Específicos de Aprendizaje en individuos ya diagnosticados, en donde se encuentra que los TDHA son causa importante de fracaso escolar y que la comorbilidad entre TDAH y TEA es alta e implica la necesidad de evaluar en forma rutinaria a todos los niños con una de las condiciones con el objetivo de ofrecer tratamiento para cada una de ellas¹⁵, de igual manera entro otro estudio se establece la descripción de las funciones cognoscitivas de un grupo de sujetos con TEA en comparación con un grupo control de la ciudad de Cali, Colombia; en el que se encontró que en términos generales el grupo de TEA obtiene puntuaciones inferiores de manera significativa en la función de atención, sobre todo en tareas que implican rastreo visual y organización espacial como lo son la tarea de cancelación de letras y dígitos en regresión, mientras que las tareas de atención verbal como repetir series directas tuvieron un mejor desempeño. Las puntuaciones inferiores en la memoria se presentaron en las tareas de codificación y evocación diferida de información verbal- auditiva y visual, lo que indica una debilidad en los mecanismos neuro-fisiológicos de registro audio verbal y visual que impiden una adecuado procesamiento de la información¹⁶.

Así mismo y adentrándose en el tema concerniente al proceso cognitivo de la atención, cabe destacar que hay estudios⁶⁹ en los que se establecen diferentes actividades de entrenamiento para favorecer su desarrollo y preservación. Diversos autores^{68, 69} plantean modelos de mecanismos que pueden facilitar el aprendizaje como la atención, el refuerzo y la estimulación y el desarrollo multisensorial:

ATENCIÓN Y REFUERZO: La atención se refiere a un conjunto de procesos mentales que modulan selectivamente el procesamiento de la información pertinente sobre la información irrelevante, de lo cual los autores comentan que además resulta ser un aspecto clave para el desarrollo de la memoria de trabajo, encontraron que los juegos que se centran en la atención y el seguimiento de objetos han mejorado las capacidades de la memoria de trabajo, por el contrario, jugar a juegos que se centran en la memoria de trabajo no mejoró las medidas de atención. Los procesos de refuerzo (recompensas, castigos, motivación, etc.) tienen una importancia fundamental en el aprendizaje guiado. Los autores sugirieron que tanto la atención como refuerzo operan, en parte, a través de la liberación de señales neuromoduladores en el cerebro.

FACILITACION MULTISENSORIAL: investigaciones recientes muestran que los sujetos entrenados con estímulos auditivos-visuales exhiben una mayor velocidad de aprendizaje y un mayor grado de mejoría que los sujetos que se encuentran entrenados en silencio, reconociendo la importancia de los sentidos para evocar recuerdos y complementar el desarrollo de algunos por ausencia de otros.

ENTRENAMIENTO MULTUESTIMULOS: Estos datos sugieren que la formación con un conjunto diverso de estímulos podría conducir a un mayor grado de transferencia a tareas no entrenadas que el entrenamiento en un conjunto limitado. Además, la percepción del aprendizaje muestra que la disposición de múltiples elementos de tarea en el espacio y el tiempo puede desempeñar un papel fundamental en la determinación de aprendizaje. Sugieren que una mayor congruencia entre estímulos de entrenamiento y los factores motivacionales conducirá a una mayor y más amplia del aprendizaje de la formación de la atención y por consiguiente de la memoria de trabajo.

En relación a los videos juegos, a partir de recientes investigaciones⁴³, se tienen en cuenta el tipo de videojuego empleado para el desarrollo de diferentes funciones y habilidades cognitivas. Juegos de Acción, Estrategia, Plataforma, Ordenador. En conjunto, estos estudios sugieren que los videojuegos son atributos importantes que contribuyen al aprendizaje. Los autores coinciden en la importancia de identificar los objetivos, calidad de pruebas y software que permitan adicionar elementos aproximados a las evaluaciones y que hagan posible el éxito del juego desde su mecánica, interacción, experiencia visual/sensorial, hasta su progresión.

De esta manera es como se logra llegar a hablar de cómo los videojuegos tienen una estrecha relación con el desarrollo de las funciones cerebrales, ya que se relaciona los video juegos y su impacto en diferentes rangos de edad, con las exigencias físicas y mentales que permiten el desarrollo de múltiples funciones cognitivas como la coordinación viso-manual, la memoria de trabajo y

la atención⁴³. La experiencia con los denominados juegos de video activos (AVGs) permite determinar que dependiendo el rango de edad o de escolarización se favorecen las funciones inicialmente de Procesamiento visual, rendimiento óculo-motor, sensibilidad al contraste, coordinación viso-manual y movimiento corporal; y en un grado más avanzado o posterior con las funciones cognitivas como la memoria de trabajo y la atención. Se determina también, que las personas que han tenido proximidad o son expertos en este tipo de juegos, tienen mejor desarrolladas sus funciones cognitivas que los aficionados. Además, se mencionan cambios significativos a nivel de base neuronal evidenciada en incremento de materia gris, más en los expertos que en los aficionados, según la actividad neuronal y las áreas del cerebro responsables de dichas actividades⁷².

Es obvio que no se puede desligar el tema de los avances científicos del tema del aprendizaje y el desarrollo o mejoramiento de los procesos cognitivos de las personas; para tal efecto se halla el sustento en un estudio realizado por Hamed Aliyari y colaboradores⁷⁰ en donde se afirma que los juegos de PC u otros similares hechos por el hombre y la tecnología moderna se dan como respuesta a lo que es atractivo para el ser humano y tienen un papel importante en las habilidades de la vida diaria; opinando que la acción del juego First Person Shooter conduce a aumentar la función cerebral en la velocidad de respuesta, la concentración, la atención, la cognición espacial y habilidades para la vida opuesto a lo que sucede con la excitación que producen los juegos de estrés y miedo que tienen efectos negativos sobre los procesos adecuados del sistema nervioso y la cognición. Otro efecto perjudicial está en los pensamientos de las personas y su estilo de vida. Es posible establecer las relaciones que se llevan a cabo desde el procesamiento de pensamiento teniendo en cuenta las partes y áreas del cerebro involucradas resumido en los temas de desarrollo de la creatividad, la toma de decisiones, la resolución de problemas, habilidades de la vida diaria, mejora de la salud mental y física, entre otras. Desde el punto de vista del comportamiento y los estados emocionales se tiene en cuenta el comportamiento de la Amígdala y los cambios a nivel fisiológico que son determinados por la estimulación o excitación de diversos sistemas, glándulas y hormonas.

Acerca del surgimiento y evolución de los exergames, así como el aumento en el uso de los elementos electrónicos por poblaciones cada vez más jóvenes, se encuentra en otras publicaciones²⁷ que un gran número de niños y adolescentes de Canadá, Reino Unido y Estados Unidos no reciben la dosis diaria recomendada de actividad física moderada a vigorosa y, por lo tanto, son más propensos a la obesidad y a sus efectos, resultando estos, nocivos para la salud. Los exergames (videojuegos que requieren actividad física para jugar) están ganando rápidamente la aceptación de los usuarios y pueden tener el potencial de aumentar los niveles de actividad física entre los jóvenes, de igual

forma, los teléfonos móviles inteligentes y mini cápsulas de GPS (sistema de posicionamiento global) llevan a los jugadores al aire libre, a diferencia de los juegos de consola, por ejemplo, Xbox 360 Kinect exergames, que limitan a los jugadores a jugar dentro de un televisor⁵⁵.

Los niños y adolescentes se sienten altamente atraídos por los videojuegos; pero hasta hace poco, muchos no veían el uso de videojuegos como algo que podría servir para promover la actividad física. Desafiando esa creencia es un grupo de nuevos videojuegos de consola y controladores como el Xbox Kinect, que permiten a los jugadores interactuar físicamente con el juego y quemar más calorías en el proceso (exergames). Sin embargo, la mayor limitación que tienen los usuarios de este tipo de consolas, es que requieren un set de televisión o un monitor de computadora para reproducirlos, y no se pueden reproducir al aire libre en un dispositivo móvil. Entre las categorías más populares de aplicaciones de teléfonos inteligentes están las que se ocupan de la salud y la forma física, las rutinas de ejercicio y la ingesta de alimentos dietéticos, así como las aplicaciones y juegos sociales. Muchos Smartphone y mini-Tablet también incorporan GPS, y ahora hay aplicaciones disponibles que han aprovechado las funcionalidades de GPS y "ubicación de la red" en dispositivos móviles e incorporan funciones de juego o de gamificación que comprometen al usuario más allá de las funciones GPS básicas de La localización, la elevación, el tiempo, la distancia y la velocidad, por ejemplo, en juegos de realidad alternativa (ARG) y en otros tipos de exergames de localización que requieren que los jugadores se muevan y realicen tareas de juego en un área geográfica específica o en un terreno no pre-establecido²⁷.

Teniendo en cuenta que la propuesta de la investigación surge a partir del espacio académico del área de educación física, con la motivación de encontrar en los exergames otro recurso para el desarrollo de las actividades propuestas desde el curriculum de esta; se encuentra en un estudio⁷¹ que el uso excesivo de los videojuegos es visto como un factor que contribuye a la obesidad infantil planteado de esta manera en alguna literatura, pero a su vez; la nueva tecnología de los videojuegos, denominada exergames, ha sido diseñada para capitalizar los efectos de refuerzo de los videojuegos para aumentar la actividad física de los niños. Este estudio evaluó los efectos de los exergames en la actividad física entre 4 niños inactivos en un salón de educación física (EF). Los resultados mostraron que los exergames proporcionaron muchos más minutos de actividad física y más minutos de oportunidad para participar en la actividad física que el programa estándar de EF. Además, los exergames fueron socialmente aceptados tanto para los estudiantes como para el profesor de educación física. Los exergames parecen prometer como un método para aumentar la actividad física entre los niños inactivos y podría ser una posible intervención para la obesidad infantil.

Adicional a lo anteriormente expuesto, es de vital importancia resaltar que la actividad de los Exergames desarrollada en los espacios de la clase de educación física tiene varios beneficios a nivel Físico, Social y Cognitivo para los escolares, así pues, lo exponen Amanda E. Staiano y Sandra L. Calvert²⁹ quienes afirman que la actividad de los videojuegos es casi universal entre los niños de 12 a 17 años: 99% de los niños y 94% de las niñas los juegan. Definen estas actividades como agradables y sostenibles. La Nintendo Wii exergame contribuyó a un aumento del 73% en las ventas netas de Nintendo, con 24,5 millones de consolas y 148,4 millones de unidades de software vendidas, convirtiéndolo en el segundo videojuego más vendido en 2007 (Entertainment Software Association [ESA], 2008). Las habilidades que los jóvenes adquieren durante los juegos exergames pueden transferirse a otras actividades, beneficiando así el desarrollo físico, social y cognitivo. Los Exergames interpretan los movimientos corporales de un jugador como entradas asociadas con significados específicos para el juego, traduciendo el movimiento en el espacio tridimensional en la pantalla bidimensional. Debido a que el jugador exergame está distanciado del personaje en la pantalla, él o ella debe usar habilidades visuales-espaciales, coordinación viso manual o viso pédica y tiempo de reacción rápida para operar y jugar con éxito el juego. Estos impactos sociales y cognitivos de exergames proporcionan beneficios potenciales adicionales a la actividad física requerida para el juego.

Para que los exergames influyan en el desarrollo físico, los diseñadores desarrollaron sistemas para rastrear y responder a los movimientos de la motricidad gruesa de los jugadores. Estos juegos surgieron por primera vez en la década de 1980 como bicicletas estáticas conectadas a las consolas de juego que pedían pedalear y dirigir el manubrio en el que se encontraba el mando de juego. No tuvieron éxito debido al alto costo y las interfaces que eran complicadas, se rompían fácilmente y no se acoplaban. En los exergames segunda generación de finales de 1990, DDR surgió como la primera Exergame rentable que produjo gasto calórico significativo⁹⁵. Las almohadillas accionadas por los pies, que DDR popularizó, hicieron que el movimiento de los pies fuera una parte integral de un juego comercialmente exitoso. Como el movimiento del pie requirió el gasto calórico, algunas escuelas comenzaron a usar el DDR en sus cursos de educación física como una manera atractiva para que los jóvenes ejercitaran⁹⁶.

Un gran avance en la tecnología de sensores de movimiento fue la Nintendo Wii, que utiliza un acelerómetro dentro del mando Wii y una barra de sensores para detectar el movimiento. Por ejemplo, el béisbol virtual de Wii requiere que el jugador mueva un mando a distancia Wii en una bola simbólica lanzada por un personaje en pantalla animado; La barra de sensores recoge estas acciones y el juego las muestra en pantalla para representar al jugador²⁹. Los Exergames se desarrollaron inicialmente a partir de los avances tecnológicos

diseñados para hacer más divertidos los videojuegos y pueden seguir el movimiento del cuerpo completo en tres dimensiones, medir con exactitud el tiempo de reacción y la aceleración, y capturar la velocidad y el poder del movimiento de un jugador. Las escuelas y los centros de fitness están integrando gradualmente estos exergames en su plan de estudios y equipo²⁹.

Dentro de los beneficios físicos que proporcionan los exergames a los jóvenes se encuentra la transferencia de habilidades atléticas a otras actividades cotidianas. Transformar el juego de videojuegos sedentarios en un juego activo de exergame podría aumentar el gasto calórico y mejorar la coordinación y las habilidades atléticas, combatiendo así la obesidad; teniendo en cuenta la importancia y lo indispensable que es la ubicación temporo-espacial, y el afianzamiento de las habilidades generales empleadas en la coordinación viso manual y viso pédica para el éxito en la ejecución del juego.

