

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DEL DEPORTE**

**INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL DESARROLLO  
COGNITIVO DE LOS PREADOLESCENTES QUE ACUDEN AL CENTRO  
DE SALUD TIPO C LIZARZABURU DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA  
JULIO- AGOSTO 2019.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN MEDICINA DEL DEPORTE**

**AUTORA:** Md. Lucía Alexandra Astudillo Vallejo.

**DIRECTOR:** Dr. Oscar Concha.

**TUTOR METODOLÓGICO:** Dr. Rommel Espinoza De Los Monteros.

**QUITO, 2019**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de investigación titulado “INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL DESARROLLO COGNITIVO DE LOS PREADOLESCENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD TIPO C LIZARZABURU DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA JULIO- AGOSTO 2019”, expuesto por Lucía Alexandra Astudillo Vallejo, egresada del Posgrado de Medicina del Deporte, de la Facultad de Medicina y revisado el contenido del trabajo considero que reúne los requisitos necesarios para ser evaluado por el tribunal de grado designado para su revisión y correspondiente calificación.

Quito, septiembre 2019.

---

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Oscar Concha.

### **AUTORÍA DEL TRABAJO DE LA INVESTIGACIÓN**

El contenido total del presente trabajo de investigación, su revisión bibliográfica, análisis, resultados obtenidos y conclusiones son responsabilidad absoluta del autor.

Quito, septiembre 2019.

EL AUTOR

---

MD. LUCIA ALEXANDRA ASTUDILLO VALLEJO

C.C 0603719782

## **AGRADECIMIENTO**

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por brindarme el conocimiento y las herramientas para enfrentar una vida de retos profesionales. Un especial agradecimiento a los maestros por brindarnos su tiempo, sus consejos, conocimientos, y experiencia, fueron fundamentales para nuestra formación como especialistas y aspiramos algún momento podernos desempeñar de la forma en la que lo hacen ustedes. A todas las personas que de una u otra manera colaboraron en la elaboración de este trabajo. Y a los amigos que se hicieron en el camino de esta especialización. A las instituciones por abrimos las puertas y facilitarnos la realización de este proyecto de investigación.

## **DEDICATORIA**

Los niños y adolescentes, que han sido motivo de mi estudio y han participado con su innata alegría y sencillez en el desarrollo del trabajo; para ellos y por ellos las conclusiones y recomendaciones.

A mis amigos y amigas que han sido un verdadero soporte en este periodo de estudios y quienes en todo momento me han animado a seguir y me han impulsado a cumplir mis metas a pesar de las dificultades y tropiezos que en el camino he tenido. A ellos que me han hecho reír y llorar, recordar y olvidar, estudiar y descansar, trabajar y haraganear y sobre todo vivir.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR .....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE LA INVESTIGACIÓN .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	IX
INDICE DE GRÁFICOS .....	X
ABREVIATURAS: .....	XI
RESUMEN:.....	XII
ABSTRACT .....	XIII
CAPÍTULO I.....	1
1.INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO: .....	5
2.1 ACTIVIDAD FÍSICA: .....	5
2.2 FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO FUNCIÓN COGNITIVA:.....	9
2.3 POBLACIÓN VULNERABLE: PREADOLESCENCIA. ....	12
2.4 ACTIVIDAD FÍSICA Y TEST IPAQ: .....	14
2.5 FUNCIONES COGNITIVAS LENGUAJE Y TEST FLUIDEZ.....	
VERBAL: .....	16

2.6 ACTIVIDAD FÍSICA Y FUNCIÓN COGNITIVA: .....	17
CAPÍTULO III .....	21
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
3.1 JUSTIFICACIÓN.....	21
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
3.2.1 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	24
3.3 OBJETIVOS.....	24
3.4 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	25
3.5 POBLACIÓN DEL ESTUDIO: .....	26
3.5.1 MUESTRA POBLACIONAL: .....	26
3.5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	26
3.5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: .....	26
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	27
3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRA	29
3.8. PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	30
3.9. ASPECTOS BIOÉTICOS .....	31
CAPÍTULO IV .....	32
4. RESULTADOS .....	32
CAPÍTULO V .....	42
5. DISCUSIÓN:.....	42
CAPÍTULO VI.....	45
6. CONCLUSIONES: .....	45
6.2 RECOMENDACIONES: .....	47
BIBLIOGRAFIA:.....	48

ANEXOS.....	54
Anexo 1, Población asignada al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu. ....	54
Anexo 2. Encuesta Ipaq .....	55
Anexo 3 Test fluidez verbal. ....	56
Anexo 4. Consentimiento informado. ....	57
Anexo 5. Asentimiento informado. ....	61
Anexo 6: Fotografías .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> VARIABLES DEL ESTUDIO: .....	27
<b>TABLA 2.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO: .....	34
<b>TABLA 3.</b> ESTADÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN .....	37
<b>TABLA 4.</b> ANTROPOMETRÍA Y ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PREADOLESCENTES DE..... ACUERDO AL SEXO.....	39
<b>TABLA 5.</b> ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PREADOLESCENTES DE ACUERDO AL SEXO .....	40
<b>TABLA 6.</b> PROMEDIO DE RESULTADOS DE FLUIDEZ VERBAL .....	40
<b>TABLA 7.</b> COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE FLUIDEZ VERBAL Y .....	
PORCENTAJE DE MASA GRASA, .....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1.</b> RELACIÓN DE LOS TÉRMINOS SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA. ....	6
<b>GRÁFICO 2.</b> BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	9
<b>GRÁFICO 3.</b> RMN DE UNA PERSONA LUEGO DE DOS ACTIVIDADES .....	11
<b>GRÁFICO 4.</b> VÍAS DE SEÑALIZACIÓN PARA LA PLASTICIDAD Y .....	12
<b>GRÁFICO 5.</b> RELACIÓN ACTIVIDAD FÍSICA Y COGNICIÓN.....	18
<b>GRÁFICO 6.</b> INFOGRAFÍA SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA .....	20
<b>GRÁFICO 7.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO.....	33
<b>GRÁFICO 8.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD.....	33
<b>GRÁFICO 9.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA POR NIVEL EDUCATIVO.....	34
<b>GRÁFICO 10,</b> CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA POR NIVEL SOCIOECONÓMICO.....	35
<b>GRÁFICO 11.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR ÍNDICE DE MASA .....	
CORPORAL .....	36
<b>GRÁFICO 12.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR ÍNDICE DE MASA.....	
CORPORAL, HOMBRES Y MUJERES .....	37
<b>GRÁFICO 13.</b> CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA:.....	38
<b>GRÁFICO 14.</b> CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA IPAQ POR SEXO.....	38

**ABREVIATURAS:**

**AF:** Actividad Física

**FV:** Fluidez verbal

**INEC:** Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos

**IPAQ:** International Physical Activity Questionnaire

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**MSP:** Ministerio de Salud Pública

**RA:** Rendimiento Académico

**RESUMEN:**

El concepto de actividad física es amplio, y mucho más los beneficios que este produce en el individuo, tanto en la parte física como la cardiometabólica. En este trabajo se trató de evidenciar los beneficios de la misma a través de las funciones cognitivas, en este caso la fluidez verbal. Durante el estudio se pudo observar que las mujeres realizan menos actividad física que los varones, además de que su porcentaje de malnutrición es más alto. Nuestra sociedad ecuatoriana es un factor importante para el desarrollo de la actividad física al todavía mantener una visión parcializada del deporte. Se evidenció una relación entre la fluidez verbal y el índice de masa corporal, denotando que la actividad física si es un factor importante a la hora de evaluar la cognición.

**PALABRAS CLAVE:** Actividad física, cognición, fluidez verbal, preadolescencia.  
IPAQ.

**ABSTRACT:**

The concept of physical activity is complicated, and much more the benefits that this produces in the individual, both in the physical and cardiometabolic part. In this work we tried to show the benefits of it through cognitive functions, in this case verbal fluency. During the study it was observed that women perform less physical activity than men, and their percentage of malnutrition is higher. Our Ecuadorian society is an important factor for the development of physical activity while still maintaining a partial view of sport. A relationship between verbal fluency and body mass index was evident, denoting that physical activity is an important factor when assessing cognition.

**KEY WORDS:** Physical activity, cognition, verbal fluency, IPAQ. Teenagers.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La evidencia científica actual, ha demostrado mejoras en lo que refiere a la parte física, cardiometabólica, reducen riesgo de diferentes tipos de cáncer, ayudan a controlar el sobrepeso, obesidad, porcentaje de masa corporal, densidad ósea, y en sí la forma física. Además de esto, mejora el estado de ánimo, baja el riesgo de estrés, ansiedad, depresión, fomenta la sociabilidad, mejoran autonomía, incrementan la autoestima, y muchos beneficios más.

Hace algún tiempo se demostró que sujetos que realizan ejercicio físico a intensidad moderada presentan una mejora en tareas cognitivas como velocidad de procesamiento, atención selectiva y memoria a corto plazo, además provoca una serie de modificaciones humorales y metabólicos en el organismo como: incremento del flujo sanguíneo cerebral, incremento de la temperatura y aumento de la disponibilidad de neurotransmisores, vascularización, neurogénesis y plasticidad neuronal (Daniel Riquelme, 2013).

En varios estudios se analizaron los efectos del ejercicio físico sobre los procesos cognitivos en los niños y las pautas de actividad física más adecuadas para alcanzarlos. El ejercicio físico es un factor desencadenante de un ambiente fisiológicamente apto para el desarrollo de nuevas neuronas y nuevas conexiones generando altas potencialidades a la hora de describir el progreso que tienen en la escuela los alumnos que practican actividad física en forma regular. (Illesca & Alfaro, 2017 ).

Dentro de las ventajas se encuentra el desarrollo de las funciones cognitivas, ampliamente estudiados en los adultos mayores; pero en adolescentes su estudio ha sido relacionado con el rendimiento escolar (Gonzales & Portolés, 2016). Por lo que este tipo de estudios es necesario en nuestra población.

La influencia de la actividad física en los grupos vulnerables, reportados por las investigaciones realizadas, nos permiten determinar que los adolescentes son considerados un grupo de riesgo, debido a que en la sociedad actual la inactividad física y las conductas sedentarias son el resultado del uso indiscriminado de la tecnología, celular, internet, televisión, computadora, etc. (Lavielle-Sotomayor & Pineda-Aquino, 2014).

Actualmente según la OMS, son 60 minutos mínimos al día de actividad física que personas de 5 a 17 años deberían realizar. Se recomienda que el tipo de actividades físicas sean de intensidad moderada a vigorosa, siempre tomando en cuenta que hacer algo es mejor que no hacer nada.(OMS, 2010) Lamentablemente esta situación no se cumple , ya que la misma OMS reporta que al menos el 80% de adolescentes no tienen un nivel de actividad física suficiente. (OMS, 2018)

Durante la búsqueda de información y bibliografía científica para este trabajo, no se encontraron estudios similares realizados en el Ecuador. Incluso las revisiones sistemáticas indican que los datos y la manera de evaluación no permiten elaborar un patrón definido. El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, en su publicación Costumbres y Prácticas deportivas en la población ecuatoriana y la Encuesta del Uso de Tiempo (INEC/MSP, 2012) (INEC, 2010) obtuvo información relacionada a la actividad física, pero no profundizan acerca el tema.

En el presente estudio se utilizó el Test IPAQ para poder medir los niveles de actividad física, herramienta que ha tenido su validación y uso internacional a lo largo de los años, lo que nos ha permitido observar que existe diferencias entre la actividad física desarrollada por hombres vs mujeres, siendo estas últimas las que poseen mayores niveles de sedentarismo. (Arruza, Aldaz, et al 2009), (Bourdieu, P. 2000), (Fundación Grupo Eroski 2012).

Se ha elegido el lenguaje como una de las funciones cognitivas más importantes debido a su complejidad y desarrollo a lo largo de la vida. Las medidas de fluencia verbal son frecuentemente utilizadas tanto en investigación neuropsicológica como en la práctica clínica debido a la facilidad y rapidez para su toma, así como también dado el alto grado de fiabilidad que representan sus resultados. (Vaucheret E., P. C. 2017). Sumado al test IPAQ, destinado para conocer los niveles de actividad física de los encuestados. (García Eduardo, 2012), nos permitirán conocer la relación entre estas dos variables.

Como objetivo se tomó el determinar la asociación entre actividad física y la fluidez verbal como un indicador de desarrollo cognitivo en los preadolescentes que acuden al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba además de la cantidad de actividad física realizada por ambos géneros.

La información del presente trabajo de investigación es detallada de la siguiente manera:

Capítulo I, el mismo contiene la introducción y datos sobre la actividad física en preadolescentes, epidemiología de enfermedades crónicas no transmisibles, investigaciones y resultados nacionales e internacionales sobre actividad física o falta de la misma.

