

**IMPACTO DE UN PROGRAMA DE NATACIÓN FORMATIVA SOBRE LOS
NIVELES DE ANSIEDAD ESTADO Y ANSIEDAD RASGO EN ESTUDIANTES
DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA. UN ESTUDIO PRE-
EXPERIMENTAL.**

Gimena Correa Pérez

Universidad El Bosque

Facultad de

Medicina

Programa de psiquiatría infantil y del adolescente

Bogotá 2023

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

**IMPACTO DE UN PROGRAMA DE NATACIÓN FORMATIVA
SOBRE LOS NIVELES DE ANSIEDAD ESTADO Y ANSIEDAD
RASGO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA
SECUNDARIA. UN ESTUDIO PRE-EXPERIMENTAL.**

Investigación de subespecialización

Psiquiatría Infantil

Investigador principal: Gimena Correa Pérez

Asesor metodológico: Dr. Daniel Toledo

Asesor temático: Dr. Andrés Naranjo

Asesora en evaluación psicológica: Dra. María Fernanda Cala

Aprobación

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Agradecimientos

A mi familia, por su paciencia y ayuda en todos estos años de intenso estudio.

A la Dra. María Fernanda Cala, por su valioso apoyo en la aplicación y análisis de las escalas.

Al Dr. Andrés Naranjo y al Dr. Daniel Toledo por creer desde el comienzo en esta investigación y haberme apoyado incondicionalmente.

Al Dr. Luis Ramírez por haberme orientado durante mi proceso de aprendizaje.

Al Dr. Álvaro Franco por haber apoyado esta línea de investigación.

A mis amigos Adrián y Daniela, los llevo en mi corazón.

Tabla de contenido

Aprobación	3
Agradecimientos.....	5
Tabla de contenido.....	6
Introducción.....	10
Marco teórico.....	12
<i>Ansiedad estado y ansiedad rasgo</i>	12
<i>Medición de ansiedad estado y rasgo</i>	13
<i>Escala de ansiedad estado-rasgo (STAI)</i>	14
<i>Cuestionario STAIC (prueba STAI en población infantil)</i>	15
<i>Neuroinflamación en estado de ansiedad</i>	18
<i>Actividad física, ejercicio y deporte</i>	23
<i>Actividad física y salud mental</i>	24
<i>Actividad física y ejercicio para el manejo de la ansiedad</i>	26
<i>Natación como terapia para disminuir síntomas de enfermedades mentales en niños y adolescentes</i>	27
<i>Calidad de vida en adolescentes</i>	28
<i>Rendimiento académico escolar</i>	29
Planteamiento del problema	31
Justificación.....	34
Objetivos.....	38
<i>General:</i>	38
<i>Específicos:</i>	38
Propósitos	39
Aspectos metodológicos.....	40
<i>Escala STAIC para nivel de ansiedad</i>	49
<i>Medición de satisfacción personal y la vida</i>	51
<i>Clasificación del rendimiento académico</i>	52
Materiales y métodos.....	53
Aspectos estadísticos	60
Consideraciones éticas.....	61

Organigrama	63
Cronograma	64
Presupuesto	66
Resultados.....	67
Discusión	82
Conclusiones.....	87
Referencias bibliográficas	89

Los trastornos en salud mental han aumentado en la última década afectando en mayor medida a la población infantil y adolescente. Gran parte de los síntomas de ansiedad y depresión están relacionados con el estrés y su tratamiento convencional es la psicoterapia y la farmacoterapia; limitaciones de estos tratamientos permiten el desarrollo de terapias alternativas que involucran el deporte y el ejercicio físico aeróbico teniendo en cuenta su impacto a nivel neurobiológico y su aspecto neuroprotector sobre los efectos negativos en neuro inflamación y estrés.

A través de un estudio cuantitativo no experimental de tipo antes y después, un total de 87 estudiantes de secundaria participó voluntariamente durante 2 meses y medio de un plan de actividad física aeróbica de natación formativa, con una frecuencia de tres días a la semana y una intensidad de 60 minutos por sesión. Se determinaron los niveles de ansiedad previos y posterior a la intervención del plan de actividad física mediante la herramienta STAIC y se aplicó el Cuestionario sobre Calidad de Vida Pediátrica versión 4.0 (PedsQL) para la medición de calidad de vida en salud. En paralelo se tuvo en cuenta el rendimiento académico de los participantes, como indicador de potenciación del proceso cognitivo a través de la práctica de la natación. El propósito de este estudio fue ampliar el conocimiento y la evidencia de los beneficios de la actividad física aeróbica como estrategia de prevención primaria y secundaria en el desarrollo de trastornos de ansiedad en estudiantes de secundaria. Los análisis y hallazgos epidemiológicos se corresponden a los estudios publicados en la misma temática, confirmando que la práctica de la natación aporta considerablemente al sano desarrollo emocional y cognitivo de los adolescentes, mejora el estado de ánimo y autoestima de quienes lo practican liberando tensiones, aumentando la atención y concentración para un mayor rendimiento cognitivo.