A nivel de los beneficios Psicosociales que proporcionan los Exergames se encuentra que El juego es a menudo una experiencia social para los adolescentes. El 76% de los adolescentes juegan contra otros al menos ocasionalmente, y el 65% de los adolescentes juegan contra otras personas en la misma habitación. Debido a que el juego de video juegos, incluyendo los juegos exergames, ocurre a menudo con los compañeros, las oportunidades de interacción social pueden influir en la selección de la amistad, la autoestima, los estados de ánimo y la motivación. Finalmente es importante resaltar los beneficios a nivel Cognitivo y Academico, determinando que los juegos exergames podrían mejorar el desempeño académico y que las habilidades podrían transferirse a otras actividades cognitivas. En particular, los exergames desarrollan la conciencia espacial, la atención y la comprensión de las relaciones causa-efecto; También enseñan a los jugadores a manipular una herramienta (un controlador), responder a la retroalimentación visual, planear acciones, entender las restricciones espaciales, y crear un mapa cognitivo de sus movimientos corporales en relación con el juego²⁹.

Muchos estudios han explorado estrategias para reducir la inactividad física en la juventud. En una revisión sistemática reciente²⁸, la actividad física aeróbica obligatoria emergió como el componente común de los programas efectivos. Sin embargo, reforzar la participación en la actividad física es un recurso intensivo, y el éxito a largo plazo de estas intervenciones sigue siendo desconocido. Se necesitan estrategias efectivas accesibles para fomentar la participación voluntaria en la actividad física diaria. La elección de la actividad está dictada en gran medida por el nivel de disfrute, Y la razón más frecuentemente reportada para participar en la actividad física por los niños es "divertida". Esta misma motivación impulsa el interés competitivo por las actividades sedentarias, incluyendo los videojuegos. El niño atípico de 8 a 10 años pasa aproximadamente 65 minutos al día en el juego de video.

En la última década, los investigadores han utilizado diferentes tipos de AVG para examinar la energía gastada durante el juego para determinar si los AVG califican como una nueva forma de actividad física. Los estudios han descubierto que el gasto energético (GE) de jugar AVG usando la plataforma de baile, el Playstation 2 EyeToy, el sistema de consola Wii y el tablero de equilibrio de Wii es equivalente a la actividad física de intensidad ligera a moderada. Además, muchos de estos estudios encontraron diferencias de GE entre diferentes grupos. Por ejemplo, varios estudios encontraron diferencias significativas de género; Más comúnmente, se encontró que los varones tenían un GE mayor que las mujeres. Otros estudios encontraron diferencias entre adultos y niños con sobrepeso y con participantes delgados. En este estudio se incluyeron tres variables de resultado: la frecuencia cardiaca (FC), el consumo de oxígeno (VO₂) y el gasto de energía (GE). El metanálisis demostró que el uso de AVG aumentó significativamente la FC, VO₂ y GE. Por otro lado, el metanálisis demostró que estos AVG parecen tener un buen potencial para mejorar la aptitud aeróbica, ya que produjeron efectos similares en el aumento de la FC como las actividades físicas tradicionales. Los hallazgos sugieren que los AVG que sólo implicaban movimientos de la parte superior del cuerpo no eran los mejores candidatos para ser utilizados para la promoción de la actividad física, especialmente la promoción de actividades físicas moderadas a vigorosas.

Los diseñadores de AVG que tienen la intención de usar este tipo de juegos para actividades físicas, deben construir intencionalmente más movimientos de del tren inferior del cuerpo. Otra ventaja de enfatizar los movimientos de los miembros inferiores del cuerpo, es que los jugadores pueden usar estrategias de ahorro de energía centrándose en los movimientos de la parte superior⁷². Por ejemplo, en vez de balancear sus brazos para jugar al tenis en Wii Sports, los jugadores podrían agitar sus muñecas. Sin embargo, es mucho más difícil adoptar las estrategias de ahorro de energía en AVG que implican movimientos corporales inferiores.

Para finalizar, es indispensable echar un vistazo a lo concerniente con el tema de los exergames de baile, siendo este el tipo de juego empleado para la investigación. Se encuentra que Debra A. Lieberman⁷³ expone que los videojuegos solían ser un pasatiempo sedentario, pero ahora un número creciente de juegos están obligando a levantarse y moverse. Estos juegos - a veces llamados "exergames" o "ejercicios" - involucran al jugador en danza, aeróbic, kick-boxing, movimientos deportivos, artes marciales, lavado virtual de ventanas u otras formas de actividad física y esfuerzo como forma de interactuar juego.

Exergaming es popular en los EE.UU. y la investigación está encontrando que puede mejorar los niveles de estrés de los jugadores, el control de peso, fitness y salud. Algunos juegan exergames para conseguir un buen entrenamiento, y

otros juegan principalmente para el entretenimiento y la interacción social, pero disfrutan de los beneficios para la salud como un bono adicional. Hay jugadores que no fueron muy activos en el pasado y han encontrado que jugar los exergames resultan ser una forma manejable y aceptable de hacer ejercicio regularmente. A continuación se presentan algunos hallazgos de investigación clave sobre usos y efectos de exergames.

Los exergames son divertidos y atractivos: Los más investigados son los videojuegos de danza, como Dance Dance Revolution (DDR), de Konami y In the Groove de RedOctane, que han vendido millones de copias de consola en los Estados Unidos y también son populares en Salas de videojuegos. Los jugadores de videojuegos de danza abarcan una amplia gama demográfica, a través de la edad, el sexo, el nivel de peso y el nivel de condición física. La interfaz a estos juegos es una plataforma de baile en el suelo, por lo que el movimiento del cuerpo inferior y trabajo de los pies coordinado son las habilidades necesarias para ganar el juego. Algunos juegos también incorporan los movimientos de la parte superior del cuerpo, donde los jugadores deben tocar la pista de baile con sus manos, así como con sus pies⁷³.

En otros juegos que requieren sólo trabajo de pies, los jugadores a veces deciden usar sus manos en la pista de baile cuando quieren ser creativos o cambiar el nivel de desafío. DDR y En el surco se pueden jugar en salas de videojuegos, en consolas de videojuegos y en equipos caseros con opciones de un solo jugador y dos jugadores, y hay versiones multijugador en línea⁷³.

Los formatos de Exergame que no utilizan un tapete de baile están ganando popularidad, sobre todo el EyeToy, que tiene un juego de entrenamiento llamado EyeToy: Kinetic. Los juegos EyeToy utilizan una cámara apuntando al reproductor, que inserta la imagen del jugador en la pantalla y en un entorno de juego virtual. La interfaz es el movimiento físico del jugador, que es detectado por el juego a través de la cámara. Un objetivo de visión completa captura la imagen del jugador de la cabeza a los pies, de modo que se detectan todos los movimientos del cuerpo. EyeToy: Kinetic ofrece una variedad de entrenamientos, que van desde el combate, en el que los jugadores patean y perforan imágenes de objetos que caen.

A los ejercicios activos del cardio, a los entrenamientos del gym, y a los movimientos del karate; A ejercicios de tonificación, yoga y tai-chi. Un entrenador virtual mueve al jugador a través de un programa de acondicionamiento físico de 12 semanas que se vuelve cada vez más difícil con el tiempo, y el progreso del jugador puede ser guardado y revisado⁷³. Este fue el tipo de formato empleado para la investigación, con el cual opera la consola Xbox 360.

MARCO METODOLÓGICO

METODO DE INVESTIGACION

DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO:

La intervención que se desarrolló, se llevó a cabo bajo los siguientes parámetros y con el siguiente protocolo:

1. Divulgación e invitación: Se informó durante las clases de educación física de los cursos 801 y 802 de la jornada de la Tarde con charlas y avisos en las carteleras de la institución educativa sobre la intervención a realizarse en donde se invita a la participación en el estudio.

2. Socialización del proyecto a la comunidad educativa: Se convocó a una reunión a Directivos, Administrativos, Docentes, Estudiantes y Padres de Familia con el fin de dar a conocer el proyecto a toda la comunidad educativa.

3. Criterios de inclusión: Se tuvieron en cuenta las edades de los participantes, que fueran estudiantes de octavo grado de la jornada de la tarde y que se encontraran matriculados oficialmente en la institución educativa. Autorización de los padres a través del consentimiento informado.

3. Criterios de exclusión: Falta de asistencia a alguna de las sesiones del programa de intervención. Padecimiento de alguna enfermedad cardíaca, metabólica u osteoarticular.

4. Firma de Consentimientos informados y asentimientos: Se hizo entrega a los Padres de Familia y Estudiantes de los formatos que autorizan la participación de los estudiantes en el estudio a realizarse en la reunión convocada para socializar el proyecto.

5. Valoración médica: Fue dirigida para determinar criterios de exclusión y evaluación antropométrica de la población que participó del estudio.

6. Desarrollo de la intervención:

6.1. Aplicación de Test específico de atención.

Test de atención Toulouse Pièron: Los estudiantes fueron organizados en grupos conformados por 10 integrantes para realizar la prueba de atención, estos fueron distribuidos en un aula de clase de tal forma que quedaran suficientemente separados y se pudieran concentrar en la actividad. De igual forma la prueba fue supervisada por el docente investigador, y alumnos de

grado 9º de la jornada de la Mañana. Los datos de la prueba fueron registrados en la ficha de cada participante, diseñada para la recolección de los resultados de las diferentes pruebas. (Anexo 1).

El test de atención consiste en marcar los cuadraditos leyéndolos de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha los que coinciden con los dos símbolos señalados como modelo arriba de la hoja. Lo debe hacer lo más rápido que pueda prefiriendo no equivocarse. Señalará cada vez que el investigador lo anuncie que ha pasado un minuto con una nítida barra vertical en el lugar en que se halle en la lectura. El instrumentador, con un cronómetro lo dirá en voz clara y alta. Al final del test que dura 10 minutos, se evaluarán las correcciones de las omisiones y errores.

$$\frac{A - E}{A + 0} =$$

Figura 3: Fórmula a seguir para la recolección de los resultados del test de atención⁸⁶.

El índice normal debe estar entre 0,83 y 1,00.

(Anexo 4: Test de atención⁸⁶).

6.2. Toma de medidas antropométricas Peso, Talla y Bioimpedancia.

La toma de peso, talla e impedanciometría de los 68 jóvenes que participaron del estudio se realizó de manera individual con los siguientes elementos:

- Tallímetro portátil marca Seca 206 cuya descripción consiste en una cinta métrica enrollable de pared. Se fija en la pared fácilmente, con un solo tornillo. El indicador de medida se encuentra en el cabezal y permite una fácil lectura de la altura. La cinta está fabricada en metal que le confiere durabilidad. Se ubica a 220 cm del piso y se baja hasta la parte más prominente de la cabeza del individuo (Vertex) al que se le está tomando la medida. Sus datos técnicos son: Alcance de medición: 0 – 220 cm / 0 – 87"; División: 1 mm / 1/8", Dimensiones (AxAxP): 125 x 125 x 173 mm / 4,9 x 4,9 x 6,8"; Peso: 202 g / 0.4 lbs. Según lo estipulado en el manual de fabricación, las indicaciones para usar el tallímetro son:
 1. La persona a medir se coloca debajo de la cinta métrica.
 2. Lengüeta medidora se baja hasta el vertex (Punto más alto de la cabeza).

3. En el campo de visión aparece la altura del cuerpo. Manteniendo los pasos mencionados arriba se obtiene una precisión mayor de ± 5 mm.



Imagen tomada de: https://www.seca.com/es_bo/productos/todos-los-productos/detalles-del-producto/seca206.html⁹⁷

- Una báscula modelo PS06 marca Beurer® del tipo Báscula de Baño, que se acciona pisando en el centro de la superficie e indica error en su pantalla cuando no está lista para su uso, usa las convenciones de Kg, St y Lb como unidades de medida en las cuales se determina el peso. Se debe tener precaución al pisar la báscula y hacerlo en el centro de la misma para no volcar el elemento ni resbalarse sobre él. El individuo debe colocarse tranquilo sobre la báscula distribuyendo el peso sobre ambas piernas de forma proporcional, cada vez que la báscula se cambie de lugar, deberá tocarse la superficie pisándola ligeramente. La báscula está construida de acuerdo a las directivas europeas CE89/336 + Suplementos.



Imagen tomada de:

https://www.beurer.com/web/es/products/weight/Personal_scales.php⁹⁸

- Un impedanciómetro modelo BF-306 marca Omron cuya descripción consiste en ser un monitor de grasa corporal de pequeño tamaño que mide en unos segundos el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal (IMC), con memoria de datos para 9 personas y modo invitado. Es fácil de utilizar, el individuo sólo tiene que alinear los pies con los hombros mientras está de pie, introducir los datos, sujetar el monitor con los brazos extendidos al frente y pulsar inicio, en un minuto tendrá una medición. Sus características técnicas son: en la Pantalla se observa el Porcentaje de Grasa Corporal (de 4.0% a 50.0%); el IMC (7.0 – 90.0); Y los niveles de interpretación del Porcentaje de Grasa e IMC: bajo, normal, alto y muy alto. La exactitud es de 4.1%. Los datos a introducir: Altura: de 100.0 a 199.5 cm; Peso: de 10.0 a 199.8 kg; Edad: 18 – 70 años; Género: Masculino/Femenino. El Peso Aproximado es de 230 g (sin incluir pilas) y sus dimensiones externas son Aproximadamente 197 mm (ancho) x 128 mm (alto) x 490 mm (largo).