El capítulo II realiza una compilación y revisión de bibliografía sobre actividad física, concepto, fluidez verbal, desarrollo cognitivo, datos sobre las recomendaciones de actividad física según la Organización Mundial de la Salud y sobre el instrumento usado para evaluar actividad física.

El capítulo III, se describe la metodología usada en la investigación, incluyendo la justificación, el planteamiento del problema, criterios de inclusión y exclusión, y otros, resaltando la importancia del tema de estudio.

El capítulo IV referente a los resultados, se procede a explicar y describir sobre lo hallado en el estudio, se hace referencia además a los programas en los cuales fueron procesados los datos como el programa estadístico SPSS y se demuestra mediante tablas y gráficos para su análisis.

En el capítulo V se realiza la discusión de los resultados versus la bibliografía científica investigada y actualizada sobre el tema, paso importante para la elaboración del siguiente capítulo.

El capítulo VI, reporta las conclusiones elaboradas después de evaluar la discusión, además las recomendaciones y limitaciones del estudio.

Y se culminará con el detalle de la bibliografía y los anexos del proyecto de investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO:**

#### **2.1 ACTIVIDAD FÍSICA:**

Definir actividad física (AF) muchas veces se puede tornar como un proceso complejo debido a la gran cantidad de conceptos y visiones que se tienen al respecto. Es un término global en el que se incluye todo tipo de movimientos o acciones corporales, tanto las relacionadas con la concepción más abierta de deporte como las relacionadas con las acciones de nuestra vida cotidiana determinándose como una práctica social compleja, difícil de delimitar, tanto al ámbito de su práctica, como su conceptualización.

Actividad física, ejercicio físico y deporte, son términos que tienen como elemento común y protagonista el movimiento, originado por acción del cuerpo humano y aunque hoy en día es frecuente hablar por igual de estos términos, son cualitativamente distintos. Por ello, para hablar de actividad física, es necesario en primer lugar delimitar los conceptos que caracterizan el movimiento humano.(OMS, 2009)

**Gráfico 1.** Relación de los términos sobre actividad física.



**Fuente:** Astudillo L. (2019)

**Elaborado por:** Astudillo L. (2019)

En un estudio del año 2008, explican que *“es de rutina el uso de términos como ejercicio, actividad física y deporte, como sinónimos, para expresar un concepto: la práctica de actividad sistemática que se realiza a través del movimiento corporal”* (Arruza, J. A.; Arribas, S. ; Gil De Montes, L.; Irazusta, S. ; Romero, S. y Cecchini, J.A., s. f.).

Según la OMS en su nota de prensa, revela datos sobre la falta de actividad física a nivel mundial recalando que más del 80% de la población adolescente no tiene un nivel de actividad suficiente, siendo el sexo femenino el menos activo en un 84%, mientras que en los varones se reporta un 78%. La inactividad física es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad global, incluyéndose como factor de riesgo para desencadenar otros tipos de patologías (OMS, 2018).

El número de niños que dedican sus horas libres a actividades sedentarias como ver la televisión o jugar con la videoconsola cada día va en aumento. Es necesario recalcar que el deporte no puede dejarse de lado, entendiéndose una mejor distribución del tiempo para realizar todas las actividades. (Lavielle-Sotomayor, Pineda-Aquino, Jáuregui-Jiménez, & Castillo-Trejo, 2014).

La práctica de actividad física regular es necesaria en todos los individuos, independiente de su edad, ya que este comportamiento permite a la población mantenerse sana, disminuyendo problemas de sobrepeso y obesidad, enfermedades crónicas no transmisibles, y por ende, una mejor forma física, aumentando la sensación de bienestar, precepto claro en el concepto de Salud brindado por la Organización Mundial de la Salud (Lavielle-Sotomayor, Pineda-Aquino, Jáuregui-Jiménez, & Castillo-Trejo, 2014).

Otro de los beneficios que nos permite el ejercicio es, que a la hora de iniciar procesos de requieran esfuerzo físico, permitiría resistir y no fatigarse, y lo más importante, es que en la parte psicológica, nos ayuda a tener una mente más lúcida a la hora de estudiar y a retener información (Prieto Andreu & Martinez Aparicio, 2016).

Dentro de las diferentes investigaciones, en el año 1985, se realizaron los primeros registros científicos sobre los diferentes beneficios psicológicos que puede producir la actividad física regular en una población delimitada. Centrándonos en los preadolescentes los procesos mentales, psicológicos, físicos, son de manera más directa como: la mejora de la autoconfianza, un mejor funcionamiento intelectual y de la memoria, la mejora del rendimiento académico, una imagen corporal positiva y

aumento del autocontrol; así como la disminución de la ansiedad o el consumo de alcohol (Taylor, Sallis, & Needle, 1985).

En los últimos años, ha habido un fuerte énfasis en el papel de la actividad física en la solución de los problemas y trastornos psicológicos. Algunas investigaciones destacan que el ejercicio realizado regularmente es capaz de mejorar sustancialmente y a cualquier edad, el bienestar psicológico de las personas de ambos géneros. Aunque esta estadística ha demostrado que los hombres son los que más actividad física realizan y por ende obtienen mejores resultados.

Otras investigaciones coinciden en que la práctica de AF de una manera moderada y regular, mejoran algunos aspectos psicológicos de los adolescentes, asociándose esta práctica con una disminución de la depresión o ansiedad, mayor tolerancia al estrés, aumento de la felicidad o mejora de la salud (Bostani y Saiari, 2011; Dunn y otros. 2001; Paluska y Schwenk, 2000 ; Akandere y Tekin, 2005).

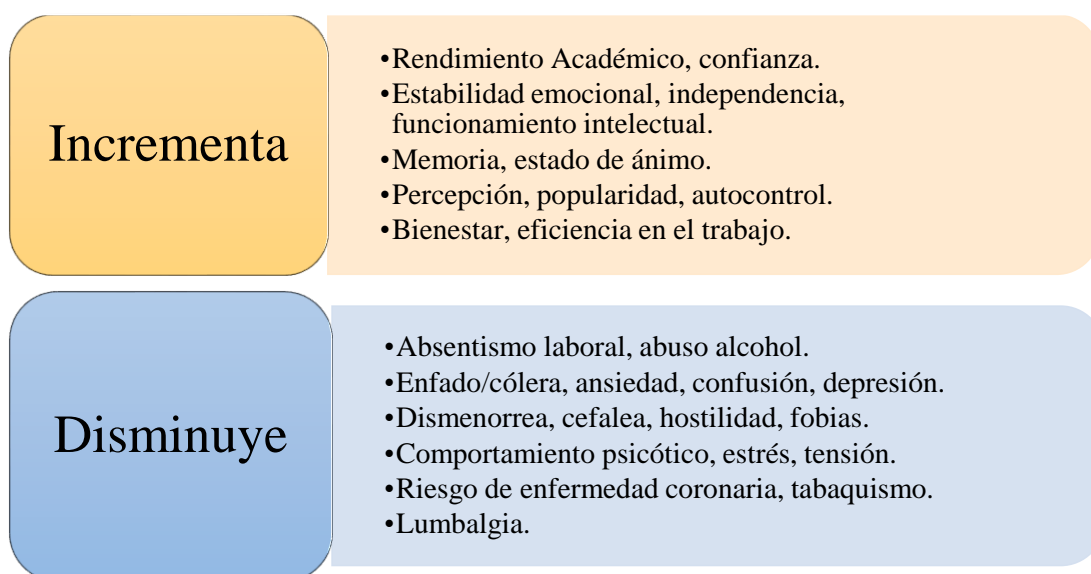
Para ello han implementado políticas que abarcan el cambio de hábitos de la población. En América Latina, Brasil evidencia un 47% de población con actividad física insuficiente, seguido por Costa Rica 46% y de países cercanos como Argentina con 41% y Colombia con 36%, y el Ecuador con un 27%. (OMS, 2010). Según la Encuesta de Uso de Tiempo del 2012, se reporta que el ecuatoriano de 12 o más años realiza solo 3.38 horas de actividad física por semana, siendo las mujeres las que menor tiempo lo practican (INEC-MSP 2012).

El énfasis realizado sobre los beneficios de la actividad física, son conocidos a nivel mundial, incluyendo la salud mental en la cual se ha demostrado que la actividad física disminuye las crisis de ansiedad y depresión, aumenta la autoestima y disminución de conductas auto-lesivas (Maureira Cid et al., 2014). En algunos

estudios se ha demostrado que la AF aumenta la atención y mejora el rendimiento académico. El ejercicio aeróbico y grupal requiere mayor complejidad mejorando los flujos sanguíneos cerebrales en especial la corteza prefrontal (Davis et al, 2007).

Dentro de la revisión bibliográfica también advierten que los niveles bajos de atención están relacionados con tiempos prolongados de sedentarismo, incluso los volúmenes cardiorrespiratorios se encuentran asociados con mejores puntajes de pruebas de razonamiento cognitivo (Kesse-Guyot et al., 2012). Dentro de los beneficios de la actividad física se encuentran:

**Gráfico 2.** Beneficios de la actividad física



**Fuente:** Arruza et all. (adaptación)

**Elaborado:** Md. Astudillo L. (2019)

## 2.2 FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO FUNCIÓN COGNITIVA:

Los cambios producidos a nivel molecular, celular y hormonal, incrementan procesos de neurogénesis y función vascular, tomando en cuenta el tipo de ejercicio que realicen, activando áreas cerebrales (Loprinzi & Kane, 2015).

Existe un aumento del flujo sanguíneo, libera IGF1- Factor de crecimiento insulínico tipo I siendo el responsable del BDNF-factor neurotrófico derivado del cerebro estimulando la neurogénesis en el hipocampo aumentando la plasticidad neuronal y el desarrollo de la misma. (Maureira Cid et al., 2014).

La plasticidad neuronal es el potencial que tienen las neuronas de modificarse, tanto a nivel estructural como funcional, en respuesta a la experiencia, lo cual es imperativo para el desarrollo del cerebro, en especial en los procesos de aprendizaje, de memoria (Rodríguez—*PLASTICIDAD NEURONAL.pdf*, s. f.).

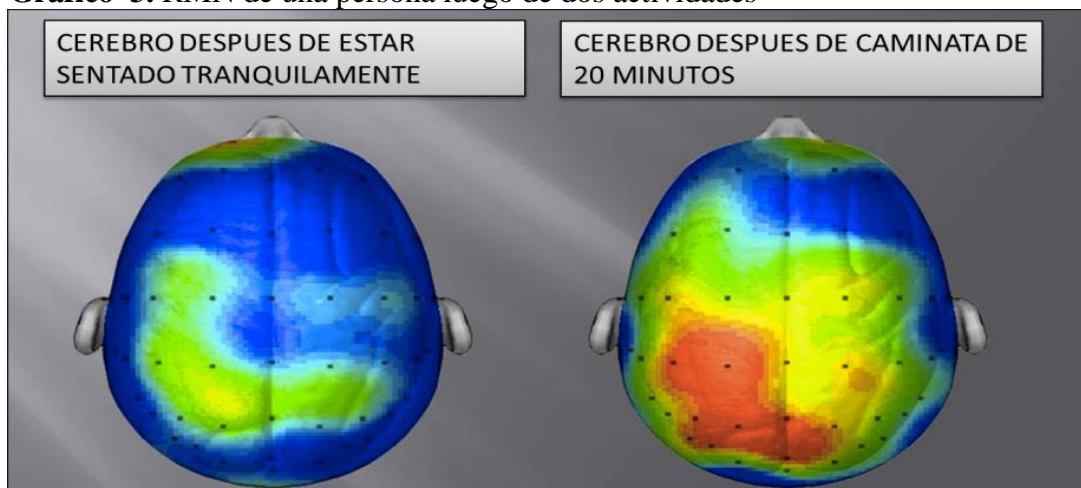
Al realizar actividad física, aparte de coordinar el movimiento muscular, el cerebro coordina todas las funciones corporales necesarias para que esos músculos funcionen correctamente manteniendo un consumo de energía. Las señales que envía el cuerpo para que el cerebro ponga en marcha las adaptaciones fisiológicas necesarias, incluyen cambios en la concentración de metabolitos sanguíneos, de la concentración de CO<sub>2</sub> en la sangre, del pH sanguíneo, y otros.

Según el estudio del 2015: “Ejercicio Físico: Mecanismos fisiológicos, efectos a nivel cerebral, en las funciones cognitivas y en el rendimiento escolar”, existen 3 teorías sobre como la actividad física como mecanismo fisiológico que podrían explicar su efecto en el nivel cerebral y cognitivo.

- *Hipótesis 1*: Influencia de la actividad física incrementa el flujo sanguíneo al cerebro y lo satura de oxígeno, creando factores estimuladores para la angiogénesis cerebral en áreas especiales para ejecución de tareas incluyendo la asociación con un mejor tiempo de reacción y aumento en el rendimiento de test de funciones ejecutivas.