Palabras clave: Ansiedad, Ejercicio Aeróbico, Calidad de Vida, Salud Mental

Mental health disorders have increased in the last decade affecting to a greater extent the child and adolescent population. Most of the symptoms of anxiety and depression are related to stress and their conventional treatment is psychotherapy and pharmacotherapy; limitations of these treatments allow the development of alternative therapies involving sport and aerobic physical exercise taking into account their impact at the neurobiological level and their neuroprotective aspect on the negative effects on neuroinflammation and stress.

Through a quantitative non-experimental before-and-after study, a total of 87 high school students voluntarily participated for two and half months in an aerobic physical activity plan of formative swimming, with a frequency of three days a week and an intensity of 60 minutes per session. Anxiety levels before and after the physical activity plan intervention were determined using the STAIC tool and the Pediatric Quality of Life Questionnaire version 4.0 (PedsQL) was applied to measure quality of life in health. In parallel, the academic performance of the participants was considered as an indicator of cognitive enhancement through the practice of swimming. The purpose of this study was to expand the knowledge and evidence of the benefits of aerobic physical activity as a primary and secondary prevention strategy in the development of anxiety disorders in high school students. The epidemiological analyses and findings correspond to the studies published on the same subject, confirming that the practice of swimming contributes considerably to the healthy emotional and cognitive development of adolescents, improves the mood and self-esteem of those who practice it, releasing tensions, increasing attention and concentration for greater cognitive performance.

Keywords: Anxiety, Aerobic Exercise, Quality of Life, Mental Health

Introducción

En los últimos años el aumento de la incidencia y prevalencia de los problemas de salud mental en la población en general y en la población de niños y adolescentes ha tomado relevancia, tanto es así, que, en adolescentes y jóvenes, la ansiedad es una de las manifestaciones psicopatológicas subclínicas más prevalentes y en países desarrollados como España, afecta aproximadamente 8-12 % de la población. En Colombia, la Encuesta de Salud Mental del Ministerio de Salud y Protección Social 2015, reportó que alrededor del 52,2 % de los jóvenes encuestados presentaba entre uno o dos síntomas de ansiedad y que 36,6 % de la población encuestada entre 12 y 17 años consideraba que su estado de salud mental era bueno (1). Investigaciones realizadas en diferentes países, coinciden en que la presentación clínica de la ansiedad es uno de los trastornos más comunes en todo el mundo (2), como también en algunas, un estado de hiper-alertamiento, sin instaurarse todavía la enfermedad con todos los criterios necesarios para hacer un diagnóstico.

Los participantes con alto grado de ansiedad-rasgo perciben un mayor número de situaciones amenazantes y están predispuestos a sufrir ansiedad-estado de forma más frecuente o con mayor intensidad. Los niveles altos de ansiedad-estado son apreciados como intensamente molestos; por tanto, si una persona no puede evitar el estrés, pondrá en marcha las habilidades de afrontamiento necesarias para enfrentarse a la situación amenazante (3), en caso contrario, una persona después de un periodo de tiempo determinado presentando niveles altos de ansiedad estado, y sumado a unas condiciones específicas genéticas, ambientales, personales y familiares, puede empezar a generar síntomas ansiosos, e incluso instaurarse el trastorno como tal. Las complicaciones se asocian a mayor utilización de los servicios sanitarios y a una menor productividad académica y posteriormente laboral. Las actividades psicoterapéuticas y los tratamientos actuales se quedan muchas veces cortos para hacer frente a esta gran carga de salud pública por lo que deja claro que es necesario implementar nuevos tratamientos

coadyuvantes para la ansiedad que, por el momento, representa una gran necesidad médica no cubierta (4). Por otro lado, es llamativa la escasa intervención en la malla curricular de jardines y colegios, en cuanto a asignar espacios para psico-educación de estudiantes y de padres, como también espacios de sano esparcimiento y actividades lúdico- deportivas formativas, que generen cambios en malos hábitos, no solo de nuestros niños y adolescentes, sino también de sus familias (5–7).