Imagen tomada de: <https://www.amazon.es/Omron-BF306-Medidor-grasa-blanco/dp/B000178RVG>⁹⁹

6.2.1. Toma de la talla:

Para la toma de talla se buscó una superficie firme y plana perpendicular al piso dónde se colocó el tallímetro. La talla se midió con la persona de pie, cabeza, hombros, caderas y talones juntos pegados a la pared bajo la línea de la cinta del tallímetro, los brazos colgando libremente a los costados del cuerpo, la cabeza firme y con la vista al frente en un punto fijo. Se coloca la mano izquierda en la barbilla del menor a fin de orientarla hacia el plano de Frankfort y con la mano derecha se deslizará la pieza móvil de manera vertical a la cinta, hasta tocar la parte coronal de la cabeza (Vertex), finalmente se tomó lectura y nota de la medición.

Para la toma de la medición se tuvo en cuenta que el estudiante estuviera sin zapatos y con la sudadera del uniforme de Educación Física (Camiseta, Pantalón y Medias). La talla fue tomada en la semana inicial y final del programa de actividad física basado en exergames. Los datos fueron registrados en la ficha de cada participante diseñada para la recolección de los resultados de las diferentes pruebas. (Anexo 1)

6.2.2 Toma del peso:

Para la toma del peso, la báscula se debe encontrar en una superficie plana, horizontal y firme; antes de iniciar, se comprobó el adecuado funcionamiento de la báscula y que estuviera en la unidad de medida de Kilogramos (Kg), se colocó al joven en el centro de la báscula para que el peso quedara distribuido proporcionalmente en ambas piernas, de frente al medidor, erguido con hombros abajo, los talones juntos y con las puntas separadas, sin zapatos y con la sudadera del uniforme de Educación Física (Camiseta, Pantalón y Medias).

El peso fue tomado en la semana inicial y final del programa de actividad física basado en exergames. Los datos fueron registrados en la ficha de cada participante diseñada para la recolección de los resultados de las diferentes pruebas. (Anexo 1)

6.2.3 Bioimpedancia:

Para el uso del impedanciómetro se deben tener en cuenta los datos tomados previamente de la talla y el peso, adicionalmente la edad y el género del individuo que se va a evaluar. Después de ingresar los datos personales, el sujeto sólo tiene que alinear los pies con los hombros mientras está de pie, sujetar el monitor con los brazos extendidos al frente y pulsar inicio. Después de unos segundos el monitor proporciona los resultados de la valoración los cuales fueron registrados en la ficha de cada participante diseñada para la recolección de los resultados de las diferentes pruebas. (Anexo 1)

6.3 Programa de Actividad Física.

Los estudiantes fueron intervenidos durante 6 semanas en las instalaciones del colegio y en los siguientes horarios:

A. Grupo Control: Lunes de 12:15 - 2:10 p.m. y Miércoles de 12:15 - 1:10 p.m. En este grupo se llevaron a cabo la aplicación de las pruebas de atención y mediciones antropométricas, previas al desarrollo de la intervención del otro grupo y al finalizar dicha actividad pasadas las 6 semanas propuestas.

B. Grupo Intervención: Lunes de 4:30 - 6:15 p.m., Miércoles de 1:15 - 2:10 p.m. y viernes de 10:00 – 11:30 a.m. En este grupo se llevaron a cabo la aplicación de las pruebas de Memoria y mediciones antropométricas, previas al desarrollo

de la intervención y al finalizar la misma pasadas las 6 semanas propuestas, así, como el seguimiento al programa de actividad física basado en exergames.

La intervención se lleva a cabo empleando la estrategia de trabajo por estaciones en circuito empleando para ellas el uso de 3 Consolas Xbox, 12 Tablets e implementos didácticos a través de juegos lúdicos.

Los estudiantes del grupo intervenido conformado por 36 estudiantes fueron divididos en 3 equipos con 12 integrantes, para de esta forma llevar a cabo la rotación por las 3 estaciones diseñadas para la implementación del programa de actividad física basado en exergames.

Las estaciones propuestas para llevar a cabo la implementación del programa fueron las siguientes, teniendo en cuenta que cada grupo participaba en cada estación una vez durante cada sesión del programa desarrolladas 18 en total durante las 6 semanas que se destinaron para su implementación. En cada estación los grupos permanecían entre 15 y 20 minutos aproximadamente, tiempo en el cual debieron ejecutar la actividad establecida. Adicional se tuvo en cuenta el tiempo que se empleó para desplazar los grupos de una estación a otra y para realizar el correspondiente registro de los resultados obtenidos en la ficha de recolección de datos, diseñada para tal fin. (Anexo ----)

1. Estación 1 XBOX 360

Para esta estación se pusieron a disposición tres consolas XBOX 360 con Kinect conectadas debidamente a su respectivo Televisor. En cada uno de los XBOX 360 se ubicaron 4 personas quienes a la vez podían ejecutar la actividad propuesta. Durante los 15 – 20 minutos que fue el tiempo que permanecieron en esta estación el individuo jugaba de 1 a 2 rondas de las versiones 2015 y 2016 de Just Dance eligiendo cualquiera de las canciones incluidas en ellas, teniendo en cuenta el tiempo que se tomaba el dispositivo para activarse y reconocer a los jugadores. Al tiempo estuvieron participando las 12 personas que conformaban los grupos que inicialmente se organizaron para la intervención. En la ficha de recolección de datos (Anexo 2) se registraron los puntajes obtenidos proporcionados por el juego al finalizar cada partida.



Imagen tomada de: https://es.wikipedia.org/wiki/Xbox_360. web5.pdf [Internet]. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Xbox_360⁵⁵

[https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_\(serie\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_(serie)) [Internet]. Available from: [https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_\(serie\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_(serie))⁵⁶

2. Estación 2 TABLET ZTE K97

En esta estación se tuvieron a disposición 12 Tablets ZTE K97, con la aplicación Quiz Juego de Geografía previamente instalada, las cuales fueron entregadas de manera individual a cada uno de los estudiantes que conformaban el grupo que participaba de esta estación durante la rotación. Al igual que en las otras estaciones el tiempo de permanencia fue de 15 – 20 minutos durante los cuales ejecutaron la aplicación en la modalidad de 25 preguntas. Cada participante alcanzaba a culminar un nivel del juego durante el tiempo que permanecía en la estación, al finalizar se registraron en cada una de las fichas de recolección de datos (Anexo 2) el puntaje obtenido.



Imagen tomada de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_\(computadora\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_(computadora)). web6.pdf [Internet].

3. Estación 3 ACTIVIDADES LÚDICAS – JUEGOS

Para el desarrollo de las actividades propuestas para esta estación fue importante recurrir a 6 juegos diferentes que fueron organizados y dirigidos por

el docente investigador con colaboración de estudiantes de grado 9° de la jornada mañana. En cada sesión se emplearon 2 de los 6 juegos escogidos previamente en los que se reforzara el desarrollo de habilidades como la atención, la memoria, la concentración y el seguimiento de instrucciones, los que a su vez se fueron modificando en cada sesión, de esta forma cada juego era empleado 1 vez a la semana. En esta estación el tiempo de permanencia como se estipuló para todas fue de 15-20 minutos en los cuales se dividía nuevamente a los 12 estudiantes que participaban de ella en equipos o por parejas según lo requerido en cada uno de los juegos.

3.1 Atrapa el disco: Los estudiantes fueron ubicados por parejas uno frente a otro a la misma distancia (1mt aproximadamente) del Disco que se ubicó en la mitad de los dos jugadores. El docente indicó que él, iba a mencionar diferentes partes del cuerpo las cuales cada uno debía ir ubicando, al escuchar la palabra DISCO debían correr a coger el disco que se encontraba en el piso, el jugador que lo agarrara primero obtenía un punto. Si el docente decía platillo u otra palabra alusiva a Disco que hiciera referencia a éste no era válida para coger el disco del piso por lo cual ese punto no se concedía a ningún jugador⁷⁴.



Imagen tomada de://youtu.be/VxkjWw5CG3M (Entrenamiento mental: ejercicio de concentración y velocidad de reacción) Deportivamentes.com⁷⁴

3.2 Campo Minado: Se ubicó un tablero con aros en el piso de 3 por 9. En una hoja se anotó previamente el recorrido completo en donde se ubicaron las minas en los espacios que se consideraron adecuados, sin que los jugadores conocieran dicha ubicación. A la señal, los jugadores se ubicaron al inicio del recorrido y cada que un jugador pisó el espacio minado se le avisó con el silbato y debió salir a ubicarse nuevamente en la fila y esperar otra vez su turno. La finalidad del juego era realizar el recorrido sin pisar ninguna de las minas⁷⁵.



Imagen tomada de: <https://youtu.be/Y5BQWqFYf-M> (Juego Campo minado) Sergio Carrasco⁷⁵.

3.3 Matemática y Lateralidad: Se establecieron tantas líneas de conos como se consideró teniendo en cuenta el número de grupos en los que se dividió el curso. Cada línea debía contener 6 conos distribuidos a lo largo del terreno de juego teniendo en cuenta que la distancia debía ser la misma entre un cono y otro. Los jugadores se debían ubicar en hilera uno detrás del otro para tener un orden específico en el momento de realizar la actividad pues el docente fue dando la indicación correspondiente para llevar a cabo el desplazamiento de ir hasta el cono que se le ordenó. Las indicaciones variaron dependiendo el grado de dificultad que se le quiso asignar al juego y van desde el número de la línea en la que se encuentra el cono, la combinación de los número de varias líneas, operaciones matemáticas o la ubicación espacio – temporal y lateralidad que se le indique al jugador en turno⁷⁶.



Imagen tomada de: https://youtu.be/oD_EN9MUOHI (Educación física matemática y lateralidad) Sergio Carrasco⁷⁶.

3.4 Triqui – Tres en Línea: Se ubica un tablero de 3x3 en el piso elaborado con aros de diferentes colores; en frente de cada tablero se ubican 2 equipos. A la señal debe correr un jugador de cada equipo y ubicar el elemento que se determine (Pañoleta, Peto, Etc.,) dentro de un espacio del tablero evitando ubicarlo en el mismo espacio que su contrincante. El juego se desarrolla a manera de relevo y gana el equipo que logre hacer Triqui o Tres en línea⁷⁷.



Imagen tomada de: <https://youtu.be/xUys8Oh41Xc> (Juegos Educación Física - TIC TAC TOE) Sergio Carrasco⁷⁷.

3.5 Desafío Lateral: La competencia se llevó a cabo uno contra uno. Los jugadores debían llegar hasta el espacio que se determinó saliendo de lados opuestos, a la señal debían dirigirse al lado (Derecha – Izquierda) o dirección (Atrás – Adelante) que se le indicara y tomar el elemento. Se varió según el grado de dificultad que fue requerido para la actividad con cambios de frente y laterales cuantas veces se consideró oportuno⁷⁸.



Imagen tomada de: <https://youtu.be/7Xbd8JLPjTA> (Juegos Educacion Fisica - Desafio Lateral) Sergio Carrasco⁷⁸.

3.6 Disco Lateralidad: Para el desarrollo de esta actividad los jugadores se enfrentaron uno contra uno. A la señal del docente debieron llegar hasta el punto central ubicándose uno frente al otro. A cada lado se ubicó el elemento que debían coger cuando se les indicara derecha o izquierda, esto sucedió después que el docente dio diferentes indicaciones con el objetivo de distraer o dispersar la atención del jugador, algunas de las indicaciones que se dieron fueron: giro en el puesto, salto, cambio de puesto, abajo, tocar alguna parte del

cuerpo, etc. Y posterior a esto se dio la indicación de derecha o izquierda lado al que se debió dirigir cada jugador y obtener el punto⁷⁹.



Imagen tomada de: <https://youtu.be/VfrX8bbLhjo> (Educación física Lateralidad, ubicación espacial) Cristian astica campos⁷⁹.

6.4. Aplicación Final del Test de Evaluación específico de atención:

Test de memoria. Toulouse Pièron: Los estudiantes fueron organizados en grupos conformados por 10 integrantes para realizar la prueba de memoria, estos fueron distribuidos en un aula de clase de tal forma que quedaran suficientemente separados y se pudieran concentrar en la actividad. De igual forma la prueba fue supervisada por el docente investigador, y alumnos de grado 9º de la jornada mañana. Los datos de la prueba fueron registrados en la ficha de cada participante diseñada para la recolección de los resultados de las diferentes pruebas. (Anexo 1)

El test de atención se trata del mismo que se realizó en la evaluación previa y se llevó a cabo de forma idéntica.

7. Recolección de los datos: Los datos de todos los resultados obtenidos fueron recopilados y registrados en una Ficha de Recolección de datos que fue diligenciada digitalmente en un archivo de Excel. Cada participante contó con su ficha de registro tanto para el seguimiento del programa de actividad física basado en exergames como para el registro de las valoraciones antropométricas y de las pruebas de atención.

8. Análisis de datos: Se recopiló la información obtenida durante la intervención, las pruebas antropométricas y de atención para establecer los criterios de comparación y hallar los resultados.

9. Elaboración del escrito: Posterior a la aplicación del programa de actividad física basado en exergames y la toma de las pruebas antropométricas y de memoria, se procede a la digitalización de los diferentes partes del trabajo escrito que dan fe de lo realizado, teniendo en cuenta la revisión bibliografía en al que se sustenta y se basa la elaboración del programa de actividad física basado en exergames.