- *Hipótesis 2:* El ejercicio incrementa la liberación de neurotransmisores cerebrales, lo que facilita el procesamiento de la información. El VO<sub>2</sub>Máx al 70% el incremento de los niveles de epinefrina, adrenalina, norepinefrina, precursores y de serotonina, incrementando la activación del cerebro durante el ejercicio.
- *Hipótesis 3:* Liberación de sustancias neurotróficas que tienen una función relevante en la viabilidad de la neurona en adultos y en procesos de restauración y protección neuronal. La práctica de ejercicio físico aumenta los niveles de neurotransmisores. Estos factores aumentan directamente la función de neuronas maduras y estimula nuevas neuronas en el hipocampo (Cigarroa & Zapata-Lamana, 2015).

**Gráfico 3.** RMN de una persona luego de dos actividades

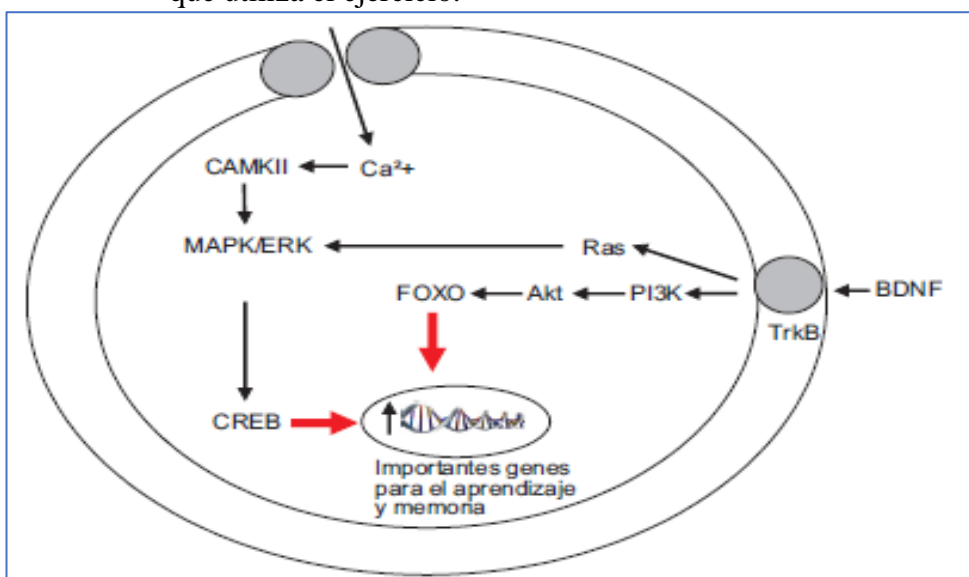


**Fuente:** Universidad de Illinois Scudder M.; Hillman C.

*“Existen 2 vías de vías de señalización neural encargadas de la plasticidad sináptica y funciones cognitivas. Por un lado, el ejercicio aumenta la concentración de BDNF y de glutamato extracelular que se unen a receptores (AMPA y NMDA) en la membrana plasmática celular, esta unión regula intracelularmente el incremento de la proteína quinasa II dependiente de calcio/calmodulina (CALMKII), que después actúa en el sistema de proteínas quinasa activadas por mitógeno (MAPK)/quinasa el cual a su vez, es regulado por la señal extracelular (ERK).*”

*El BDNF se une a receptores intracelulares aumentando de la concentración de quinasa fosfatidil inositol-3 (PI3K)/Akt y de la subfamilia FOXO de factores de transcripción a nivel intracelular, aumentando la expresión genética en la memoria y el aprendizaje. Considerándose como estímulo neurogénico fuerte, siendo importante motor para estimular las funciones cognitivas.” (van Praag, 2009)*

**Gráfico 4.** Vías de señalización para la plasticidad y las funciones cognitivas que utiliza el ejercicio.



**Fuente:** Van Praag, Exercise and the brain: something to chew on. 2009

Es clave determinar la intensidad de ejercicio, ya que se ha observado que a mayor intensidad, la liberación de catecolaminas, inhibe la capacidad de concentración, y si el ejercicio es muy intenso incluso el flujo sanguíneo se verá afectado. La diferencia entre el ejercicio realizado a voluntad versus el ejercicio forzado, demuestra que la atención, concentración y cognición en el ejercicio libre mejora más que en el forzado. (Loprinzi & Kane, 2015). La bibliografía refiere la relación directa de la actividad física con el rendimiento académico, en este caso, se ha decidido solo revisar las funciones cognitivas.

### 2.3 POBLACIÓN VULNERABLE: PREADOLESCENCIA.

Los adolescentes y su etapa previa la preadolescencia se han calificado como población vulnerable debido a su proceso físico como mental en desarrollo. Se constituye en el paso previo a la adolescencia y abarca de 9 a 13 años. Es una etapa en la que inicia el proceso de cambio físico, inicia el proceso de búsqueda de identidad y mentalmente la definición de su identidad, a la consolidación de cambios cognitivos como el pensamiento abstracto y su sistema de valores. (Rosich, Aznar, & Alsinet, 2000), busca la aceptación de sus pares.

Otro concepto de preadolescencia: “Es como llamamos a la etapa anterior a la adolescencia. Siendo un periodo de tiempo en el que los chicos y las chicas ya no son tan niños pero aún no han comenzado su pubertad. Al contrario de lo que sucede con la adolescencia, no todos los niños pasan por este periodo, aunque sí muchos de ellos. No hay una edad específica para el inicio de la preadolescencia.” (Ayuntamiento de Bilbao, 2014).

Las conductas sedentarias y el tiempo de inactividad han aumentado de manera alarmante, en consecuencia, al desarrollo tecnológico como la telefonía celular, el internet y la televisión, reportando tiempos de 4 o más horas al día de tecnología. La plasticidad neuronal y por ende los patrones de conducta se establecen en esta etapa de vida por lo que es importante trabajar en estos patrones que persistirán a lo largo de la vida y pueden tener un efecto deletéreo para la salud (Lavielle-Sotomayor et al., 2014).

Durante la adolescencia, los jóvenes interiorizan y organizan su propia escala de valores que le servirá entre otras cosas para poder juzgar o emitir juicios de valor futuros. En esta línea, la AF y el deporte en general, ha sido considerado como un buen medio para afianzar valores sociales y personales, sirve como puente para

alcanzarlos, ya sean estos inculcados a través de la escuela o autoafianzados a través de la realización de AF o deporte fuera de las instituciones formales.

De una manera u otra, son numerosos los beneficios tanto personales y sociales, que puede aportar a los adolescentes. Por ejemplo, durante las clases de educación física, los adolescentes aprenden a resolver problemas, superarse a sí mismos, respetar a los compañeros, relacionarse con los demás o aprender a ganar y perder sin menospreciar a los compañeros (Rosich et al., 2000).

Se analiza, define y clarifica los valores personales y sociales de la actividad física y el deporte ya que a través de los resultados de las investigaciones realizadas denotan que los valores sociales y personales son más propicios de alcanzar a través de la práctica deportiva (Sanmartín, 1995). Para conocer tomar en cuenta esta situación es necesario que se conozca que en nuestro país existen 1'677.303 personas entre los 9 a los 13 años (INEC, 2010).

#### **2.4 ACTIVIDAD FÍSICA Y TEST IPAQ:**

El test IPAQ, o Cuestionario Internacional de Actividad Física, nace en Ginebra en 1988, luego de múltiples validaciones y variantes, en el año 2000 es aceptado de manera internacional. Cabe recalcar que el IPAQ y sus variantes, no son los únicos cuestionarios de medición de actividad física, que por su facilidad de administración y bajo costo son útiles para este tipo de estudios, además de la información extraíble (Martínez-Lemos, Ayán Pérez, Sánchez Lastra, Cancela Carral, & Valcarce Sánchez, 2016).

El test de IPAQ se trata de un instrumento desarrollado en respuesta al problema de hallar un método para estimar los niveles habituales de actividad física de una forma estandarizada, para ser usado en los diferentes niveles de población, para estudiar sus características en cuanto a la actividad física o falta de ella y sus consecuencias en la salud. Para determinar las propiedades de medición de estos cuestionarios, un estudio de confiabilidad y validación fue conducido en 14 diferentes centros en 12 países durante el año 2000 (Australia, Canadá, Guatemala, Japón, África del Sur, Brasil, Finlandia, Holanda, Portugal, Suiza, Estados Unidos, Reino Unido).

Tanto en su versión corta como larga, el IPAQ evalúa la actividad física mediante un grupo de 4 campos, que incluyen:

- a. Actividad física en el tiempo de recreación
- b. Actividades domésticas y/o de jardinería
- c. Actividad física realizada en el trabajo
- d. Actividad física realizada durante el transporte a diferentes actividades.

En la modalidad de la versión corta del IPAQ pregunta sobre tres tipos específicos de actividad: caminata, actividades de moderada intensidad y actividades de gran intensidad. Los ítems desarrollados en la versión corta del IPAQ fueron estructurados para proveer puntajes los tipos de actividades y la intensidad. La tabulación de la puntuación final de la forma corta requiere la suma de la duración (en minutos) y frecuencia (días) de las actividades específicas anteriormente descritas.

La versión larga del IPAQ pregunta sobre detalles específicos sobre los tipos de actividades dentro de los cuatro campos generales arriba descritos. Las secciones de esta versión de la encuesta fueron estructuradas para proveer puntuación específica y por separado para caminar, actividades de moderada y gran intensidad, todas dentro

del trabajo, movilización (transporte), actividades domésticas o de jardinería y durante el tiempo de recreación (Martínez-Lemos et al., 2016).

La elección de éstos cuestionarios como instrumentos de análisis de AF, se debe tomar en cuenta el tiempo de aplicación, registro, entendimiento e idioma, por lo que la validez de estas pruebas y la fiabilidad deben ser validados. Y en este caso el IPAQ ha tenido múltiples a nivel mundial, se han realizado diversas adaptaciones, y ha sido acogido por varias asociaciones incluida la OMS, que lo utiliza como instrumento a utilizarse para vigilancia epidemiológica, aportando información sobre gasto energético estimado en 24 horas (Serón, Muñoz, & Lanás, 2010).

## **2.5 FUNCIONES COGNITIVAS LENGUAJE Y TEST FLUIDEZ VERBAL:**

Los test neurocognitivos como pruebas simples son usados para evaluar los dominios cognitivos, clasificados como un método diagnóstico, se emplean para medir el funcionamiento cerebral, obteniendo información que no proveen otros instrumentos de exploración, en nuestro caso, en los adolescentes que realizan actividad física, es notable reconocer que permiten evaluar sujetos sanos y pacientes con problemas en sus dominios cognitivos.

Dentro de las funciones cognitivas se encuentra la fluidez verbal, ya que esta nos brinda otros datos, como lo es la atención, memoria a corto plazo, habilidad para iniciar y mantener la producción de palabras, flexibilidad mental, capacidad de inhibición de respuesta, velocidad de procesamiento mental y memoria semántica. Al abarcar tantos datos, son muy usados en la investigación debido a que son fácilmente administrables a la vez que sensibles a gran variedad de disfunciones cognitivas. En relación al número, existen una amplia gama de baterías de FV y varias versiones.

La mayoría de las versiones evalúan la producción de palabras de una categoría determinada en un periodo de un minuto. Las categorías más utilizadas son la semántica (animales) y la formal (letra inicial). El Controlled Oral Word Association Test (COWAT). En la actualidad, no existe consenso sobre cuál es la versión más adecuada para estudiar la FVF, aunque la más utilizada en lengua inglesa para FLI es la que utiliza las letras F, A, y S (Casals-Coll M, 2012)

El rendimiento académico es un concepto matemático que expresa el resultado del aprendizaje del alumno (promovido por el profesor) expresado por una calificación cuantitativa, reflejo de unos determinados objetivos preestablecidos. En base a esto y de manera generalizada, se utilizan los expedientes académicos y las calificaciones de los escolares como fuente principal para valorar los resultados internos o externos de la enseñanza y, hoy por hoy, constituyen el criterio para definir el rendimiento académico (Corea, 2001).