En Colombia existen estudios publicados sobre los niveles de trastorno de ansiedad asociados a otras enfermedades de salud mental o desde el punto de vista de la ansiedad como enfermedad, sin embargo, no se evidencian publicaciones que se encarguen de estudiar la ansiedad estado y ansiedad rasgo en población infantil y que evalúen terapias alternativas como método de prevención de la aparición de la ansiedad.

Para este estudio se tuvieron en cuenta sesgos de selección que se presentaron al invitar a participar a estudiantes mediante la promoción de la actividad física de natación realizada por el equipo investigador, sin embargo, se tuvieron presentes los criterios de inclusión y exclusión y además, los participantes no estaban diagnosticados y no están siendo tratados para el manejo de alguna enfermedad de salud mental. De igual forma se tuvieron en cuenta sesgos de medición asociados a la clasificación de ansiedad estado y ansiedad rasgo y sesgos de confusión asociados con la identificación de signos de ansiedad estado, ansiedad rasgo y el impacto de la intervención.

Marco teórico

Este proyecto de investigación tuvo en cuenta el concepto de ansiedad estado y rasgo en la población juvenil, las técnicas e instrumentos para su medición y los resultados y conclusiones de investigaciones del deporte como manejo de apoyo terapéutico.

A finales de los ochenta, las teorías sugerían que la ansiedad no es una característica de la personalidad, sino que se trata de una conducta aprendida a través de aprendizaje clásico, operante y que puede desarrollarse como resultado de un peligro real o percibido (8,9).

Ansiedad estado y ansiedad rasgo

Teniendo en cuenta una visión de la personalidad, se define la ansiedad en términos de rasgo y estado. Para definir la ansiedad de forma adecuada, Spielberger considera que se debe tener en cuenta la diferencia entre la ansiedad como estado emocional y la ansiedad como rasgo de personalidad, para lo cual propuso la Teoría de Ansiedad Estado-Rasgo.

La ansiedad-estado es un “estado emocional” inmediato, modificable en el tiempo, caracterizado por una combinación única de sentimientos de tensión, aprensión y nerviosismo, pensamientos molestos y preocupaciones, junto a cambios fisiológicos. Por su parte, la ansiedad-rasgo hace referencia a las diferencias individuales de ansiedad relativamente estables, siendo estas una disposición, tendencia o rasgo (3).

La ansiedad rasgo o personalidad neurótica muestra una tendencia de las personas a responder de forma ansiosa, es decir, percibe las situaciones como amenazantes y responde ante los estímulos con ansiedad. Por lo general este tipo de comportamientos van acompañados de una personalidad neurótica basada en la timidez. Para este tipo de ansiedad existen respuestas individuales variables por la influencia de factores biológicos y aprendidos. La ansiedad estado se concibe como una fase emocional transitoria y variable. Puede expresarse como condición patológica en momentos particulares y se caracteriza por una activación autónoma y consciente de la tensión. Cuando existen situaciones que se perciben como

amenaza, la intensidad de la emoción se incrementa independientemente del peligro real, mientras que al considerar las situaciones como no amenazantes, la intensidad de las emociones será baja, sin importar el tipo de peligro. La relación entre ambos conceptos es estrecha y una persona con alto rasgo de ansiedad, reaccionará de forma ansiosa con mayor frecuencia (10).

La ansiedad rasgo y estado pueden tener similitudes. Cuando se presenta en niveles muy altos puede pasar el límite hacia lo patológico, generando un sentimiento desagradable de terror e irritabilidad, acompañado de fuertes deseos de correr, ocultarse y gritar, presenta sensaciones de debilidad, desfallecimiento y desesperación; también, puede existir una sensación de irrealidad o de “estar separado” del suceso o la situación. Esto puede llevar a que la ansiedad se entienda como una respuesta normal y necesaria o como una respuesta desadaptativa (ansiedad patológica); para diferenciar estas posturas, se dice que la ansiedad patológica se manifiesta con mayor frecuencia, intensidad y persistencia que la ansiedad normal. El sistema categorial dominante en la psicopatología actual promueve diferencias cualitativas tanto entre los sujetos clínicos y los normales, como entre las categorías clínicas; la diferenciación entre ambos tipos de ansiedad se concreta en la demanda de tratamiento, siendo ésta de carácter multicausal (10,11).

La relación entre estos dos tipos de ansiedad puede explicar por qué la ansiedad-estado puede presentarse diferente o no presentarse en un mismo individuo, dependiendo de la situación, y puede ser diferente entre personas, debido a que no presentaran los mismos síntomas. Para el caso de la ansiedad-rasgo, en el individuo puede variar poco, pero entre individuos puede ser muy diferente (3).