10. Sustentación: La sustentación del escrito se llevara a cabo según el cronograma establecido por el Programa de Maestría en Actividad Física para la Salud de la Universidad Santo Tomás, previo aval del Docente Director del Proyecto.

METODOLOGÍA

DISEÑO

El estudio realizado cumple con las características de ensayo puesto que se propone un programa de actividad física basado en exergames que se ejecuta a partir de la implementación e intervención de sujetos interesados en participar del estudio.

Es de tipo de muestreo no probalístico, porque la población escogida se seleccionó por conveniencia, ya que fueron los grupos con mayor intensidad horaria en el área de educación física y a los que el investigador tuvo fácil acceso por su asignación académica.

Es un estudio controlado puesto que se tuvo grupo de intervención y grupo control para contrarrestar las pruebas que se pretendieron analizar posterior a la implementación del programa en actividad física basado en exergames.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población:

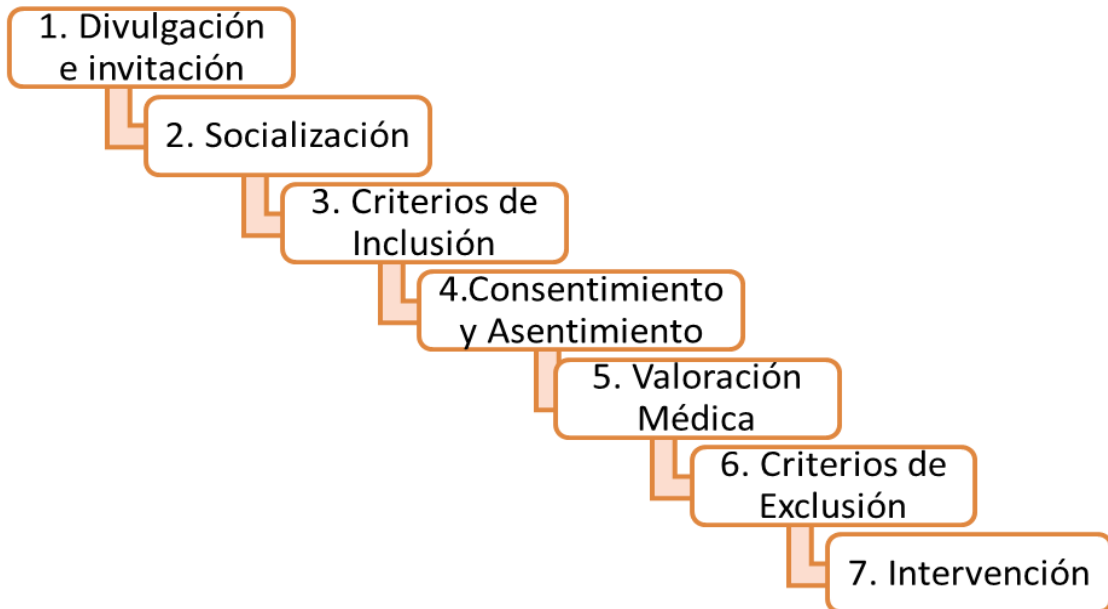
La población seleccionada para el estudio fueron escolares de grado Octavo de la IED Ciudad Bolívar Argentina de la Localidad 19 (Ciudad Bolívar) en la ciudad de Bogotá jornada Tarde sede A de aula regular. Esta población fue escogida por conveniencia, siendo ellos los estudiantes con mayor intensidad horaria en el área de educación física y por ser un grado asignado en la carga académica del investigador.

Muestra:

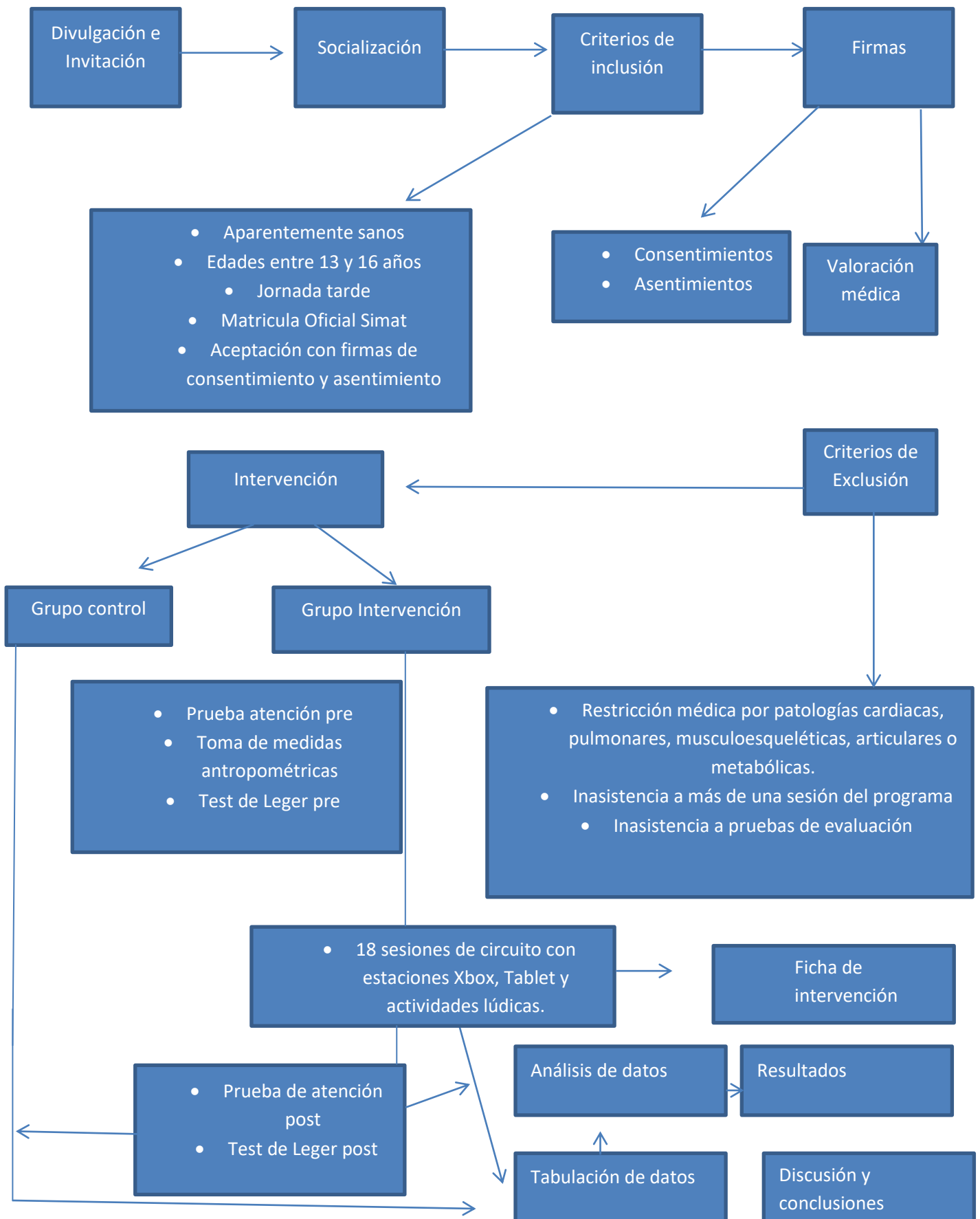
Se realizaron muestras a 68 escolares con edades entre 13 y 16 años de edad, los cuales fueron divididos en dos grupos; el grupo control conformado por 32 estudiantes y el grupo de intervención compuesto por 32 estudiantes a quienes se les realizo la aplicación del programa de Actividad Física basado en Exergames.

PROCEDIMIENTO

FLUJOGRAMA DE PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN:



FLUJOGRAMA DISEÑO METODOLÓGICO



TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La observación: dicha técnica se utilizó durante las sesiones realizadas, pre y post de la implementación del programa de Actividad Física basado en Exergames tanto al grupo control como al de intervención, además de tenerlo en cuenta durante la aplicación del programa durante las 6 semanas.

Experimental: esta técnica se implementó con el grupo de intervención, teniendo en cuenta que fueron los sujetos que vivenciaron las actividades propuestas del programa de Actividad Física basado en Exergames durante las 18 sesiones ejecutadas a lo largo de las 6 semanas.

Sesión de Grupo: las sesiones realizadas en esta investigación fueron ejecutadas en grupo por lo cual se tuvo en cuenta esta técnica.

Ficha de Recolección de Datos (Pruebas): Se elaboró una ficha en Excel en la que se registraron de forma individual, los datos de los resultados obtenidos pre y post de la valoración médica y la prueba de atención diligenciado en su totalidad, para los grupo control e intervención. (Anexo ---)

Ficha de Recolección de Datos (Intervención): Se elaboró una ficha en Excel en la que se registraron de forma individual, los datos de los resultados obtenidos en las estaciones de XBOX, Tablet y Juegos, durante cada sesión del programa de Actividad Física basado en Exergames diligenciado en su totalidad, para el grupo de intervención. (Anexo 2)

RECURSOS (HUMANOS, FINANCIEROS)

HUMANOS:

Para el desarrollo de la intervención se contó con la participación del docente Investigador, los 68 estudiantes de grado 8° que participaron del estudio y 9 estudiantes de grado 9° de la Jornada Mañana que participaban del programa de Servicio Social y quienes colaboraron en la parte logística y de organización del programa de Actividad Física basado en Exergames.

FINANCIEROS.

No se destinó ningún tipo de presupuesto económico para la realización y ejecución del proyecto, puesto que se contó con los elementos que se necesitaron para el desarrollo del mismo.

FÍSICOS:

Se requirieron 3 Consolas XBOX 360 con Kinect, su respectivo control de mando y las versiones 2015 y 2016 de JUST DANCE facilitados por familiares y amigos del docente investigador. Tres Televisores con sus correspondientes conexiones dispuestas por la institución educativa en la que se llevó a cabo la

realización del proyecto. 12 Tablets ZTE K97 facilitadas por el área de Tecnología de la Institución educativa con la aplicación Prueba de Geografía previamente instalada. Cancha múltiple y materiales como conos, platillos, aros, pañuelos y balones tomados del inventario del área de educación física de la Institución.

RESULTADOS

VARIABLE	MEDIA	D.S
EDAD	14,28	0,810
TALLA	157,72	8,08
PESO	49,34	7,16
IMC	19,91	3,06
% GRASA	17,10	8,26
TOTAL	HOMBRES	MUJERES
64 / 100 %	23 / 35,93 %	41 / 64,06 %

Tabla 5: Análisis muestra.

Como se muestra en la tabla, constituyeron la muestra final 64 escolares (64,06% mujeres y 35,93% hombres) con edad media $14,28 \pm 0,81$ años, peso $49,34 \pm 7,16$ Kg, talla $157,72 \pm 8,08$ cm, IMC de $19,91 \pm 3,06$ Kg/m² y % Grasa $17,10 \pm 8,26$ %. Evidenciando que hubo mayor participación del género femenino al género masculino.

COMPARACIONES PRE CARACTERIZACIÓN.

PRUEBA NO PARAMÉTRICA U DE MANN WHITNEY PRE (DIFERENCIA DE MEDIAS)	
VARIABLE	Sig. <i>P</i>
EDAD	0,770
TALLA	0,114
PESO	0,619
IMC	0,227
% GRASA	0,223

Tabla 6: Prueba no paramétrica para caracterización.

En relación a los datos antropométricos de los grupos, se obtuvo un valor de Sig. > a 0,05 aceptando la hipótesis nula de igualdad de medias en todas las variables (Edad, Talla, Peso, IMC, % Grasa). Por tanto, se pudo determinar por medio de las pruebas estadísticas que la población participante del estudio es homogénea y cumple con condiciones y características similares, como se puede observar finalmente en la tabla 6.

De esta forma, se evidencia que los escolares se encontraban dentro de los valores promedios para llevar a cabo las pruebas aplicadas posteriormente, según otros estudios realizados^{20, 21,22}. Estas variables fueron tenidas en cuenta únicamente al inicio del estudio para caracterizar la población sociodemográficamente, y determinar la homogeneidad de los grupos.

A continuación, se realizó el análisis de las Variables de Atención, Leger y VO2Máx, estableciendo las comparaciones Pre (Antes del Estudio), Post (Después del Estudio) para establecer el grado de significancia dado para cada variable y de Diferencias (Resta del valor de los resultados Post vs Resultado Pre) para la variable de atención.

COMPARACIONES PRE- INTERVENCIÓN

En primer lugar, se llevó a cabo el estudio estadístico de las variables anteriormente mencionadas para comparar si el grupo control y de intervención se encuentran en condiciones similares en relación a dichos valores.

Al igual que en el caso de la caracterización, se aplicó en primer lugar, la prueba de normalidad (SHAPIRO WILKS) para verificar la distribución normal de los datos y determinar que variables cumplieran con este criterio. Como se obtuvieron valores que no cumplieran dicha hipótesis, se llevó a cabo la prueba de U DE MANN WHITNEY que determina la diferencia de Medias.

PRUEBA NO PARAMÉTRICA U DE MANN WHITNEY	
	Sig. P
LEGER	0,284
ATENCION	0,058
CVOMax	0,400

Tabla 7: Comparaciones pre. Prueba no paramétrica.

Como se puede observar en la tabla 7 ($p > 0.05$), se acepta la hipótesis nula de igualdad de medias en todas las variables (atención, Leger, VO2Máx) y por tanto, la población inició el estudio en condiciones y características similares.