Generalmente, las investigaciones que tratan este asunto, miden el RA mediante las calificaciones escolares, ya que el sistema educativo toma en cuenta el Rendimiento académico como una medida sobre las capacidades de los alumnos, en nuestro caso, el rendimiento académico no ha sido tomado en cuenta, ya que al momento solo necesitamos conocer la función cognitiva: Lenguaje. (Prieto Andreu & Martínez Aparicio, 2016)

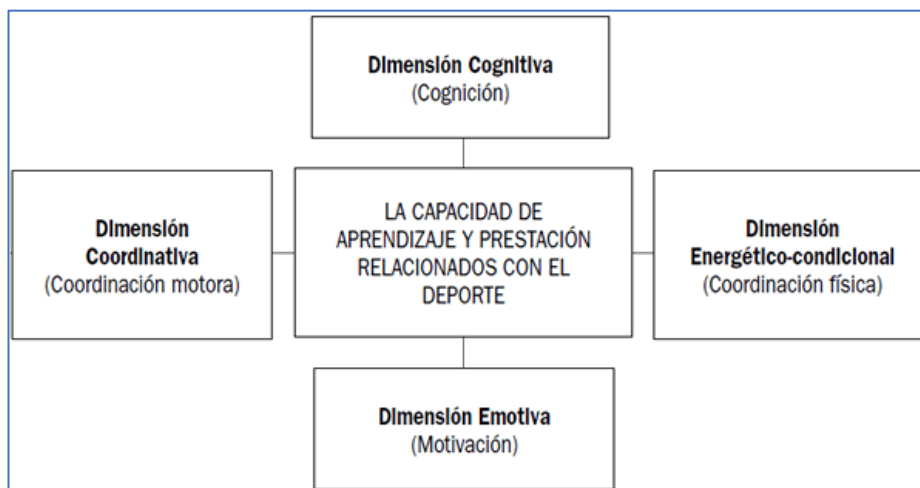
## **2.6 ACTIVIDAD FÍSICA Y FUNCIÓN COGNITIVA:**

Los cambios en la función cognitiva inducidos por la actividad física se han propuesto como un mecanismo para el vínculo entre la actividad física y el rendimiento académico, tomando el tiempo dedicado a la actividad física o a la falta de ella. Cada la evidencia sugiere que los niños obtienen beneficios cognitivos al participar en la actividad física, con cambios en la función cognitiva inducidos por la

actividad física propuestos como un mecanismo para mejora de las funciones ejecutivas (Donnelly et al., 2016; Howie & Pate, 2012).

La mejora de funciones cognitivas y rendimiento académico a través del ejercicio físico se ha explicado a través del aumento de vascularización cerebral, neurogénesis, siendo estos dos últimos procesos mediados por factores de crecimiento cerebral como el BDNF, que aumentan su producción tras el ejercicio físico. Podemos decir que son muchos los efectos y beneficios que se le atribuyen a la AF relativos a la salud, entendida ésta desde una perspectiva integral.

**Gráfico 5.** Relación actividad física y cognición.



**Fuente:** El Relanzamiento de la Capacidad Cognitiva en el Deporte (Hotz, 1989).

La práctica de AF de manera regular y adaptada a las capacidades y características individuales de las personas conlleva patentes efectos beneficiosos para la salud orgánica y fisiológica. Esta afirmación está corroborada por infinidad de documentación científica a lo largo de muchos años. Este tipo de actividad no sólo reporta beneficios en la dimensión física, sino que la actividad físico-deportiva, también contribuye a mejorar la dimensión psíquica y social de la salud de las personas.(Donnelly et al., 2016).

La mayor parte de las investigaciones relaciona la capacidad cardiorrespiratoria o la práctica de actividad física aeróbica con mejores resultados académicos, encontrándose un solo trabajo que lo relaciona con el ejercicio de fuerza. Son necesarias más investigaciones que estudien el eje ejercicio-cognición -rendimiento académico para determinar con claridad las actividades físicas, los tiempos y las intensidades necesarias que repercuten en una mejora de la actividad cerebral, funciones mentales superiores y por ende, en el rendimiento escolar.

La capacidad cognitiva ofrece, a quien practica deporte, la posibilidad de influir de manera consciente, así como adecuada-mente diferenciada, tanto en los procesos de aprendizaje como en los de la realización de la prestación. En el cerebro una vez recibidas las informaciones relevantes para el aprendizaje, estas son:

- “analizadas e integradas” (elaboración, tratamiento)
- “confrontadas y evaluadas” (evaluación).
- “se actúa y se planifica” según un objetivo (proyecto) y,
- “se elige y se formula un plan” (programación)
- “se actúa y se opera” (actuación).
- “orientarse por sí mismo” o “hacerse orientar por otros” (feedback), y así se cierra. Y de manera sucesiva se “perciben nuevas informaciones, se reciben y transmiten” y se continúa el ciclo.

**Gráfico 6.** Infografía sobre actividad física



**Fuente:** Hillman Charles et al. 2014 Pediatrics.

**Elaborado por:** Fissac2019

## **CAPÍTULO III**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 JUSTIFICACIÓN**

La Organización Mundial de la Salud en su documento “Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud” nos expone que el 6% de las muertes registradas a nivel mundial corresponden a la inactividad física, llegando a ser el 4to factor de riesgo de mortalidad mundial. Además es factor de riesgo de cánceres de mama y colon (21%- 25%), diabetes (27%) y de cardiopatía isquémica (30%).(OMS, 2009).

Como concepto de preadolescencia se ha tomado como: “la etapa previa a la adolescencia, se encuentran en un limbo etario, no son niños pero tampoco ha iniciado su pubertad, Y esta etapa varía de muchas formas, por lo que no ha determinado una edad fija, lo que sí se encuentra establecido es el final, cuando la pubertad inicia” (Karsuskopf, 2000).

Cada niño tiene, como es lógico, su propia maduración y cada uno llegará antes o después a esta etapa, pero en líneas generales podemos situar la preadolescencia entre los 11 y 13 años. Hay quien lo sitúa incluso un poco antes entre los 9 y los 10.

(Gaete, 2015). Este grupo poblacional, siendo considerada como población vulnerable, por lo que es imprescindible conocer que en nuestro país existen 1'677.303 personas entre los 9 a los 13 años. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018).

La cognición es una función mental envuelta en la comprensión y aumento de conocimiento, una alta cognición ha sido identificada como un indicador de salud. Se han realizado estudios sobre la actividad física para enfermedades como el Parkinson y el Alzheimer, pero en la preadolescencia y adolescencia son escasos. Es conocido que en la adolescencia la actividad física juega un rol fundamental, desarrollando concentración, memoria de trabajo, incluidas funciones mentales como memoria, fluidez verbal, habilidades matemáticas, e incluso en algunos casos la repercusión académica. (Reloba & Chiroso, 2016).

### **3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Ecuador, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT: *“reflejó que las personas entre 10 a 59 años de edad, un 90% presentan resistencia a la insulina, casi el 50% son prehipertensos y el 20% son hipertensos y más del 50% presentan obesidad abdominal”* (INEC-MSP, 2013).

El sedentarismo, es un tema de interés de la salud pública de alcance mundial, ya que produce patologías como: sobrepeso, obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles, en valores de la OMS *“la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%), el exceso de glucosa en la sangre (6%), el sobrepeso y la obesidad (5%) son las enfermedades representativas de mortalidad mundial”*, por lo que la inactividad física sigue siendo catalogada como factor de riesgo modificable (Organización

Mundial de la Salud, Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud, 2010) (Ministerio del Deporte, 2012).

En la encuesta realizada por el INEC, sobre el Uso del Tiempo en el año 2012, se evidencia que las personas de 12 a 19 años realizan alrededor de 4 horas (240 minutos) por semana de actividad física oponiéndose a los 420 minutos de actividad propuesta por la OMS en adolescentes. Las mujeres realizan 02:59 minutos de actividad física a la semana mientras que los varones 04:17 minutos (INEC, 2012). Debemos conocer estas diferencias de estilo de vida para poder realizar intervenciones eficaces en la promoción de hábitos saludables en los adolescentes (Noriega & Jaén P, 2015).

Para el proceso de screening se ha tomado en cuenta el test internacional IPAQ, versión corta en español, International Physical Activity Questionnaire, IPAQ, por sus siglas en inglés. Este cuestionario es un instrumento validado y utilizado en varios estudios para el análisis de la actividad de la población, recoge información sobre el tiempo empleado en actividades de intensidad moderada y vigorosa y en actividades sedentarias de los últimos 7 días, encasillando en 3 grupos a la población dependiendo de la cantidad de tiempo que dedican a las actividades (IPAQGROUP, 2002).

El desarrollo cognitivo está relacionado con el conocimiento: es el proceso por el cual vamos aprendiendo a utilizar la memoria, el lenguaje, la percepción, la resolución de problemas y la planificación, por ejemplo. Involucra funciones sofisticadas y únicas en cada ser humano y se aprende a través del aprendizaje y la experiencia. En nuestro caso el parámetro a ser tomado en cuenta, será el de la fluidez verbal semántica y de memoria (García Eduardo, 2012).

Existe un gran interés por los beneficios psicológicos que reporta en las personas el realizar actividad física. Dicha actividad promueve mejoras en ciertos procesos cognitivos durante la adolescencia, sin embargo esta relación positiva no puede ser trasladada con la misma certeza a la relación entre el rendimiento académico y la actividad física (Gonzales & Portolés, 2016).

La actividad física, se considera un requisito previo fundamental para el desarrollo de habilidades cognitivas, motoras y sociales básicas en niños. Una de las funciones más relevantes para el aprendizaje y el rendimiento académico es la memoria de trabajo, es decir, la capacidad de almacenar la información durante un corto período de tiempo para el procesamiento cognitivo (Marchetti R., November 26, 2015).

### **3.2.1 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS**

- **Nula**

No existe asociación entre actividad física y el desarrollo cognitivo en los preadolescentes que acuden al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba.

- **Alternativa**

Existe asociación entre actividad física y el desarrollo cognitivo en los preadolescentes que acuden al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba.

### **3.3 OBJETIVOS**

#### **3.3.1 Objetivo general**

Determinar la asociación entre actividad física y la fluidez verbal como un indicador de desarrollo cognitivo en los preadolescentes que acuden al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba.

### 3.3.2 Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas en los preadolescentes que acuden al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba.
- Establecer las diferencias antropométricas en los preadolescentes de la Ciudad de Riobamba de acuerdo al sexo.
- Determinar las diferencias de actividad física en los preadolescentes de la Ciudad de Riobamba de acuerdo al sexo.
- Determinar la asociación entre las IMC - el porcentaje de masa grasa y la fluidez verbal en los preadolescentes.

## **3.4 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, que permitió determinar cuáles son los hábitos, influencia de actividad física y el desarrollo cognitivo sobre todo en su fluidez verbal como parámetro de las funciones mentales; mediante los 2 test que fueron aplicados a la población definida en un periodo de tiempo determinado.

No se realizó re test.

Se midieron principalmente 3 variables:

- Nivel de Actividad Física
- Porcentaje de masa grasa
- Puntaje total Test fluidez verbal

### **3.5 POBLACIÓN DEL ESTUDIO:**

La población para este estudio fueron 325 preadolescentes que acuden al Centro de Salud Tipo C Espoch- Lizarzaburu, en el periodo Julio- Agosto 2019.

#### **3.5.1 MUESTRA POBLACIONAL:**

La población total de 32.128 habitantes asignados a la unidad de salud, se disgrega en 1.983 preadolescentes (9 a 11 años). y considerando un nivel de confianza del 95% y un error del 5% el tamaño de la muestra es de 325 preadolescentes que serán encuestados.

#### **3.5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Preadolescentes de 9 a 11 años de la ciudad de Riobamba
- Preadolescentes que acudan a recibir atención en la Consulta externa del Centro de Salud de Lizarzaburu
- Padres que acepten ser parte del estudio y firmen el consentimiento informado;
- Preadolescentes que firmen el asentimiento informado.

#### **3.5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Personas fuera del Rango etario definido.
- Preadolescentes que pertenezcan a otra zona que no corresponda a la Ciudad de Riobamba.

- Preadolescentes cuyos padres se nieguen ser parte del estudio y/o que no firmen el consentimiento informado;
- Preadolescentes que presenten alguna patología y/o discapacidad intelectual o psicosensorial de algún grado.
- Preadolescentes que no firmen el asentimiento informado.