COMPARACIONES POST- INTERVENCIÓN

A continuación, se realizó la comparación entre ambos grupos posterior a la intervención a través del análisis estadístico.

PRUEBA NO PARAMÉTRICA U DE MANN WHITNEY	
	Sig. P
LEGER	0,069
ATENCION	0,010
CVOMax	0,285

Tabla 8. Comparaciones post. Prueba no paramétrica.

Se obtuvo (Sig. $>$ a 0,05 aceptando la hipótesis nula de igualdad de medias) que para las variables de Leger y VO2Máx, no se evidenció diferencias significativas entre el grupo control y de intervención tras ejecutar el programa. Mientras que en la variable de atención, se observa (sig. $<$ 0,05 aceptando la Hipótesis Alterna), que los grupos presentaron diferencias significativas en la posteriormente de implementar el programa de actividad física basado en Exergames.

COMPARACIONES PRE Y POST ENTRE GRUPO CONTROL E INTERVENCIÓN

Tras revisar el comportamiento de los datos antes y después de la intervención, se ha analizado cada variable a partir del valor de la diferencia entre los resultados obtenidos en las pruebas realizadas antes y después de la implementación del programa de exergames.

PRUEBA DE NORMALIDAD DIF- SHAPIRO WILKS		
	Sig P.	
	Intervención. <i>P</i>	Control. <i>p</i>
ATENCIÓN	0,662	0,631
LEGER	0,002	0,012
VO2max	0,002	0,013

Tabla 9. Prueba Normalidad Comparación Diferencias

Los criterios de normalidad y homocedasticidad no se cumplieron, por lo que se aplicó Prueba No Paramétrica para muestras no relacionadas U de Mann Whitney a las variables de capacidad física (Léger y VO2), sin encontrar diferencias significativas ($p > 0,05$), tal y como se muestra en la tabla 10.

PRUEBA NO PARAMÉTRICA MUESTRAS NO RELACIONADAS DIF	
	Sig. <i>p</i>
LEGER	0,699
VO2max	0,955

Tabla 10. Prueba No Paramétrica U de Mann Whitney comparación Diferencias

En relación a la variable de atención, al cumplir con los parámetros de normalidad y homocedasticidad (Tablas 10 y 11 respectivamente) se realiza análisis de diferencia de medias con prueba T de Student entre el grupo control y el grupo intervención después de la aplicación del programa basado en exergames, encontrando diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) . Tabla 12.

	PRUEBA DE HOMOCEASTICIDAD LEVENE (IGUALDAD DE VARIANZAS)
	Sig. P
ATENCION	0,283

Tabla 11. Prueba Homocedasticidad Comparación Diferencias

	PRUEBA PARAMÉTRICA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS
	Sig. P
ATENCION	0,000

Tabla 12. Prueba Paramétrica T Student Comparación Diferencias

DISCUSIÓN

Según La Unidad Administrativa De Aeronáutica Civil⁹¹, las capacidades de memoria, razonamiento, percepción, atención y aprendizaje varían de una persona a otra y pueden cambiar en distintos momentos de su vida: puede fortalecerse cuando se adquieren nuevos conocimientos útiles, cuando incrementa la edad y a través del entrenamiento. En circunstancias adversas físicas o psíquicas, estas capacidades pueden deteriorarse o debilitarse. En nuestra investigación las edades de los participantes oscilaron entre 13 y 16 años, las cuales son edades donde la persona ya ha adquirido cierta cantidad de conocimientos tanto académicos como cotidianos y estando, a su vez, preparados para nuevos aprendizajes.

Por otro lado, numerosa bibliografía establece que la actividad física puede mejorar el estado de salud, dentro de esto se encuentran los procesos cognitivos³⁵. Dos capacidades cognitivas muy susceptibles a cambios a través de ejercicios que conlleven estrategias para ello, son la memoria y la atención⁶.

El objetivo principal de la presente investigación consistió en analizar los efectos de un programa de actividad física basado en exergames y su impacto en el proceso cognitivo de la atención en escolares entre los 13 y 16 años pertenecientes al IED de Bogotá. Para la consecución de este objetivo se recurrió a un diseño investigativo de tipo cua-si-experimental pretest - postest, con dos grupos experimentales y un grupo de control. Para medir la capacidad de atención se utilizó el test de Toulouse Piéron. Existen otras investigaciones que utilizaron tests más sencillos como el test de los diamantes⁹¹ debido a que requiere menos concentración y resistencia a la monotonía.

Tanto el grupo control como el de intervención realizaron el test en las mismas condiciones, debiendo mencionar, que el colegio se desenvolvía en un contexto socioeconómico bajo y que las condiciones para desarrollarse dichas pruebas no eran las más aconsejables por varios motivos, tanto ambientales como educativos de los propios sujetos.

Hay que tener en cuenta que existen distractores externos como el ruido proveniente del exterior del aula, observadores espontáneos y los propios compañeros que en su inicio bromeaban acerca de la prueba; por otro lado, se dan distractores internos conocidos como la necesidad de buenos resultados y la competitividad intrasujetos. Todo esto llevó a pensar que se generaría un nivel de estrés muy alto pudiendo afectar los resultados de la misma. Sin embargo, al iniciar la pre prueba se les hizo una introducción al trabajo que se iba a realizar, los beneficios y la dinámica de la prueba. Adicionalmente se dio respuesta a las posibles cuestiones que se tuvieran, lo que pudo ayudar al grupo a centrarse en realizar correctamente el test. Por el contrario, en la pre prueba los resultados no fueron tan altos como se podría esperar por las

características del grupo; a diferencia en la post prueba, la mayoría de los sujetos aumentaron sus puntuaciones.

Estas circunstancias son comunes en estudios de evaluación del nivel de atención. Más concretamente, en una investigación⁹¹ llevada a cabo en futbolistas semiprofesionales de la Ciudad de Pereira, se destaca la influencia generada por distractores externos como internos, tal es así, que en la pre prueba, los investigadores señalan que los resultados no fueron tan altos como se podría esperar, a diferencia de la post prueba en donde la mayoría de ellos quedaron clasificados con una mayor puntuación:

Preprueba vs. Posprueba	Tiempo	Aciertos	Errores	Eficacia	Velocidad
Grupo Experimental	p = 0.414	p = 0.010	p = 0.007	p = 0.008	p = 0.006
Grupo Control	p = 0.096	p = 0.008	p = 0.008	p = 0.008	p = 0.026

Imagen: Comparación de los indicadores entre la preprueba y posprueba de los grupos experimental y control, mediante la “t de student”⁹¹.

Al comparar los grupos, en la pre prueba, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el experimental y el control en ninguno de los indicadores. En la post prueba, en cambio, sí se encontraron diferencias significativas entre los grupos en todos los indicadores excepto en el tiempo, de acuerdo con la prueba “t de student”. Por tanto, al igual que en nuestro estudio, ambos grupos son similares al inicio pero se destaca que dichos valores iniciales fueron considerablemente bajos, aportando como posible explicación la influencia de diferentes distractores, los cuales, en ambos estudios, tuvieron una menor presencia en el momento de la realización de los post tests.

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se tuvieron en cuenta las variables de Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max), test de Leger para condición física y por otro lado, la variable del test de atención. Entre la literatura podemos encontrar diferentes investigaciones que usan el valor de VO₂max para medir los niveles de condición física, entre otros, se encuentra un estudio⁶ que midió la actividad cerebral en adultos mayores llevando a cabo un programa de entrenamiento físico y utilizó el VO₂ max como predictor de la condición física como podemos ver en la siguiente imagen:

Variable	Baseline	6 months	12 months
FTB			
VO ₂ max (ml/kg/min)*	21.40 (4.13)	21.28 (4.55)	21.30 (4.39)
BMI	28.35 (4.10)	28.45 (4.39)	28.49 (4.50)
Adherence		83.38 (13.46)	80.28 (13.50)
WALKERS			
VO ₂ max (ml/kg/min)*	21.20 (4.13)	21.53 (4.64)	22.17 (5.05)
BMI (kg/m ²)	28.48 (4.42)	28.10 (4.39)	28.30 (4.66)
Adherence		78.13 (14.31)	76.00 (14.87)

Imagen tomada de: Voss MW, Prakash RS, Erickson KI, Basak C, Chaddock L, Kim JS, et al. Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. 2010⁶.

Por otro lado, la variable de atención fue medida a partir del Test de Toulouse Pièron, el cual es utilizado en un considerable número de estudios que evalúan la capacidad cognitiva de la atención, como por ejemplo, en una investigación que tiene como objetivo comprobar si el entrenamiento en el mantenimiento de la atención con distractores de tipo visual y auditivo mejora la efectividad en el rendimiento deportivo, en deportistas universitarios y de ligas de diferentes disciplinas deportivas del departamento de Boyacá (Colombia)⁹².

A través del estudio estadístico, en primer lugar, tanto el grupo control como el de intervención se encontraban en condiciones y características similares en relación a las pre pruebas de dichas variables, es decir, la población del estudio era homogénea. Esto sirvió para que a la hora de evaluar los resultados de los post tests, conocer que no existían sujetos más aventajados a la hora de iniciar la investigación y así poder realizar juicios más objetivos en base a los resultados finales sobre dicha población.

En segundo lugar, como se puede observar en el análisis de datos, se obtuvo una diferencia significativa para la variable de atención tras realizar el programa de actividad física basado en exergames, es decir, el grupo intervención mejoró en la capacidad de atención con respecto al grupo control. Este aspecto es destacable ya que en otros estudios no se produce este hecho, como es el caso de la investigación mencionada previamente. Tal y como se muestra en la imagen, el Grupo Experimental 1 muestra un leve incremento en su nivel atencional en el test mientras que incremento del Grupo Experimental 2 es menor y el Grupo Control contrariamente decrece su nivel atencional. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, por lo que no es posible afirmar que el programa de entrenamiento haya tenido un efecto diferencial real⁹².

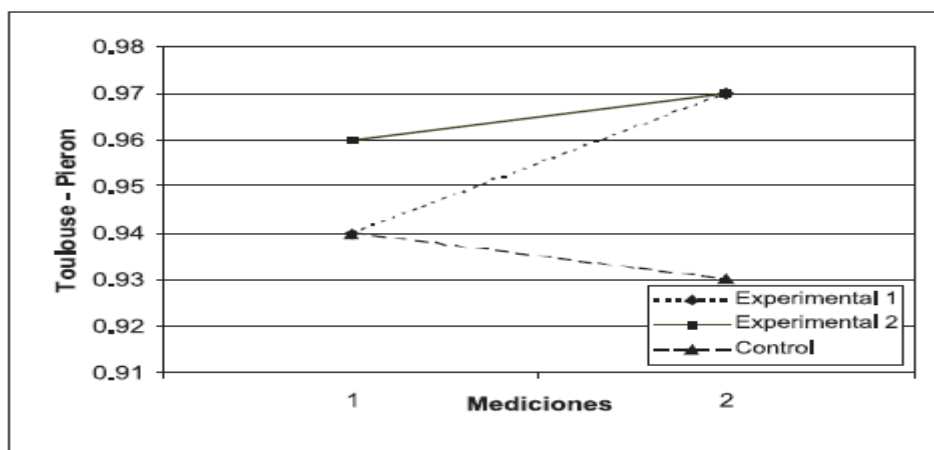


Imagen tomada de: Rodríguez Salazar, María Clara and Montoya, Juan Carlos. Entrenamiento En El Mantenimiento De La Atención En Deportistas Y Su Efectividad En El Rendimiento. 2006⁹².

En tercer lugar, al comparar las pruebas pre y post en ambos grupos, se extrajo que la variable de atención presentó diferencias significativas, evidenciando que tras el programa de exergames se mejoró a capacidad de atención. Por el contrario, las variables de condición física (Leger y VO₂max) no presentaron cambios significativos. La corta duración de la intervención (6 semanas) se revela como una posible variable por la que esta relación no fue significativa. Por otro lado, la intensidad con la que se realizaron las actividades probablemente no fue la indicada para generar este cambio fisiológico. Un estudio¹⁰⁰ reciente en el que participaron 67 adolescentes pertenecientes a un centro educativo (12-14 años), asignados de forma aleatoria como grupo control, grupo experimental 1 (GE1) y grupo experimental 2 (GE2). La intervención duró 16 semanas, en las que el grupo control reprodujo la carga lectiva de EF habitual (2 sesiones/semana), el GE1 duplicó esta dosis (4 sesiones/semana) y el GE2 incrementó el volumen y, además, la intensidad de las sesiones. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de un programa de intervención basado en aumentar volumen e intensidad en las clases de educación física sobre la condición física de los adolescentes, destacando que una de las pruebas para medir el VO₂max fue el test de Legar al igual que en nuestra intervención.