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### Variables Dependientes:

- Actividad física
- Puntaje de fluidez verbal

#### Variables Independientes

- Porcentaje de grasa corporal
- Índice de masa corporal

#### Variables intervinientes

- Edad
- Sexo
- Nivel de instrucción
- Nivel socioeconómico

**Tabla 1.** Variables del estudio:

Variable	Definición Conceptual	Indicador	Escala	Naturaleza de la variable	Medida Estadística
Género	Referido a la identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre Femenino y Masculino.	Género	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa nominal Dicotómica	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje

Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Años	1. 9 a 11 años 2. 12 a 13 años	Categórica	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje
Educación	Proceso de facilitar el aprendizaje o la adquisición de conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas que los transfieren a otras personas, a través de la narración de cuentos, la discusión, la enseñanza, el ejemplo, la formación o la investigación.	Nivel de estudios	1. Menos de quinto de básica. 2. Quinto de básica 3. Sexto de básica 4. Séptimo de básica 5. Octavo de básica 6. Más de octavo de básica	Cualitativa Ordinal	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje
Nivel Socio económico	Medida económica y sociológica combinada de la preparación laboral de una persona, de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos, educación y empleo.	Autodeterminación NSE	1. Baja 2. Media 3. Alta	Cualitativa Ordinal	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje
Actividad Física	Movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.	AF	1. BAJO 2. MEDIO 3. ALTO	Cualitativa ordinal	Frecuencia absoluta Frecuencia relativa Porcentaje
Masa grasa	Cantidad de grasa que contiene el individuo al momento de la realización del examen	%grasa	Hombres: ≥20% sobrepeso 15 a 19% Normal 12- 14% en forma Mujeres: ≥26% sobrepeso 20-25% normal 17-19% en forma 14-17% definido.	Categórica	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje
Índice de Masa Corporal	Razón matemática que asocia el peso y la talla de un individuo.	IMC:	Bajo Peso ≤ 18,50 Normal: 18,5 a 24,99 Sobrepeso ≥25 a 29,99 Obesidad: ≥ 30 Obesidad mórbida ≥40	Cualitativa Ordinal	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje

Fluidez verbal	Capacidad de un discurso de expresarse correctamente con cierta facilidad y espontaneidad	FVS	Total de palabras / edad paciente	Cuantitativa discreta	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje
Frecuencia cardíaca	Número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.	FC:	Número de pulsaciones en 1 minuto.	Cuantitativa discreta	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje
Frecuencia Respiratoria	Número de respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico.	FR:	Número de respiraciones en 1 minuto.	Cuantitativa discreta	Frecuencia Absoluta Frecuencia Relativa Porcentaje

**Elaborado por:** Astudillo L. (2019). Conceptos tomados de Diccionario de la Real Academia Española. (Real Academia Española, 2017).

### 3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRA

La recolección de información se realizó tras comunicar al usuario y a su familiar el tipo de investigación que se estaba efectuando, realizada esta etapa procedimos a contestar inquietudes y firmar el consentimiento informado y asentimiento informado (Anexo 4 y 5).

Se recolectó la información mediante revisión la aplicación de encuesta:

- Registro de la antropometría básica por parte del personal de enfermería. (ANEXO 3)
- Encuesta IPAQ. (ANEXO 3)
- Test Fluidez Verbal FAS (ANEXO 4)
- Bioimpedancia en consultorio (ANEXO 3)

#### **FLUENCIA SEMÁNTICA:**

Se utilizaron 3 categorías semánticas: animales, frutas y verduras. Como tiempo límite se otorgó 1 minuto por categoría. Se explicó que es una variante del juego popular párame la mano. Para el puntaje se contabilizaron las palabras legibles, no

diminutivos, ni cambios de género, las intrusiones o las repeticiones; en relación a los animales, se tomó en cuenta en el caso de que se evocase más de un elemento del grupo. Ejemplo Ave y alondra se tome en cuenta la palabra más específica.

#### **FLUENCIA FORMAL CON UNA LETRA ESPECÍFICA:**

Se pidió al sujeto que generase en un minuto tantas palabras iniciadas por una letra específica como le fuese posible, se tomó en cuenta las letras propias del test. En este caso F, A y S. Se cronometró un minuto por cada letra. No se toma en cuenta familias de palabras.

#### **TEST IPAQ:**

La tabulación de las puntuaciones totales de la versión larga requiere la sumatoria de la duración (en minutos) y la frecuencia (en días) de todos los tipos de actividades en todos los campos generales. Si se requiere puntuaciones específicas de cada campo general o subpuntuaciones de actividades específicas dentro de cada campo estas pueden también ser calculadas, estas requieren la sumatoria de las puntuaciones de caminata, actividades de moderada y gran intensidad dentro del campo específico, como así también se requiere la sumatoria de las puntuaciones de la actividad específica dentro del campo estudiado en caso de ser requeridas.

Toda esta información se registrará en la matriz de recolección de datos (ANEXO 3). Además, se realizó la capacitación a 2 médicos y 2 enfermeras de la unidad de salud en el área de consulta externa sobre el uso de Test IPAQ y Fluidez verbal, y el registro en la base de datos Anexo (3)

### **3.8. PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Una vez que se han aplicado todas las encuestas, se procederá a tabular los datos obtenidos, posteriormente se realizará un análisis exploratorio de los mismos. Una vez recolectado los datos de la encuesta se procederá a realizar una base de datos en excel para posteriormente extrapolar al software estadístico SPSS versión 24 para el respectivo análisis estadístico.

#### 3.8.1 Análisis univariado:

Se analizarán las variables del estudio por separado, posteriormente se describirán las variables cualitativa y cuantitativa para lo cual se aplicará una distribución de frecuencias, porcentajes. Medidas de posicionamiento y dispersión, de la misma manera se expresan los resultados en tablas, gráficos, polígono de frecuencias o según sea el caso.

#### 3.8.2 Análisis bivariado:

El análisis bivariado será realizado en tablas de 2x2 para aquellas variables de interés. Se utilizará el chi cuadrado para ver la distribución de probabilidades, se aceptará una significancia estadística con una  $p \leq 0,05$ .

### **3.9. ASPECTOS BIOÉTICOS**

Para realizar la presente investigación se obtuvo la autorización de las autoridades del Distrito de Salud y del establecimiento de salud. Los preadolescentes autorizaron su participación voluntaria en la investigación mediante la firma del consentimiento informado (familiar) y el asentimiento informado (menor de edad) (Anexo 4 y 5). Se mantuvo la confidencialidad del paciente en todo momento; se asignaron siglas a los sujetos para poder realizar su control y seguimiento.

La participación en este estudio no genera algún beneficio directo para el paciente, pero los resultados obtenidos de esta investigación permiten proponer mejores estrategias para incentivar la realización de actividad física.

Esta investigación cuenta con la aprobación del subcomité de bioética de la facultad de medicina de la PUCE.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS**

- Durante el período julio- agosto del 2019, se evaluaron a 325 preadolescentes que acudieron al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu de la ciudad de Riobamba.

**Gráfico 7.** Caracterización de la población por sexo.

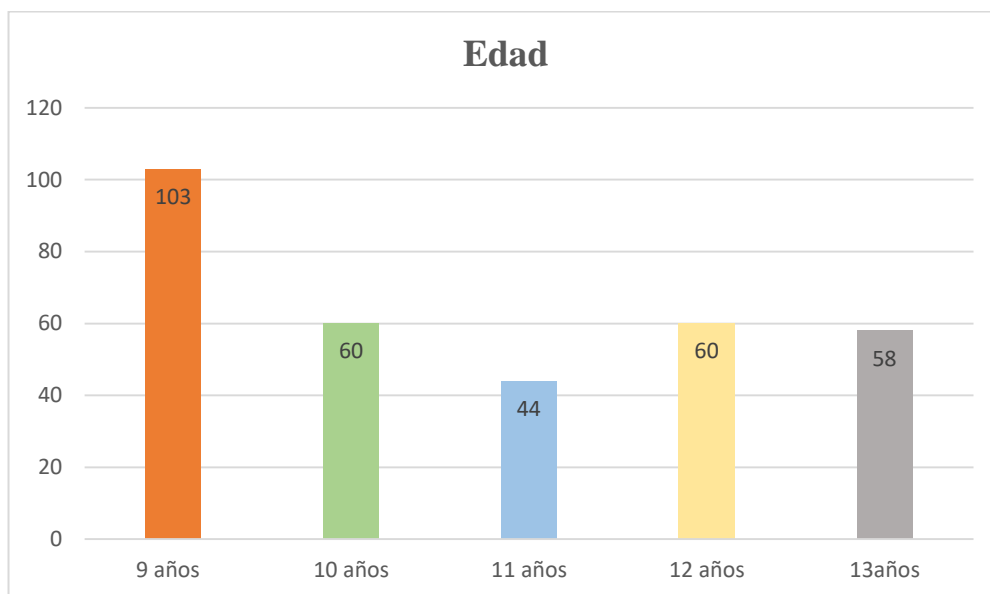
**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

- Se realiza el análisis sociodemográfico, tomando en cuenta a la población encuestada, 325 personas obteniéndose que, el 52% (n=169) corresponden a mujeres y el 48% (n=156) a hombres.



**Gráfico 8.** Caracterización de la población por edad.



**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

**Tabla 2.** Caracterización de la población por edad y sexo

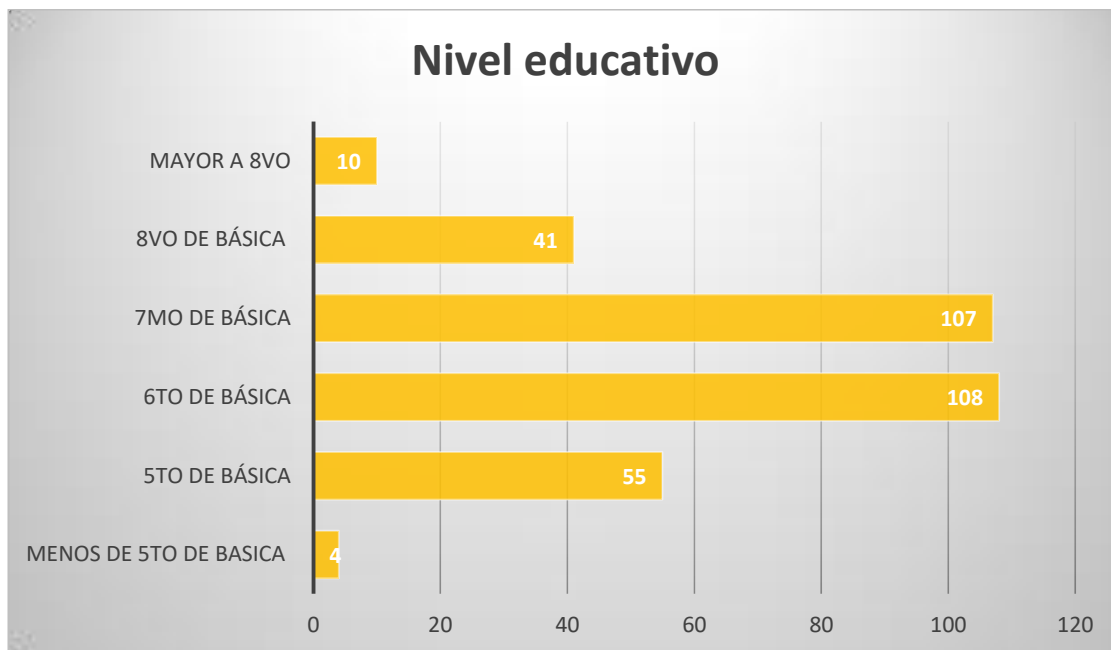
EDADES	EDAD	HOMBRE	MUJER
9 AÑOS	103	48	55
10 AÑOS	60	28	32
11 AÑOS	44	24	20
12 AÑOS	60	25	35
13 AÑOS	58	31	27
	325	156	169

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

- El promedio de edad para toda la población fue  $10 \pm 1.5$  años. Tomando en cuenta que la frecuencia de los niños de 9 años es la más alta seguida de los niños de 12 y 10 años.

**Gráfico 9.** Caracterización de la muestra por nivel educativo.



**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

- De acuerdo al nivel de escolaridad, el 33,2% (n=108) y 32,9% (n=107) de los preadolescentes reportaron cursar sexto y séptimo de básica respectivamente.

**Gráfico 10.** Caracterización de la muestra por nivel socioeconómico

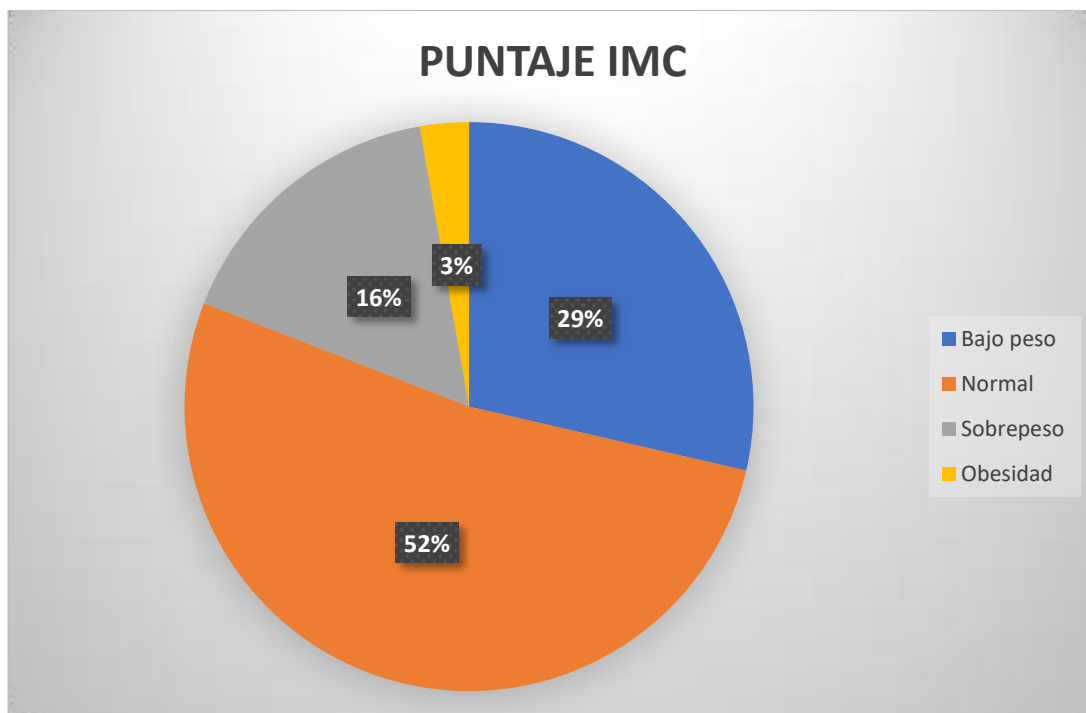


**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

- El 55,4% (n=108) de los preadolescentes reportaron un nivel socioeconómico medio, y el 43% nivel bajo, es necesario tomar en cuenta que este parámetro fue por auto denominación.

**Gráfico 11.** Caracterización de la población por índice de masa corporal



**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

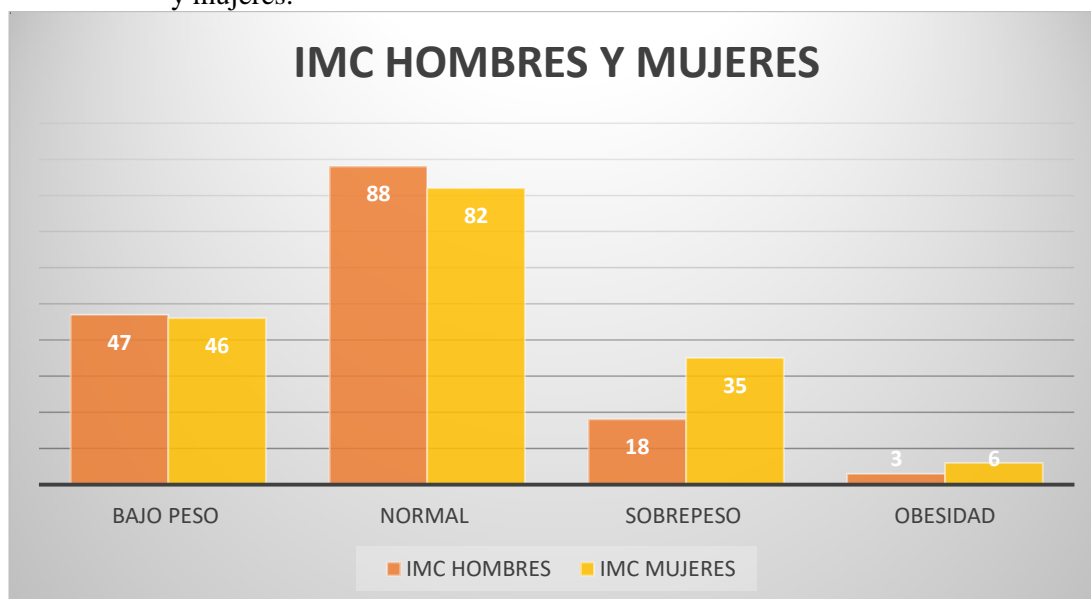
De acuerdo a lo observado la población mantiene un IMC Normal, pero se observan valores relacionados no solo con sobrepeso y obesidad (16% y 3%) si no también un 29% de bajo peso, condiciones que en conjunto se observan como MALNUTRICIÓN.

**Tabla 3.** Estadísticas sociodemográficas de la población.

Variable	n= 325	%
<b>Sexo</b>		
Hombres	156	48
Mujeres	169	52
<b>Edad</b>		
Promedio (DE)	10,7± 1,5	NA
<b>Nivel de Educación</b>		
≤ Cuarto de básica	4	1,2
Quinto de básica	55	16,9
Sexto de básica	108	33,2
Séptimo de básica	107	32,9
Octavo de básica	41	12,6
≥ Noveno de básica	10	3,1
<b>Nivel Socioeconómico</b>		
Baja	140	43,1
Media	180	5,4
Alta	5	1,5

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

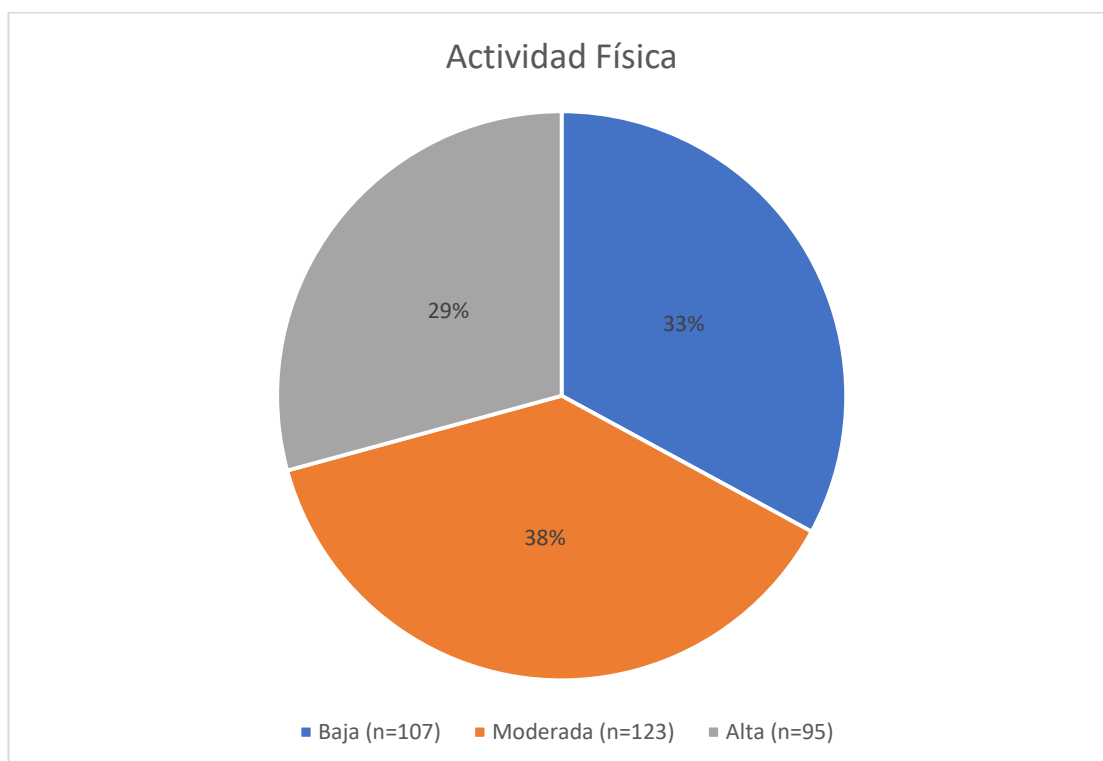
**Gráfico 12.** Caracterización de la población por índice de masa corporal hombres y mujeres.

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

Al realizar la comparación del IMC por sexos, se puede observar que el sobrepeso se encuentra en mayor número en mujeres que en varones. Valorando cada grupo se ha determinado que el 44% de los varones tiene malnutrición y el 52% de las mujeres presentan esta situación.

**Gráfico 13.** Caracterización general de la actividad física IPAQ:

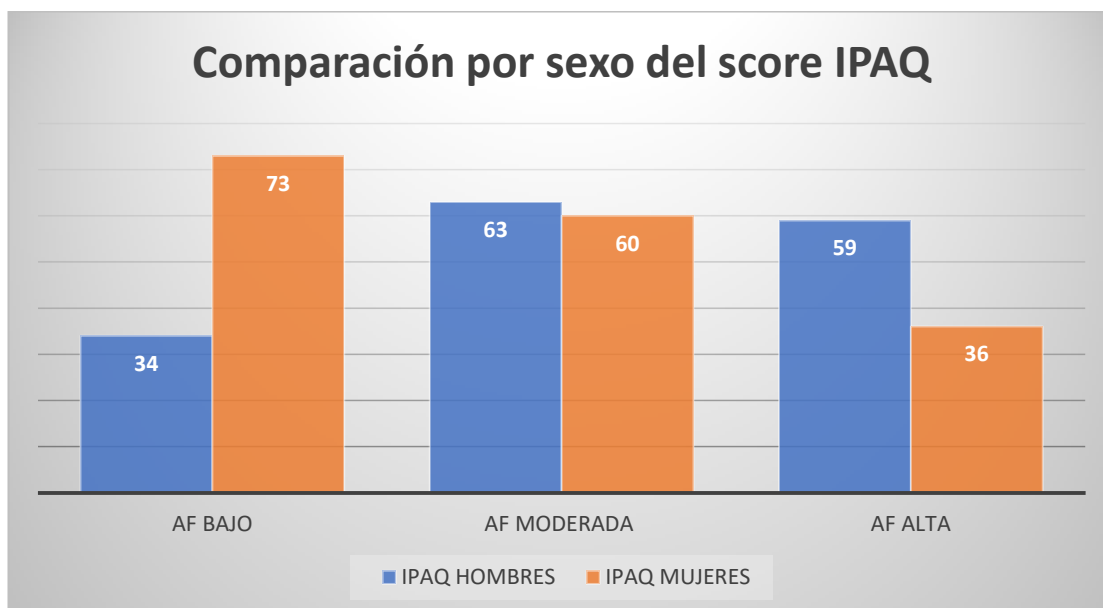


**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

Según la encuesta realizada, existen 123 personas que realizan actividad física moderada (38%) y tan solo 95 actividad física alta, (29%), 107 personas realizan actividad física baja que representa el 33% de la muestra.

**Gráfico 14.** Caracterización de la actividad física IPAQ por sexo.



**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

Es importante recalcar que las mujeres (43.2%) son las que menos actividad física realizan, comprado con los hombres 21.8%.

**Tabla 4.** Antropometría y actividad física de los preadolescentes de acuerdo al sexo evaluados en Centro de Salud tipo c Lizarzaburu, Riobamba.

Variable	Hombres n= 156	Mujeres n= 169	p
Frecuencia Cardíaca (LPM)	52± 3,4	54± 3,7	< 0,0001
Frecuencia Respiratoria (RPM)	15± 1,0	15± 1,0	0,35
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	17± 1,5	17± 1,7	0,22
% de Masa Grasa			
<b>12 a 17 %</b>	51 (32,7%)	53 (31,4%)	0,46
<b>17.1% a 22%</b>	81 (51,9%)	81 (47,9%)	
<b>≥ 22.1</b>	24 (15,4%)	35 (20,7%)	

LPM: Latidos por minuto RPM: respiraciones por minuto

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

En el análisis de parámetros antropométricos, se observó una mayor frecuencia cardiaca en las mujeres ( $p < 0,0001$ ), no se observó diferencias estadísticamente significativas en las variables frecuencia respiratoria ( $p = 0,35$ ), IMC ( $p = 0,22$ ) y porcentaje de masa grasa ( $p = 0,46$ ).

Se realizó la revisión de la actividad física realizada comparada entre hombres y mujeres obteniéndose lo siguiente:

**Tabla 5.** Actividad física de los preadolescentes de acuerdo al sexo evaluados en el Centro de Salud tipo c Lizarzaburu, Riobamba.

Actividad Física	Hombres n=156	Mujeres n= 169	p =
<b>Baja</b>	34 (21,8%)	73 (43,2%)	<0,0001
<b>Moderada</b>	63 (40,4%)	60 (35,5%)	
<b>Alta</b>	59 (37,8%)	36 (21,3%)	

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

Con respecto a la actividad física de acuerdo el sexo, se reportó un mayor porcentaje de alta actividad física en los hombres ( $p < 0,0001$ ).

**Tabla 6.** Promedio de resultados de fluidez verbal

	Hombres n=156	Mujeres n= 169	p=
<b>F. Verbal</b>	(25, 9 $\pm$ 2,8)	(24, 8 $\pm$ 2,7)	(p=0,0002).

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

Finalmente, la diferencia de promedios en fluidez verbal fue mayor en los hombres ( $25, 9 \pm 2,8$ ) que en las mujeres ( $24, 8 \pm 2,7$ ) con un valor de p estadísticamente significativo ( $p=0,0002$ ).

**Tabla 7.** Coeficientes de correlación entre fluidez verbal y porcentaje de masa grasa, IMC.

Variable	Hombres n=156	p	Mujeres n= 169	p
Actividad Física	0,78*	< 0,0001	0,83*	< 0,0001
% de Masa Grasa	0,03	0,69	0,08	0,32
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	-0,45	< 0,0001	-0,43	< 0,0001

\*Rho de Spearman

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Elaborado:** Astudillo L. (2019)

Se registró una correlación estadísticamente significativa entre fluidez verbal y actividad física ( $p < 0,0001$ ). La fluidez verbal obtuvo una correlación negativa moderada con el IMC ( $r = -0,44$ ,  $p < 0,0001$ ) para toda la población, mientras que la correlación resultó no ser significativa con la variable porcentaje de masa grasa ( $r = 0,04$ ,  $p = 0,48$ ).