	Pre	Post	Diferencia (Post-Pre)	Comparaciones por pares		
<i>Course Navette, estadios</i>						
GC (n=18)	4 ± 1,9	4,2 ± 2,1	0,1 ± 1,1	GE1 frente a GC (efecto volumen)	GE2 frente a GC (efecto volumen + intensidad)	GE2 frente a GE1 (efecto intensidad)
GE1 (n=25)	3,3 ± 1,9	4,5 ± 1,9	1,2 ± 1,1			
GE2 (n=23)	4,2 ± 1,8	6,1 ± 2,1	1,9 ± 1,1			
Diferencia (grupos)				1,1	1,8	0,7
p (grupos)			< 0,001	0,008	< 0,001	0,07
Tamaño del efecto ^a				1	1,68	0,67
<i>Consumo máximo de oxígeno, VO₂max (ml/kg/min)</i>						
GC (n=18)	39,8 ± 5,2	40,3 ± 5,7	0 ± 2,9	GE1 frente a GC (efecto volumen)	GE2 frente a GC (efecto volumen + intensidad)	GE2 frente a GE1 (efecto intensidad)
GE1 (n=25)	39,5 ± 4,6	42,6 ± 4,6	3,1 ± 2,9			
GE2 (n=23)	42,2 ± 5	47,1 ± 5,7	5 ± 2,8			
Diferencia (grupos)				3,1	5	1,9
p (grupos)			< 0,001	0,005	< 0,001	0,08
Tamaño del efecto ^a				1,04	1,69	0,64

Imagen tomada de: ARDOY, Daniel N., et al. Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. Revista Española de Cardiología, 2011, vol. 64, no 6, p. 484-491¹⁰⁰.

Como se muestra en la imagen, duplicar la carga lectiva de EF aumentó significativamente la capacidad aeróbica y la flexibilidad (p = 0,008 y p = 0,04). El incremento adicional de la intensidad se asoció con mejoras en la velocidad-

agilidad ($p < 0,001$). Las tasas de mejora en consumo máximo de oxígeno en GE1 y GE2 fueron de +3 y +5 ml/kg/min, respectivamente. No se observaron diferencias en la fuerza muscular. Por tanto, se demuestra que si el volumen y la intensidad de nuestro estudio hubieran sido mayores, se podrían haber conseguido cambios significativos a nivel de condición física.

Por otro lado, cabe destacar, la consecución del objetivo de mejorar la capacidad de atención en el grupo intervención, hecho ya evidenciado en otros estudios que, a pesar de evaluar a poblaciones y capacidades diferentes, la literatura establecía el uso de exergames como beneficioso para procesos cognitivos como la atención. Una revisión científica²⁹ que resume la literatura sobre exergames, con énfasis especial en los cursos de educación física para mejorar la salud física de los estudiantes en general, así como efectos de transferencia que pueden beneficiar los resultados físicos, sociales y académicos relacionados, determina que los altos niveles de actividad aeróbica que ocurren durante el juego de exergames, también podrían mejorar el control cognitivo de la atención, teniendo una mayor capacidad de procesamiento y atención visual, mayor capacidad de conmutación de tareas y mayor capacidad de procesar información con el tiempo.

Siguiendo esta línea, una revisión médica³⁶ estableció que el uso de los Exergames en diferentes tipos de consolas ha demostrado aumentos en factores fisiológicos como el consumo de oxígeno, gasto energético, frecuencia cardíaca y tasa de esfuerzo percibido, por consiguiente, dichos incrementos pueden llegar a ser considerados como un aumento en el umbral de actividad física moderada, lo cual, según diferentes revisiones sistemáticas^{21,22} representa beneficios importantes para la salud y lograría compensar el sedentarismo y las enfermedades derivadas de este. Otro estudio reciente enmarcado también en el ámbito académico, analizó los efectos de la actividad física en una muestra de 2.038 niños y adolescentes españoles, afirman que la fuerza muscular y la capacidad motora guarda una gran relación con el rendimiento académico³⁴.

Con este estudio se pretende establecer que debido al programa diseñado, se consiguieron las mejoras previamente comentadas, pero pueden existir otras variables de tipo subjetivas (motivación, disciplina, respeto y seriedad a la hora de realizar las pruebas), como otras de tipo contextual (instalaciones, nivel socioeconómico, etc.), las cuales hayan podido influenciar o incluso intervenir en los resultados. Un ejemplo podría ser la situación de un menor control en la prueba inicial con respecto a la final en relación a los distractores externos e internos o por otro lado, no haber realizado un análisis estadístico para comparar entre la pre y post prueba del grupo control, con el fin de desechar posibles interacciones con otras variables.

Para finalizar, destacar que ya existía en la literatura que el uso de los Exergames es beneficioso para la salud, más concretamente, en procesos cognitivos, mostrando resultados significativos^{10, 11}. En el caso particular del presente estudio, se puede afirmar que se trata de una investigación novedosa en dicha rama científica, ya que no existen estudios que evalúen una capacidad cognitiva concreta (en este caso la atención), a través del uso de Exergames e implementando actividades lúdicas que promuevan mejoras en la condición física que, como ya se ha mostrado anteriormente, reportan grandes beneficios para la salud en general. Además, se ha demostrado que con el programa diseñado de Exergames mejoró la capacidad de la atención, aspecto que no se ha observado en otros estudios debido a diferentes cuestiones ya planteadas.

Por todo ello, es necesario continuar en esta línea de investigación sobre los beneficios que pueda aportar el uso de los Exergames sobre procesos cognitivos, teniendo en cuenta para futuros estudios, un mayor control de las variables que puedan intervenir y por consiguiente, evaluar y establecer conclusiones sobre capacidades cognitivas concretas, de esta forma, se podrán diseñar programas específicos de actividad física basados en Exergames para mejorar, por ejemplo, la atención.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Los 64 escolares pertenecientes al IED de Bogotá con una edad promedio entre 13 y 16 años, divididos en grupo control e intervención, fueron evaluados para conocer el nivel de atención utilizando el test de Toulouse Piéron.

Tras observar los resultados obtenidos y su respectivo análisis estadístico, se puede concluir que, el programa de actividad física basado en exergames ha provocado mejoras en la capacidad de la atención en el grupo intervención, cumpliéndose en este caso, los propósitos planteados al inicio del estudio.

Por un lado, se establece la idea que el uso de los exergames puede ser una estrategia beneficiosa para mejorar procesos cognitivos. Por otro lado, es necesario llevar a cabo estudios que continúen por esta misma línea, con el objetivo final que las políticas educativas adopten e instauren, en primer lugar, una mayor carga lectiva de educación física y en segundo lugar, programas correctamente diseñados para mejorar procesos cognitivos.

A lo largo del estudio, se ha evidenciado la importancia de la atención para un buen desarrollo académico, pero también para otros ámbitos de la vida

cotidiana. A su vez, se ha mostrado el cambio que se está produciendo en la concepción de los exergames, pasando de ser generadores de sedentarismo, a posibles estrategias de mejora de capacidades cognitivas, como es el caso que se ha dado en el presente estudio sobre la mejora de la atención.

Por todo ello, se concluye que la evidencia científica está demostrando que el uso de los exergames es beneficioso para la salud y que se debe continuar en su estudio, para que se establezca como otra herramienta más de trabajo en el desarrollo de procesos cognitivos en escolares.

Recomendaciones.

- Adoptar el uso de exergames como proceso potenciador de la capacidad mental en el ámbito académico, pues ayuda a que los escolares mejoren su capacidad de atención, la cual es necesaria para obtener un mejor desempeño escolar y muy probablemente, en sus otras actividades cotidianas.
- Señalar que a pesar que el presente estudio proponga el uso de exergames para desarrollo de capacidades cognitivas como la atención, se sugiere que en futuras investigaciones exista un control más exhaustivo de todas las variables posibles.
- En otro orden, se recomienda adecuar los protocolos de actividad física basados en exergames a las características de los escolares, buscando que los ejercicios sean dinámicos y agradables, mientras se reitera la importancia y utilidad de los mismos para mejorar la capacidad de atención.
- Llevar a cabo test de atención que generen poco estrés y no supongan una gran complejidad para los escolares.
- Realizar investigaciones experimentales controladas que corroboren los hallazgos del presente estudio y amplíen la comprensión del uso de los exergames para la mejora de procesos cognitivos.
- Insistir en los trabajos de tipo psicológico y actividad física como parte importante en la formación integral de los escolares.

LIMITACIONES Y FORTALEZAS

Limitaciones:

Una de las principales limitaciones que se dieron, fue la falta de disponibilidad de espacio necesario para llevar este tipo de investigación, tanto por el ruido y distracción ambiental como por las pequeñas dimensiones que podían contar.

Otra limitación pudo ser, que dicho estudio hubiera sido más interesante con una población de mayor edad o en su defecto, haber llevado a cabo test de mayor simplicidad de ejecución.

Por último, como ya se ha mencionado anteriormente, haber controlado y analizado un mayor número de variables.

Fortalezas:

En primer lugar, destacar la utilidad de este tipo de estudio ya que no se encontró bibliografía sobre los beneficios del uso de Exergames en una capacidad cognitiva concreta, en este caso la atención, lo cual, podrá servir de motivación y guía a otros investigadores. Cabe mencionar, que a pesar de las debilidades, este estudio aporta aspectos novedosos a la ciencia como el abordaje de los Exergames como estrategia para mejorar los procesos cognitivos

Por otro lado, indicar la oportunidad de material que se tuvo, pudiendo utilizar varias televisiones y consolas al mismo tiempo. Para finalizar, el estudio pudo contar con una correcta organización de las diferentes postas durante toda la intervención, lo que permitió ejecutar el estudio según lo estimado previamente en el diseño metodológico.

ANEXOS

1. FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PRUEBAS



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS – COLEGIO CIUDAD BOLIVAR ARGENTINA



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

IMPACTO DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA BASADO EN EXERGAMES EN PROCESOS COGNITIVOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRUEBAS					
NOMBRE:					
PRUEBA	Puntuación inicial		Puntuación final		Observaciones
	Fecha	Puntaje	Fecha	Puntaje	
ATENCIÓN	10-may		13-jun		
TALLA	12-may		18-jun		
PESO	12-may		18-jun		
% GRASA impedanciómetro.	12-may		18-jun		
TEST DE COURSE NAVETTE	12-may		18-jun		
VALORACION MEDICA					

2. FICHA DE RECOLECCION DE DATOS INTERVENCION

3.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - COLEGIO CIUDAD BOLIVAR ARGENTINA

IMPACTO DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA BASADO EN EXERGAMES EN PROCESOS COGNITIVOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS INTERVENCIÓN

NOMBRE:		XBOX (15 min)		TABLET (15 min)		LÚDICA (15 min)		Observaciones	
INTERVENCIÓN	FECHA	CANCIÓN	Descripción		Descripción		Descripción		
			Estrellas	Puntaje	Preguntas correctas	Puntaje	Nombre de juegos usados		Tiempo
SESION 1	11-may						Campo minado	10'	
							Disco Velocidad Reaccion	10'	
SESION 2	16-may						Triqui	10'	
							Desafio Lateral	10'	
SESION 3	17-may						Matematica lateralidad	10'	
							Disco Lateralidad	10'	
SESION 4	18-may						Campo minado	10'	
							Disco Velocidad Reaccion	10'	
SESION 5	19-may						Triqui	10'	
							Desafio Lateral	10'	
SESION 6	20-may						Matematica lateralidad	10'	
							Disco Lateralidad	10'	
SESION 7	23-may						Campo minado	10'	
							Disco Velocidad Reaccion	10'	
SESION 8	24-may						Triqui	10'	
							Desafio Lateral	10'	
SESION 9	25-may						Matematica lateralidad	10'	
							Disco Lateralidad	10'	
SESION 10	26-may						Campo minado	10'	
							Disco Velocidad Reaccion	10'	
SESION 11	27-may						Triqui	10'	
							Desafio Lateral	10'	
SESION 12	28-may						Matematica lateralidad	10'	
							Disco Lateralidad	10'	
SESION 13	31-may						Campo minado	10'	
							Disco Velocidad Reaccion	10'	
SESION 14	01-jun						Triqui	10'	
							Desafio Lateral	10'	
SESION 15	02-jun						Matematica lateralidad	10'	
							Disco Lateralidad	10'	
SESION 16	03-jun						Campo minado	10'	
							Disco Velocidad Reaccion	10'	
SESION 17	07-jun						Triqui	10'	
							Desafio Lateral	10'	
SESION 18	08-jun						Matematica lateralidad	10'	
							Disco Lateralidad	10'	

4. CONSENTIMIENTO FIRMADO



Sede Principal, Carrera 9 No. 51 - 11 PBX: 587 87 97, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE CULTURA FISICA, DEPORTE Y RECREACION

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas al Ejercicio Físico, el Deporte y la Salud (GICAEDS)

TÉRMINO DE CONSENTIMIENTO LIBRE E INFORMADO.

Nombre: _____ N° de Historia
clínica: _____

Yo _____,
identificado con c.c. _____ de
_____, declaro que me fueron explicados detalladamente, en forma
clara y en mi idioma, los objetivos del estudio «IMPACTO DE LA
APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA BASADO EN
EXERGAMES EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA DE ESCOLARES EN
BOGOTÁ»,

Las evaluaciones a realizar son:

- Talla.
- Peso.
- Porcentaje de grasa corporal mediante impedanciometría.
- Valoración Médica.
- Prueba de Toulouse Pieron.
- Prueba de Harris.

Ninguna medición o intervención es invasiva y fui informado también que este estudio procura establecer el impacto de los Exergames en el desarrollo de las capacidades cognitivas y rendimiento académico de los escolares estudiantes bogotanos de octavo grado de educación básica secundaria pertenecientes al colegio Ciudad Bolívar Argentina I.E.D., hombres y mujeres entre los 13 y los 16 años; a través de la aplicación de un programa de actividad física basado en Exergames.

Mi participación en este estudio no implicará ningún tipo de costo para mí o mi familia, ni recibiré algún beneficio monetario o gratificación. Mi participación consistirá en la realización de las mediciones anteriormente mencionadas antes y después de una intervención de 6 semanas en donde yo mismo puedo controlarla y por lo tanto no implica algún riesgo para mi salud. Este programa será realizado en diferentes espacios ubicados dentro del Colegio Ciudad Bolívar Argentina I.E.D bajo la supervisión de los profesores de educación física MARIA DEL PILAR RAMIREZ AGUDELO Y MIGUEL CARRASCO GOMÉZ quienes son licenciados en educación física y maestrantes en actividad física para la salud de la USTA.

Los datos de las mediciones, serán almacenados digitalmente y llevados a un computador para posterior análisis.

Los resultados de este estudio serán confidenciales, pudiendo ser divulgados en comunicación científica sin identificación del individuo, garantizando, así, la privacidad. Tales resultados no me beneficiaran directamente, mas podrán en el futuro beneficiar otras personas. Los responsables del estudio me entregaron la información descrita de manera verbal y escrita, estando siempre a mi disposición para responder mis preguntas relacionadas con este trabajo,

siempre y cuando yo lo juzgue necesario. También comprendo que tengo la libertad de retirarme del estudio en cualquier momento y, para esto no tendré que dar explicaciones o justificaciones.

Nombre: _____

Firma: _____

Documento de identidad: _____

Bogotá D.C., __ de _____ de 20__.

Firma del responsable

Investigador responsable Lic. Ma. Del Pilar Ramírez Agudelo / Miguel Carrasco Gómez

Tutor: Carlos Enrique Melo Moreno MD, Fisiólogo.

5. ASENTIMIENTO INFORMADO

Elaborado para el proyecto de investigación « IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA BASADO EN EXERGAMES EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA DE ESCOLARES EN BOGOTÁ », bajo la dirección de María Del Pilar Ramírez Agudelo, Miguel Carrasco Gómez y Carlos Enrique Melo Moreno, de la Maestría en Actividad física para la Salud de la Universidad Santo Tomás.

Somos María del Pilar Ramírez Agudelo y Miguel Carrasco Gómez, estudiantes de la maestría en actividad física para la salud y docentes de Educación Física, nuestro trabajo consiste en establecer el impacto de los Exergames en el desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes y su rendimiento académico, el estudio se llevará a cabo durante 6 semanas en las cuales se establecerá un programa de actividad física basado en exergames.

Para conocer los efectos del programa de actividad física basado en Exergames, necesitamos de la participación de niños como tú, que pueden realizar actividad física de manera frecuente y sin restricción; para demostrar que el uso de otras herramientas bien orientadas como los videojuegos pueden favorecer el desarrollo de las capacidades cognitivas de memoria y atención en niños que participan del estudio frente a los que no lo van a hacer. Por este motivo, quiero saber si te gustaría participar en éste estudio. Ya hemos contado con la autorización de tu padre o acudiente y ellos saben que eres el protagonista del proyecto y que te estamos preguntando si quieres participar.

No tienes que contestar ahora, puedes pensarlo y hablarlo con tus padres o amigos. Si no entiendes cualquier cosa puedes preguntar las veces que quieras y yo te explicaré lo que necesites.

Si decides participar en éste estudio:

Durante la primera y la última semana estaremos realizando las mediciones de las cuales tú ya conoces algo:

1. Talla: Recuerda, estarás descalzo frente al tallímetro.
2. Peso: Recuerda: estarás descalzo con ropa cómoda y deportiva, debes conocer tu edad, estatura y decirle a tu evaluador si eres niño a niña.
3. Valoración Médica: Verificación del estado de salud actual de los participantes del estudio a cargo de un Médico.
4. Prueba de Toulouse Pieron y Harris: Se aplicará antes y al finalizar la intervención para valorar tu desarrollo cognitivo.
5. Se recolectarán los resultados de tu participación durante todo el tiempo de la intervención pero estos serán tratados confidencialmente y sin este permiso no se hará uso de ellos.

En la fase de intervención, cuya duración es de 6 semanas; realizaremos muchas tareas que te ayudarán a mejorar tus condiciones de salud y las cuales no tiene ninguna contraindicación médica, por lo que el riesgo es mínimo.

Observaciones finales:

Si cuando empieces a participar en el estudio tienes alguna duda puedes preguntar todo lo que quieras saber. Aunque ahora decidas participar, si más adelante no quieres continuar puedes dejarlo cuando tú quieras y nadie se enfadará contigo. Si decides dejarlo puedes pedir que tus datos se eliminen del banco de muestras. Si decides que no quieres participar en el estudio no pasa nada y nadie se va a enfadar ni te va a reñir por ello.

ASENTIMIENTO POR ESCRITO.

“IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA BASADO EN EXERGAMES EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA DE ESCOLARES EN BOGOTÁ”

Yo: _____ Declaro
que:

1. He leído o me han leído la Hoja de Información y he entendido todo lo que ponen en ella.
2. Mi profesor ha contestado a todas las dudas que tenía sobre el estudio.
3. Sé que puedo decidir no participar en este estudio y que no pasa nada.

4. Sé que si decido participar me realizaran pruebas físicas al comienzo y al final del mismo.
5. Sé que si cuando empiece el estudio tengo alguna duda, puedo preguntar a mi profesor las veces que necesite.
6. Se que cuando empiece el estudio y en cualquier momento puedo decir que ya no quiero seguir participando y nadie me reñirá por ello.
7. Se que si decido dejar el estudio puedo pedir que mis datos se eliminen de la base de datos.
8. He decidido participar en el estudio.

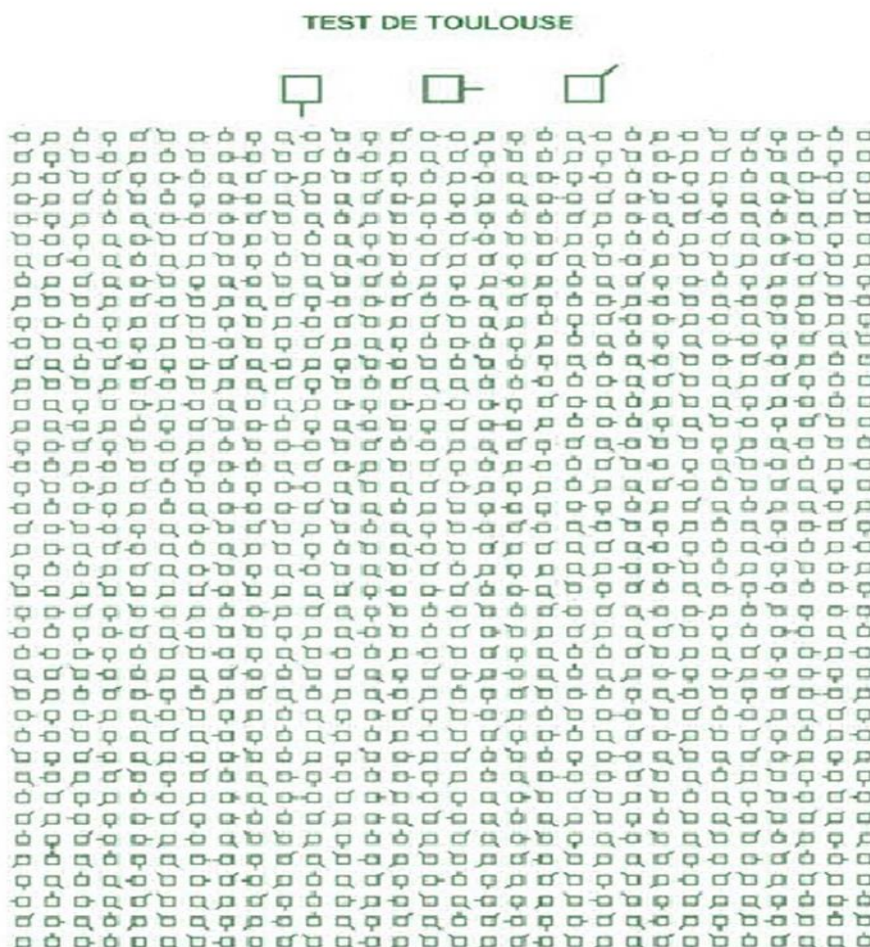
Solo si el niño/a asiente:

Nombre del niño/a _____

Firma del niño/a: _____

Fecha: _____ **Día/mes/año**

6. TEST DE TOULOUSE PIÉRON



BIBLIOGRAFIA

1. Hillman CH, Eriksson KI, Kramer AF (2008) Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews* 9: 58 – 65. 2008;2008.
2. Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, Cooper H, Strauman TA, et al. (2010) Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom Med* 72: 239 – 252. 2010;2010.
3. Thomas AG, Dennis A, Bandettini PA, Johansen-Berg H (2012) The effects of aerobic activity on brain structure. *Front Psychol* 3: 86. 2012;2012.
4. Colcombe SJ, Kramer AF, Erickson KI, Scalf P, McAuley E, et al. (2004) Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proc Natl Acad Sci USA* 101: 3316 – 3321. 2004;3321.
5. Pereira AC, Huddlestone DE, Brickman AM, Sosunov AA, Hen R, et al. (2007) An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proc Natl Acad Sci USA* 104: 5638 – 5643. 2007;5643.
6. Voss MW, Prakash RS, Erickson KI, Basak C, Chaddock L, Kim JS, et al. Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. *Front Aging Neurosci*. 2010. doi:10.3389/fnagi.2010.00032. 2010;2010.
7. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, et al. (2011) Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci USA* 108: 3017 – 3022. 2011;3022.
8. Scalf PE, Colcombe SJ, Erickson KI, Kim JS, Prakash R, et al. (2006) Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 61: 1166 – 1170. 2006;i:2006.
9. Karp A, Paillard-Borg S, Wang HX, Silverstein M, Winblad B, et al. (2006) Mental, physical and social components in leisure activities equally contribute to decrease dementia risk. *Dement Geriatr Cogn Disord* 21: 65 – 73. 2006;2006.
10. Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, Foster JK, van Bockxmeer FM, et al. (2008) Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *JAMA* 300: 1027 – 1037. 2008;2008.
11. Ahlskog JE (2011) Does vigorous exercise have a neuroprotective effect in Parkinson disease? *Neurology* 77: 288 – 294. 2011;2011.

12. Henning Budde et cols (2008) Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*. Volume 441, Issue 2, 22 August 2008, Pages 219-223.
13. Carriedo, A. (2014). Beneficios de la Educación Física en alumnos diagnosticados con Trastorno por Déficit de atención con Hiperactividad (TDAH). *Journal of Sport and Health Research*. 6(1):47-60
14. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, et al. (2011) Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 26: 85 – 95. 2011;2011.
15. Martínez Zamora M, Henao López G, Gómez LA. Comorbilidad del trastorno por déficit de atención e hiperactividad con los trastornos específicos del aprendizaje. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2009;38(1):178–94.
16. Martínez MCQ, Henao MA, García DMAS, Cuesta MTC. Caracterización neuropsicológica en niños con diagnóstico de trastorno específico de aprendizaje en Cali, Colombia. = Neuropsychological characteristics of children with specific learning disorders from Cali, Colombia. *Psicol desde el Caribe* [Internet]. 2013;30(1):67–90. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2014-04443-004&site=ehost-live&scope=site%5Cnmcquijano@javerianacali.edu.co>
17. Roig M, Skriver K, Lundbye-Jensen J, Kiens B, Nielsen JB. A Single Bout of Exercise Improves Motor Memory. *PLoS One*. 2012;7(9):28–32.
18. Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008; Sallis y Owen, 1999.
19. España. La actividad física mejora el aprendizaje y el rendimiento escolar - Los beneficios del ejercicio en la salud integral del niño a nivel físico, mental y en la generación de valores. *Obs salud la Infanc y la Adolesc*. 2011;148.
20. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat [Internet]. 2010;(Completo):1–58. Available from: [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+F?sica+para+la+salud#4%5Cnhttp://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+F+sica+para+la+salud#4%5Cnhttp://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
21. Amanda E. Staiano, Sandra L. Calvert (2011) Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*. Volume 5, Issue 2 June 2011 Pages 93–98

22. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: Systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2012;55(11):2895–905.
23. Currie C, Zanotti C, Morgan A, Currie D, de Looze M, Roberts C, et al. Social determinants of health and well-being among young people. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: International report from the 2009/2010 survey*. World Heal Organ Heal Policy Child Adolesc No 6 [Internet]. 2012;(6):1–272. Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/child-and-adolescent-health/publications/2012/social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.-health-behaviour-in-school-aged-children-hbsc-study>
24. Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, Kohl HW. Physical activity change during adolescence: A systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol*. 2011;40(3):685–98.
25. Michie S, van Stralen MM, West R, Grimshaw J, Shirran L, Thomas R, et al. The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implement Sci* [Internet]. 2011;6(1):42. Available from: <http://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-5908-6-42>
26. Hynynen S-T, van Stralen MM, Sniehotta FF, Araújo-Soares V, Hardeman W, Chinapaw MJM, et al. A systematic review of school-based interventions targeting physical activity and sedentary behaviour among older adolescents. *Int Rev Sport Exerc Psychol* [Internet]. 2016;9(1):22–44. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4706019&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
27. Boulos MNK, Yang SP. Exergames for health and fitness: the roles of GPS and geosocial apps. *Int J Heal Geogr* 2013 121. 2013;12(1):295–305.
28. Elaine Biddiss, Jennifer Irwin. Active Video Games to Promote Physical Activity in Children and Youth. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010;164(7):664–72.
29. Staiano AE, Calvert SL. Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Dev Perspect*. 2011;5(2):93–8.
30. Megías M, Esteban L, Roldán Tapia MD, Estévez AF, Sánchez Joya M del M, Ramos-Lizana J. Evaluación neuropsicológica de procesos cognitivos en