## CAPÍTULO V

### 5. DISCUSIÓN:

En la revisión sistemática de Cornejo, E. et al, se obtiene que el 75% de los estudios presentaron asociación positiva entre la actividad física y la cognición. Relova et al., obtiene 27 publicaciones en las que se observan una amplia heterogeneidad en cuanto a los instrumentos de evaluación que se usaron, tanto para el parámetro de actividad física como para el rendimiento cognitivo. En este estudio se ha tomado en cuenta al tipo de población que se ha definido, ya que muchos de ellos por su condición socioeconómica no pueden obtener la tecnología para poder medir de manera más fiable el tipo de actividad física que realiza (Reloba, Chiroso, & Reigal, 2016).

Además es clave reconocer que muchos de ellos acuden a al Centro de Salud en búsqueda de mejora en alguna morbilidad presente al momento, por lo que realizar el re-test resultaría complicado (Esteban-Cornejo, Tejero-Gonzalez, Sallis, & Veiga, 2015),(Reloba et al., 2016).

A diferencia de los trabajos mencionados anteriormente, existen algunos estudios que no muestran efectos o relación del ejercicio físico y el rendimiento académico donde, un programa de intervención de AF para ver sus efectos sobre el funcionamiento cerebral, rendimiento cognitivo y rendimiento académico. La muestra fueron estudiantes de una escuela de Bélgica, grupo-control. Sin embargo, los resultados no mostraron efectos del ejercicio físico sobre el funcionamiento cerebral, ni el rendimiento cognitivo y cerebral (Torbeyns et al., 2016)

Otro estudio evaluó a 1.780 estudiantes de entre 6 y 18 años de diversos colegios de España, sin encontrar relación entre la actividad física y el rendimiento académico.(Esteban-Cornejo et al., 2017). Se evaluaron a 148 estudiantes de 5° y 6°

curso de primaria de la región de Murcia en España. Los autores no encontraron relación entre las horas de práctica de actividad física extraescolar y las notas obtenidas en educación física y en el promedio de todas las asignaturas. (Martínez-Lemos et al., 2016)

En otro estudio, se valoraron a 1.146 estudiantes de España con una media de  $12,5 \pm 2,5$  años, sin encontrar relación entre actividad física practicada y el rendimiento académico. (Esteban-Cornejo, Martínez-Gómez, et al., 2015) Existe evidencia positiva entre la actividad física y funciones ejecutivas, más que la actividad física y el desempeño académico. Incluso los exámenes de imagenología reportan una mejor estructura cerebral en las personas que realizan ejercicio. (Donnelly et al., 2016).

En nuestro estudio las mujeres fueron las que menos actividad física realizan, en comparación con los hombres (43.2% vs 21.8%), se ha tratado de justificar esta razón, además la misma se demuestra en la Encuesta de Uso del Tiempo; (INEC/MSP, 2012).

En el estudio titulado “The Active Smarter Kids (ASK) Study”, las mujeres tuvieron mejores puntajes de funciones ejecutivas, mientras lo hicieron mejor en Matemáticas e Inglés. Los hombres tenían mayores niveles de actividad física, fitness respiratorio y mejores funciones motrices. (Aadland et al., 2017).

Por otro lado, es importante reconocer que son varios los autores que coinciden en los beneficios de la actividad a nivel cognitivo (Drobnic, et al., 2013; Esteban-Cornejo, et al., 2014; Ramirez, 2001). En el estudio de Drobnic, et al (2013) observaron que después de realizar dos carreras de una duración de 3 minutos a una alta intensidad se producía una concentración de sustancias como la dopamina, la adrenalina, que repercutió en una mejora en el aprendizaje verbal y la retención de vocabulario a largo plazo. (Prieto Andreu & Martínez Aparicio, 2016b)

En un nuevo estudio publicado en *The Journal of Pediatrics* “*Independent and Combined Influence of the Components of Physical Fitness on Academic Performance in Youth*” se evaluó la influencia independiente y combinada de los componentes de la aptitud física en el rendimiento académico con adolescentes de Madrid, España. Se contó con datos sobre el estado físico, la composición corporal y el rendimiento académico. Se concluyó que la capacidad cardiorespiratoria y la capacidad motora se relacionaban con el rendimiento académico (Esteban-Cornejo et al., 2014).

Un artículo científico encontrado realiza una revisión bibliográfica (43 estudios) acerca de todos los artículos que estudian la relación entre la actividad física y el rendimiento académico, se obtiene de él que el 50'5% de los estudios tienen una relación positiva, un 48% de los estudios opinan que las diferencias no son significativas y tan solo un 1'5% encuentran relación negativa (Rasberry, Lee, Robin, et al., 2011).

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES:

- La AF es una práctica social compleja, muy difícil de delimitar, tanto en lo que al ámbito de su práctica se refiere, como en lo relativo a su precisa conceptualización, la actividad física engloba tanto al ejercicio físico como al deporte, siendo estos dos términos subcategorías del anterior.
- La sociedad se encuentra con un marcado sedentarismo latente, identificándose como un factor de riesgo de muchas enfermedades y ocasionando severas repercusiones sobre el bienestar de la población y la salud pública. La base científica demuestra que son muchos los beneficios que se le atribuyen a la AF relativos a la salud, aportando a quien la práctica de manera regular numerosos beneficios fisiológicos, psicológicos y sociales.
- La evolución mundial de una práctica insuficiente de actividad física es especialmente preocupante en jóvenes, mujeres y adultos mayores, identificando estos colectivos como poblaciones de alto riesgo. Las mujeres presentan índices más bajos de actividad física que los hombres y, se observa un descenso destacado de la práctica de AF tanto en los hombres como en las mujeres asociado a la edad. Existe un aumento de conductas sedentarias entre los adolescentes, debido a que los hábitos y nuevos patrones de ocio.

- Los adolescentes que practican más actividad física tienden a mostrar mejores cualidades, como niveles más altos de concentración, mejores funciones cognitivas, mayores niveles de autoestima o mejor comportamiento, lo cual incide sobre sus procesos de aprendizaje y rendimiento académico, demostrado así en este estudio.
- En los estudios se han valorado tanto el desarrollo cognitivo solo o asociado con el rendimiento académico, en este caso se ha encontrado que el IMC bajo, se asocia de manera positiva con el resultado de fluidez verbal., reafirmando el concepto de que la AF mejora la cognición.
- La capacidad cardiorrespiratoria y motor (fuerza muscular), ya fuera independiente o combinada, influían beneficiosamente en el rendimiento académico de los estudiantes, incluso sin cumplir los criterios mínimos sugeridos por la OMS.
- También cabe destacar, como indicaban otros autores, que el nivel de AF está relacionado con el género y con el nivel cultural de la población, por tanto, con el nivel sociocultural de las familias de nuestros adolescentes.

## 6.2 RECOMENDACIONES:

- Al existir una mayor prevalencia en la falta de actividad física y sedentarismo en las mujeres, tienen una base sociocultural, basada en estereotipos, barreras que deben ser derribadas para una equidad generacional; siendo el mismo deporte o actividad física la manera más rápida de realizarlo.
- La política pública debe estar orientada a la prevención primaria, secundaria y terciaria, en la que la prescripción de la actividad física en grupos vulnerables como lo son los preadolescentes, se deba realizar tanto en las unidades de salud como en las unidades educativas.
- Se recomienda ofertar programas de promoción de AF y salud por las tardes orientadas para chicas, incrementando la seguridad y espacios propios para estas actividades.
- Es necesario complementar este estudio, con mediciones directas de actividad física, para así obtener una mejor estandarización del volumen de AF, además de realizar otros tipos de test para neurocognición.

## BIBLIOGRAFIA:

- Aadland, K. N., Ommundsen, Y., Aadland, E., Brønnick, K. S., Lervåg, A., Resaland, G. K., & Moe, V. F. (2017). Executive Functions Do Not Mediate Prospective Relations between Indices of Physical Activity and Academic Performance: The Active Smarter Kids (ASK) Study. *Frontiers in Psychology*, 8, 1088. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01088>
- Arruza, J. A.; Arribas, S. ; Gil De Montes, L.; Irazusta, S. ; Romero, S. y Cecchini, J.A. (s. f.). Repercusiones de la duración de la actividad físico-deportiva sobre el bienestar psicológico. Recuperado 1 de septiembre de 2019, de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista30/artrepercusiones83.htm>
- Ayuntamiento de Bilbao. (2014). *La implicación del adulto ante la preadolescencia y adolescencia.* Recuperado de [https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=pragma&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3Dimplicacion\\_adolescencia\\_I.pdf&blobheadervalue2=public&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1273993333088&ssbinary=true](https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=pragma&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3Dimplicacion_adolescencia_I.pdf&blobheadervalue2=public&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1273993333088&ssbinary=true)
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., ... Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine*

*and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197-1222.  
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

Esteban-Cornejo, I., Martinez-Gomez, D., Garcia-Cervantes, L., Ortega, F. B., Delgado-Alfonso, A., Castro-Piñero, J., & Veiga, O. L. (2017). Objectively Measured Physical Activity During Physical Education and School Recess and Their Associations With Academic Performance in Youth: The UP&DOWN Study. *Journal of Physical Activity & Health*, 14(4), 275-282.  
<https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0192>

Esteban-Cornejo, I., Martinez-Gomez, D., Sallis, J. F., Cabanas-Sánchez, V., Fernández-Santos, J., Castro-Piñero, J., & Veiga, O. L. (2015). Objectively measured and self-reported leisure-time sedentary behavior and academic performance in youth: The UP&DOWN Study. *Preventive Medicine*, 77, 106-111. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.05.013>

Esteban-Cornejo, I., Tejero-González, C. M., Martinez-Gomez, D., del-Campo, J., González-Galo, A., Padilla-Moledo, C., ... Veiga, O. L. (2014). Independent and Combined Influence of the Components of Physical Fitness on Academic Performance in Youth. *The Journal of Pediatrics*, 165(2), 306-312.e2.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.04.044>

Esteban-Cornejo, I., Tejero-Gonzalez, C. M., Sallis, J. F., & Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), 534-539.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.007>

- Howie, E. K., & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *Journal of Sport and Health Science, 1*(3), 160-169. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.09.003>
- INEC. (2010). *Proyección Poblacional Ecuador*. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos>
- INEC/MSP. (2012). ENCUESTA DE USO DE TIEMPO. *Principales resultados, 37*.
- Kesse-Guyot, E., Charreire, H., Andreeva, V. A., Touvier, M., Hercberg, S., Galan, P., & Oppert, J.-M. (2012). Cross-sectional and longitudinal associations of different sedentary behaviors with cognitive performance in older adults. *PloS One, 7*(10), e47831. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047831>
- Lavielle-Sotomayor, P., Pineda-Aquino, V., Jáuregui-Jiménez, O., & Castillo-Trejo, M. (2014). Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Revista de Salud Pública, 16*, 161-172. <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n2.33329>
- Loprinzi, P. D., & Kane, C. J. (2015). Exercise and Cognitive Function: A Randomized Controlled Trial Examining Acute Exercise and Free-Living Physical Activity and Sedentary Effects. *Mayo Clinic Proceedings, 90*(4), 450-460. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.12.023>
- Martínez-Lemos, R. I., Ayán Pérez, C., Sánchez Lastra, A., Cancela Carral, J. M., & Valcarce Sánchez, R. (2016). Cuestionarios de actividad física para niños y adolescentes españoles: Una revisión sistemática. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 39*(3), 417-428.