- niños de siete años de edad nacidos pretérmino. *An Psicol* [Internet]. 2015;31(3):1052–61. Available from:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5239593&orden=1&info=link%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=5239593>
31. Cognitivos LOSEP, Aprendizaje YEL, Lectura DELA, Diferencias I. *Estudios Pedagógicos* ISSN : 0716-050X Universidad Austral de Chile Chile Bravo Valdivieso , Luis ; Villalón , Malva ; Orellana , Eugenia COGNITIVAS ENTRE BUENOS LECTORES Y LECTORES DEFICIENTES Cómo citar el artículo Número completo Más información del art. 2004;
32. Faraone S V, Sergeant J, Gillberg C, Biederman J. The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? *World Psychiatry*. 2003;2(2):104–13.
33. Jiménez González JE, Rodríguez C, Camacho J, Afonso M, Artilles Hernández C. Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) en población escolar de la Comunidad Autónoma de Canarias. *Eur J Educ Psychol* [Internet]. 2012;5:13–26. Available from:
<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3971442.pdf%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3971442>
34. Esteban-Cornejo I, Tejero-González CM, Martínez-Gómez D, Del-Campo J, González-Galo A, Padilla-Moledo C, et al. Independent and combined influence of the components of physical fitness on academic performance in youth. *J Pediatr*. 2014;165(2).
35. Ramírez W, Vinaccia S, Ramón G. EL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE SOBRE LA SALUD , LA COGNICIÓN , LA SOCIALIZACIÓN Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO : UNA REVISIÓN TEÓRICA Palabras clave : Key Words : *Rev Estud Soc* [Internet]. 2004;(18):67–75. Available from:
http://res.uniandes.edu.co/pdf/descargar.php?f=./data/Revista_No_18/08_Dossier6.pdf
36. Muñoz JE, Villada JF, Carlos J, Trujillo G. Exergames : una herramienta tecnológica para la actividad física. *Rev Médica Risaralda*. 2013;19(3):126–30.
37. Castillo-Parra G, Gómez Pérez E, Ostrosky-Solís F. Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Rev Neuropsicol Neuropsiquiatría y Neurociencias* [Internet]. 2009;9(1):41–54. Available from:
http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol9_num1_8.pdf

38. Erazo O. "El Rendimiento Academico, Un Fenomeno De Multiples Relaciones Y Complejidades." *Rev Vanguard Psicol Clínica Teórica y práctica*. 2012;2(2):144–73.
39. Etnier S&. "Algunas incidencias de la actividad física y deporte en la cognición, una revisión teórica." 2002;1–16. Available from: http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/act_fis_salud/algunas.pdf
40. Carlson SA, Fulton JE, Lee SM, Maynard LM, Brown DR, Kohl HW, et al. Physical education and academic achievement in elementary school: Data from the early childhood longitudinal study. *Am J Public Health*. 2008;98(4):721–7.
41. Sibley BA, Etnier JL. The Relationship Between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis [Internet]. Vol. 15, *Pediatric Exercise Science*. 2003. p. 243–56. Available from: <http://www.degruyter.com/view/j/ijsl.2000.issue-143/ijsl.2000.143.183/ijsl.2000.143.183.xml>
42. Bejjanki VR, Zhang R, Li R, Pouget A, Green CS, Lu Z-L, et al. Action video game play facilitates the development of better perceptual templates. *Proc Natl Acad Sci [Internet]*. 2014;111(47):16961–6. Available from: <http://www.pnas.org/content/111/47/16961.abstract>
43. Gong D, He H, Ma W, Liu D, Huang M, Dong L, et al. Functional Integration between Salience and Central Executive Networks: A Role for Action Video Game Experience. *Neural Plast*. 2016;2016.
44. Eric Kandel, James Schwartz TJ-. 2000 Principles Of Neural Science-McGraw-Hill Medical (2000). Igarss 2014. 2014;(1):1–5.
45. Gómez-Pérez E, Ostrosky F, Próspero O. Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios : relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Rev Neurol*. 2003;37(6):561–7.
46. MAHONEY, M. "Emotionality and Health: Lessons from and for Psychotherapy". *Emotion, Disclosure And Heath:.* American Psychological Association. Washington, DC. 241-253. 1997.
47. JENKINS, J., K. OATLEY. "The Development of Emotion. Schemas in Children". En: FLACK, W. y J. LAIRD. *Emotions in Psychopathology* 45-56. Oxford University Press. New York. 1998.
48. VALDES C, Hiram. El problema de la personalidad en el deporte y la actividad física. En: *Personalidad, actividad física y deporte*. Barcelona: INDE Publicaciones, 1998. p. 9-28. 1998;1998.

49. EUFIC. European Food Information Council. Physical Activity [online]. [cited agosto 12, 2009] Available from Internet: <http://www.eufic.org/page/en/page/energy-physical-activity/?article=12>. 2009;2009.
50. Granados C, Rivera D, Muñoz C, Donado C. Documento técnico con los contenidos para el mejoramiento de la gestión territorial de los referentes departamentales , en la promoción de hábitos de vida saludable , con énfasis en alimentación y prevención del consumo de tabaco a través de la práctica r. 2011. 152 p.
51. Eyler AA, Brownson RC, Bacak SJ, Housemann RA. The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(9):1529–36.
52. Cabrera G, Gómez L, Mateus J. Actividad física y etapas de cambio comportamental el Bogotá. *Colomb Med.* 2004;35:82–6.
53. CAMPO S, Gladys Elena. ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD PARA LA VIDA..pdf.
54. León Jariego R, López López MJ. Los adolescentes y los videojuegos. *Apunt Psicol* [Internet]. 2003;21(1):5. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2225431&info=resumen&idioma=ENG>
55. https://es.wikipedia.org/wiki/Xbox_360. web5.pdf [Internet]. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Xbox_360
56. [https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_\(serie\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_(serie)) [Internet]. Available from: [https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_\(serie\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Just_Dance_(serie))
57. [https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_\(computadora\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_(computadora)). web6.pdf [Internet]. Available from: [https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_\(computadora\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_(computadora))
58. <http://comparartablets.movilonia.com/miomundo/miomundo-tablet-k97/>. web8.pdf [Internet]. Available from: <http://comparartablets.movilonia.com/miomundo/miomundo-tablet-k97/>
59. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quizzes.country.flag.trivia&hl=es_419. web7.pdf [Internet]. Available from: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quizzes.country.flag.trivia&hl=es_419
60. Echeverri J, Gómez G. Lo Ludico Como Componente De Lo Pedagogico, La Cultura, El Juego Y La Dimensión Humana. 2009;1–18.

61. SNELL, Richard S. NEUROANATOMÍA CLÍNICA. Madrid. 5ta Edición. 2003.pdf.
62. <https://sites.google.com/site/cerebrohumanoycalcularacional/el-cerebro-humano/estructura-cerebral/neocorteza/corteza-cerebral-y-areas-funcionales>.
63. <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Lo%20Sistemas/Nervioso/Central/Areas.htm>. :20.
64. <http://www.ferran-tucoach.com/areasbrodmann.swf>. web3.pdf [Internet]. Available from: <http://www.ferran-tucoach.com/areasbrodmann.swf>.
65. <http://estudiodelcerebro.jimdo.com/areas-de-brodmann/>. web4.pdf [Internet]. Available from: <http://estudiodelcerebro.jimdo.com/areas-de-brodmann/>.
66. <https://es.slideshare.net/erikacontrerassolis/areas-de-brodmann-completas-con-descripcin> [Internet]. Available from: <https://es.slideshare.net/erikacontrerassolis/areas-de-brodmann-completas-con-descripcin>
67. Villalta M, Martinic S. Interacción didáctica y procesos cognitivos. Una aproximación desde la práctica y discurso del docente. Univ Psychol. 2013;12(1):221–33.
68. Rode C, Robson R, Purviance A, Geary DC, Mayr U. Is working memory training effective? A study in a school setting. PLoS One. 2014;9(8):1–8.
69. Deveau J, Jaeggi SM, Zordan V, Phung C, Seitz AR. How to build better memory training games. Front Syst Neurosci [Internet]. 2015;8(January):243. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4288240&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
70. Aliyari H, Kazemi M, Tekieh E, Salehi M, Sahraei H, Daliri MR, et al. The effects of fifa 2015 computer games on changes in cognitive, Hormonal and brain waves functions of young men volunteers. Basic Clin Neurosci. 2015;6(3):193–201.
71. Hansen L, Studies F, Florida S. the Effects of Exergaming on Physical Activity Among. J Appl Behav Anal. 2010;4(4):591–600.
72. Peng W, Lin J-H, Crouse J. Is Playing Exergames Really Exercising? A Meta-Analysis of Energy Expenditure in Active Video Games. Cyberpsychology, Behav Soc Netw. 2011;14(11):681–8.

73. Lieberman D. Dance games and other exergames: What the research says. Unpubl report, Univ California, St Barbar Available <http://www.comm.ucsb.edu/faculty/lieberman/exergames.htm> Accessed April [Internet]. 2006;23:2009. Available from:
<http://www.comm.ucsb.edu/faculty/lieberman/exergames.htm%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Dance+Games+and+Other+Exergames:+What+the+Research+Says#0>
74. Tomado de <https://youtu.be/VxkjWw5CG3M> (Entrenamiento mental: ejercicio de concentración y velocidad de reacción) Deportivamentes.com. :5.
75. <https://youtu.be/Y5BQWqFYf-M> (Juego Campo minado) Sergio Carrasco.
76. https://youtu.be/oD_EN9MUOHI (Educacion fisica matematica y lateralidad) Sergio Carrasco. :9.
77. <https://youtu.be/xUys8Oh41Xc> (Juegos Educación Física - TIC TAC TOE) Sergio Carrasco. :41.
78. <https://youtu.be/7Xbd8JLPjTA> (Juegos Educacion Fisica - Desafio Lateral) Sergio Carrasco. :8.
79. <https://youtu.be/VfrX8bbIhjo> (Educación física Lateralidad, ubicación espacial) Cristian astica campos. :8.
80. Ballesteros, S. Atención y Percepción. Psicología General I (Vol. 2). Madrid. 2002).
81. Papalia, D.E. y Wendkos Olds, S. Psicología. México: McGraw-Hill. 1996.
82. M. Ríos-Lagoa, J.M. Muñoz-Céspedes, N. Paúl-Lapedriza. Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. Rev Neurol. 2007; 44 (5): 291-297.
83. Sturm W,Wilmes K, Orgass B, Hartje W. Do specific attention déficits need specific training? Neuropsychol Rehabil 1997; 7: 81-103.
84. Crawford JR. Introduction to assessment of attention and executive functioning. Neuropsychol Rehabil 1998; 8: 209-11.
85. Morris RD. Relationship and distinctions among the concepts of attention, memory, and executive function. In Reid Lyon G, Krasnegor NA, eds. Attention, memory and executive function. Baltimore: Paul H. Brookes; 1996. p. 11-16.
86. Toulouse, E., Piéron, H., & Pando, A. C. T-P: Toulouse-Piéron:(prueba perceptiva y de atención). 2004. manual. Tea.

87. Sanz de Acedo Lizarraga, M.L., Pollán Rufo, M., Garrido Landívar, E. Psicología: Mente y Conducta. (5ª. ed.).1997. Bilbao: Desclée de Brouwer, S.A.
88. Carter, Rita. EL Nuevo Mapa del Cerebro. 2002. Barcelona: Integral RBA.
89. Gratch, Luis Oscar. El Trastorno por Déficit de la Atención (ADD- ADHD). 2000. Buenos Aires: Panamericana.
90. Telles, Jorge; Taborda, Luis Carlos; Burgos, Cecilia. Psicopatología clínica. 2000. Bogotá: Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud.
91. García Pérez, Dina, and Tatiana Jaramillo Gómez. Efectos de un programa de gimnasia cerebral en la capacidad de atención de futbolistas semiprofesionales del deportivo Pereira. BS thesis. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2008.
92. Rodríguez Salazar, María Clara and Montoya, Juan Carlos. Entrenamiento En El Mantenimiento De La Atención En Deportistas Y Su Efectividad En El Rendimiento. 2006. Acta Colombiana de Psicología. vol.9, n.1, pp.99-112.
93. Neisser,U. Cognitive Psychology. New York: Meredith Publ. Company. 1967.
94. ESTIMULACIÓ COGNITIVA I TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I LA COMUNICACIÓ. Begoña González i Elena Muñoz. Barcelona: FUOC, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2013.
95. LANNINGHAM-FOSTER, Lorraine, et al. Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. Pediatrics. Vol. 118, p. e1831-e1835. 2006.
96. Schiesel S. P.E. classes turn to video game that works legs, not thumbs. The New York Times. 2007.
97. Gómez-Pérez E., Ostrosky-Solís F., Próspero Gracia O. Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. Cognición y Maduración Cerebral. REV NEUROL 2003; 37 (6): 561-567.
98. Luria AR. Atención y memoria. Barcelona: Martínez Roca; 1975.
99. Ríos Lago, M. Muñoz Céspedes, JM. Paul- Lapedriza, N. Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. REV NEUROL 2007; 44 (5): 291-297.
100. ARDOY, Daniel N., et al. Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. Revista Española de Cardiología, 2011, vol. 64, no 6, p. 484-491.