- Maureira Cid, F., Diaz, I., Ibañez, C., Foss, P., Molina, D., Aravena, F., ... Barra, M. (2014). Relación de la practica de actividad física y el rendimiento académico en escolares de Santiago de Chile. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM, 15*, 43-50.
- OMS. (2009). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado 1 de septiembre de 2019, de WHO website: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Recuperado de [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
- OMS. (2018). Actividad física [CENTRO DE PRENSA]. Recuperado 26 de agosto de 2019, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Prieto Andreu, J. M., & Martinez Aparicio, C. (2016). La Práctica de Actividad Física y su Relación con el Rendimiento Académico—G-SE. Recuperado 26 de agosto de 2019, de Revista de Educación Física website: <https://g-se.com/la-practica-de-actividad-fisica-y-su-relacion-con-el-rendimiento-academico-2210-sa-S5875359b5dd64>
- Real Academia Española. (2017). Diccionario. Recuperado de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Reloba, S., Chiroso, L. J., & Reigal, R. E. (2016). Relación entre actividad física, procesos cognitivos y rendimiento académico de escolares: Revisión de la literatura actual. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 9*(4), 166-172. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.008>

- Rodríguez—*PLASTICIDAD NEURONAL.pdf*. (s. f.). Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/plasticidad\\_neuronal.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/plasticidad_neuronal.pdf)
- Rosich, M., Aznar, F. C., & Alsinet, C. (2000). El bienestar psicológico de los preadolescentes. *Anuario de Psicología/The UB Journal of Psychology*, *31*(2), 73-86.
- Sanmartín, M. G. (1995). *Valores sociales y deporte: La actividad física y el deporte como transmisores de valores sociales y personales*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=66895>
- Serón, P., Muñoz, S., & Lanás, F. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena. *Revista médica de Chile*, *138*(10), 1232-1239. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872010001100004>
- Taylor, C. B., Sallis, J. F., & Needle, R. (1985). The relation of physical activity and exercise to mental health. *Public Health Reports*, *100*(2), 195-202.
- Torbeyns, T., de Geus, B., Bailey, S., De Pauw, K., Decroix, L., Van Cutsem, J., & Meusen, R. (2016). Bike Desks in the Office: Physical Health, Cognitive Function, Work Engagement, and Work Performance. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *58*(12), 1257-1263. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000911>




## ANEXOS


## Anexo 1, Población asignada al Centro de Salud Tipo C Lizarzaburu.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA																					
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN																					
Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud																					
DATOS GENERALES																					
ZONA	ZONA 3	CANTON	RIOBAMBA	DISTRITO	06D01																
PROVINCIA	CHIMBORAZO	PARROQUIA	RIOBAMBA	TIPOLOGIA	CENTRO DE SALUD TIPO C																
UNICODIGO	020935 CENTRO DE SALUD TIPO C LIZARZABURU																				
SEXO	0 AÑOS	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS	13 AÑOS	14 AÑOS	15 AÑOS	16 AÑOS	17 AÑOS	18 AÑOS	19 AÑOS	20 AÑOS
HOMBRE	319	321	322	323	323	333	334	335	336	336	339	337	335	332	329	326	322	318	313	309	300
MUJER	303	307	307	308	309	319	320	321	321	321	326	324	322	320	317	315	312	308	305	301	296
	21 AÑOS	22 AÑOS	23 AÑOS	24 AÑOS	25 AÑOS	26 AÑOS	27 AÑOS	28 AÑOS	29 AÑOS	30 AÑOS	31 AÑOS	32 AÑOS	33 AÑOS	34 AÑOS	35 AÑOS	36 AÑOS	37 AÑOS	38 AÑOS	39 AÑOS	40 AÑOS	41 AÑOS
HOMBRE	295	290	284	279	257	252	247	242	238	212	208	204	201	197	179	175	172	168	164	156	152
MUJER	292	288	283	279	269	265	261	257	254	241	238	235	232	229	218	215	212	208	205	198	193
	42 AÑOS	43 AÑOS	44 AÑOS	45 AÑOS	46 AÑOS	47 AÑOS	48 AÑOS	49 AÑOS	50 AÑOS	51 AÑOS	52 AÑOS	53 AÑOS	54 AÑOS	55 AÑOS	56 AÑOS	57 AÑOS	58 AÑOS	59 AÑOS	60 AÑOS	61 AÑOS	62 AÑOS
HOMBRE	148	145	141	140	137	133	130	127	128	125	121	118	115	117	113	109	105	101	104	100	95
MUJER	189	184	180	178	173	169	164	160	161	157	152	148	144	146	141	136	131	126	131	126	120
	63 AÑOS	64 AÑOS	65 AÑOS	66 AÑOS	67 AÑOS	68 AÑOS	69 AÑOS	70 AÑOS	71 AÑOS	72 AÑOS	73 AÑOS	74 AÑOS	75 AÑOS	76 AÑOS	77 AÑOS	78 AÑOS	79 AÑOS	80 AÑOS Y MÁS	EMBARAZADAS	MEF 10 A 49 AÑOS	
HOMBRE	91	86	90	86	81	77	72	75	71	66	62	57	58	53	49	45	41	270			
MUJER	115	109	116	111	105	100	94	100	94	89	83	78	79	73	68	62	57	364	778	3.447	
SEXO	TOTAL																				
HOMBRE	6.839																				
MUJER	6.584																				

## Anexo 2. Encuesta Ipaq

		PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE	
NOMBRE EN SIGLAS :		FECHA DE RECOLECCION	
EDAD:		RECOLECTOR DE DATOS	
FECHA DE NACIMIENTO:			
<b>CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)</b>			
<b>PREGUNTA</b>			
<b>Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.</b>			
1	1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta? R: ( __ días por semana ) o Ninguna actividad física vigorosa (pase a la pregunta 3)		
2	¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó? R: ____ horas por día ____ minutos por día No sabe/No está seguro(a)		
<b>Piense acerca de todas aquellas actividades moderadas que usted realizo en los últimos 7 días Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.</b>			
3	Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas. R: ____ días por semana O ____ Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5).		
4	Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas? R: ____ horas por día ____ minutos por día ____ No sabe/No está seguro(a)		
<b>Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.</b>			
5	Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos? R: ____ días por semana ____ No caminó (Pase a la pregunta 7)		
6	Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando? R: ____ horas por día ____ minutos por día ____ No sabe/No está seguro(a)		
<b>La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando television.</b>			
7	Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana? R: ____ horas por día ____ minutos por día ____ No sabe/No está seguro(a)		
<b>SEGUNDA FASE</b>			
<b>ANTROPOMETRÍA</b>			
PESO	IMC	F.CARDIACA	CONSENTIMIENTO INFORMADO
TALLA	% MASA GRASA	F. RESPIRATORIA	FIRMADO
			SI
			NO
<b>TERCERA FASE</b>			
<b>TEST FLUIDEZ VERBAL</b>			
	FLUIDEZ FONETICA	palabras	FLUIDEZ SEMANTICA
			palabras

### Anexo 3 Test fluidez verbal.

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador		PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE	
NOMBRE EN SIGLAS :		FECHA DE RECOLECCION	
EDAD:		RECOLECTOR DE DATOS	
FECHA DE NACIMIENTO:			
Test de Fluencia Verbal (FAS)			
Fonológica (P)		Semántica (Animales)	
Palabras que empiecen con P : Ejemplo PAN No nombres propios ni familia de palabras (bajo, bajito, etc.) Tiempo 1 minuto		Palabras que sean nombres de animales. Tiempo 1 minuto. Se da la categoría y el ejemplo, aclarar que ese no lo puede mencionar: PERRO	
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	

#### Anexo 4. Consentimiento informado.



Md. LUCÍA ALEXANDRA ASTUDILLO  
VALLEJO

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a los representantes legales de los preadolescentes 9-11 años de la población perteneciente al Centro de Salud Lizarzaburu, por medio del cual se les invita a participar en la investigación sobre hábitos deportivos.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN DE POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE

Tema: Actividad física y fluidez verbal en los preadolescentes de 9 a 11 años que acuden al centro de salud tipo C Lizarzaburu en Riobamba de mayo – julio 2019

Soy la Md. Lucía Astudillo Vallejo, estudiante de egresada del posgrado de Medicina del Deporte, trabajo en el Ministerio de Salud. Estoy realizando un estudio previo a la obtención de título de especialista en Medicina del Deporte, cuyo tema es “Actividad física y fluidez verbal en los preadolescentes de 9 a 11 años que acuden al centro de salud tipo C Lizarzaburu en Riobamba de mayo – julio 2019”, por lo que le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación.

Se le está pidiendo que conteste unas preguntas que nos permita recolectar datos sobre su hij@/ representad@ y sus hábitos deportivos. Este tipo de estudio se realiza para poder saber más sobre sus hábitos deportivos, y de esta manera poder conocer cuál es el nivel de sedentarismo y de actividad física que en la población de preadolescentes de la ciudad de Riobamba, sirviendo en algunos casos base para otro tipo de estudios.

Estamos invitando a todos los preadolescentes del “Centro de Salud Lizarzaburu”, para participar en la investigación sobre sus hábitos deportivos. Lea toda la información que se le ofrece en este documento y haga todas las preguntas que necesite al investigador que se lo está explicando, antes de tomar una decisión.

El tiempo que le tomará contestar este cuestionario será de aproximadamente 10 minutos.

Ud. no tiene riesgo de lesiones físicas si participa en este estudio; el riesgo potencial es que se pierda la confidencialidad de sus datos personales. Sin embargo, se hará el mayor esfuerzo para mantener su información en forma confidencial.

Si algunas preguntas lo ponen incómodo, o le causa algún tipo de molestia, dígaselo a la persona que se las está haciendo y puede no contestar alguna de ellas si así lo prefiere.

Es probable que Ud. no se beneficie con los resultados de este estudio; esperamos que sí sea útil para conocer los hábitos deportivos de la población preadolescente.

Ud. no tendrá gasto alguno por participar en la investigación, y tampoco se le pagará por su participación en este estudio.

Los datos que lo/a identifiquen serán tratados en forma confidencial como lo exige la Ley. El titular de los datos personales tiene la facultad de ejercer el derecho de acceso a los mismos en forma gratuita a intervalos no inferiores a seis meses

En caso de que los resultados de este estudio sean publicados en revistas médicas o presentados en congresos médicos, su identidad no será revelada.

El equipo de investigación podrá acceder a los datos de su historia clínica y a toda aquella información recabada a los fines de este estudio de investigación.

Su participación es completamente voluntaria; si no desea hacerlo su médico continuará con su atención habitual y su negativa no le traerá ningún inconveniente.

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio, dígaselo a la persona que se las está haciendo.



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

CONSENTIMIENTO INFORMADO  
TRABAJO DE TITULACIÓN DE  
POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Tema: Actividad física y fluidez verbal en los preadolescentes de 9 a 11 años que acuden al centro de salud tipo C Lizarzaburu en Riobamba de mayo – julio 2019.

Md. Lucía Astudillo, estudiante de sexto semestre del posgrado de Medicina del Deporte

He sido invitado a participar en la investigación sobre **“Actividad física y fluidez verbal en los preadolescentes de 9 a 11 años que acuden al centro de salud tipo C Lizarzaburu en Riobamba de mayo – julio 2019”**. Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 10 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono \_\_\_\_\_.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

Nombre del Participante \_\_\_\_\_

Firma del Participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ (Día/mes/año)



## Anexo 5. Asentimiento informado.



### ASENTIMIENTO INFORMADO TRABAJO DE TITULACIÓN POSGRADO MEDICINA DEL DEPORTE.

DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL DESARROLLO COGNITIVO DE LOS PREADOLESCENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD TIPO C LIZARZABURU DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA JULIO- AGOSTO 2019

Hola, mi nombre es Lucía Astudillo y soy Médico, al momento estoy terminando mi especialidad de Medicina del Deporte en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y debo realizar un estudio. Me preocupan los niños de 9 a 11 años del sector por lo que quiero saber cuánto de actividad física hacen diariamente, además conocer si tu cuerpo tiene músculo o grasa, y realizar un pequeño examen para evaluar las palabras que conoces.

Dentro de este proceso vas a responder 2 cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 10 minutos, en compañía de tus papis o de una persona adulta.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema. Además no hay riesgo ya que solo serán una serie de preguntas, y una toma de medidas.

Toda la información que nos proporcionas/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a evaluar si haces el ejercicio necesario para crecer grande y fuerte. Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si tienes dudas sobre esta actividad o sobre tu participación en ella, puedes hacer preguntas en cualquier momento que lo desees.

Yo: \_\_\_\_\_

SI quiero participar



NO quiero participar



Firma Investigador Responsable

Nombre

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Avenida 12 de Octubre y Vicente Ramón Roca  
Facultad de Medicina Torre 1 Piso 7  
Quito- Ecuador

## ANEXO 6: FOTOGRAFIAS



Foto 1: Unidad Operativa: Centro De Salud Tipo C Lizarzaburu



Foto 2: Indicaciones para la realización de la batería de test.



Foto 3: Encuestas grupales durante reunión del club de Adolescentes.



Foto 4: Aplicación del test FAS



Foto 5: Toma de la bioimpedancia.



Foto 6: Toma de medidas antropométricas.



Foto 7: Bioimpedancia en mujeres.

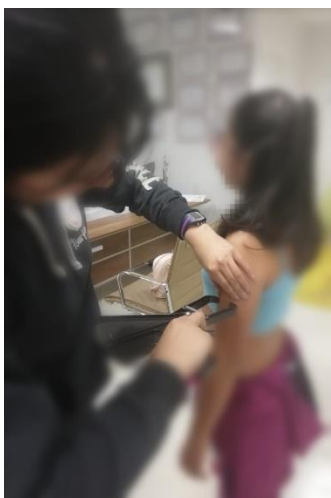


Foto 8: Perfil antropometría.