Medición de ansiedad estado y rasgo

En el 2021 la Nota Estadística de Salud Mental en Colombia del DANE informó que durante la pandemia por COVID-19 los problemas de salud mental aumentaron por el miedo de contraer el virus, la pérdida de familiares o amigos y las estrategias adoptadas por los gobiernos para reducir el contagio que

modificaron la cotidianidad, disparando el número de casos de ansiedad, depresión y pánico en la población adolescente (12). Según este informe, la población de 10 a 24 años fue la población más afectada, donde 41,2 % informaron haber sentido “preocupación o nerviosismo y 16.4 % reportaron sentimientos de soledad, estrés, preocupación y depresión “como consecuencia de la pandemia (12).

Para el mismo año y también durante la pandemia por COVID-19, Shepherd y su grupo de investigadores en Canadá indagaron sobre las consecuencias negativas de las restricciones para realizar actividad física y la disminución de la interacción social en jóvenes estudiantes de secundaria. Los autores reportaron que las restricciones de la pandemia que incluyeron la disminución en actividad física e interacciones sociales produjeron variaciones en el bienestar y la salud mental de los jóvenes incrementando los síntomas de ansiedad en la mayoría de ellos (5).

La Organización Mundial de la Salud para el 2022, reportó que, durante el primer año de la pandemia, la prevalencia mundial de ansiedad y depresión aumentó 25 %. La preocupación por el posible aumento de las afecciones mentales llevó al 90 % de los países encuestados a incluir la salud mental y el apoyo psicosocial en sus planes de respuesta a COVID-19, sin embargo, persisten lagunas y preocupaciones (13).

Debido a la dificultad en la clasificación y el establecimiento de criterios para la ansiedad, su medición se dificulta. Tradicionalmente se realiza a través del autoreporte y a pesar de que este método ha recibido críticas, es uno de los métodos más utilizados en estudios de campo (3).

Escala de ansiedad estado-rasgo (STAI)

El método de auto reporte más utilizado es la Escala de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI por sus siglas en inglés) cuya versión inicial fue propuesta por Spielberger, Gorsuch y Lushene entre los años 1964 y 1970 (14). El objetivo fue desarrollar una escala única que permitiera medidas objetivas de auto evaluación de la ansiedad, tanto de estado como de rasgo. La validación y adaptación española tiene dos

anteriores (1977 y 1981), a estos se les realizó ajustes de redacción de los elementos del STAI y se preparó una edición expresamente destinada a los estudios (15).

Esta escala adaptó ítems de instrumentos que evalúan ansiedad (16). Los ítems se seleccionaron luego de aplicar una prueba piloto a más de dos mil jóvenes universitarios donde primero se evaluó el componente ansiedad-estado y luego el componente ansiedad-rasgo (14). Se seleccionaron 20 ítems para medir ansiedad y que hicieron parte de la versión inicial. Los autores finalmente escogieron ítems específicos para medir por separado cada componente.

En 1982 la prueba STAI se adaptó y se validó al idioma castellano bajo el nombre “Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)”, y se aplicó a jóvenes y adultos. Posteriormente, en 2011 los investigadores Guillén y Buela se encargaron de realizar una “Actualización Psicométrica y Funcionamiento Diferencial de los Ítems en el State Trait Anxiety Inventory (STAI)” cuyo propósito fue revisar la adaptación al castellano. Guillen y Buela realizaron un análisis factorial y establecieron dos factores correspondientes a ausencia y presencia de ansiedad en ambos componentes de la prueba: ansiedad-estado y ansiedad-rasgo (17).

El resultado de esta escala autoaplicable, brinda una calificación puntuable como ansiedad estado y otra con ansiedad rasgo. La puntuación en los ítems de ansiedad estado se encuentra en un rango de valores entre 0 y 3, donde 0 es un estado de cero ansiedades y 3 de mucha ansiedad (17).

Cuestionario STAIC (prueba STAI en población infantil)

State -Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC) por sus siglas en inglés, es un inventario dirigido a niños elaborado por Spielberger, Gorsuch y Lushenen en California, es antecedido por la prueba STAI del mismo autor. Esta ampliación inició en 1971, elaborado por Spielberger, Gorsuch y Lushenen (18) contando con las experiencias del desarrollo del inventario para adultos y utilizando otras metodologías para medir la ansiedad en niños. Spielberger y coinvestigadores propusieron inicialmente 33 ítems para

medir la ansiedad-estado y 40 ítems para medir la ansiedad-rasgo similar al inventario dirigido a adultos, pero adaptado a la población infantil que se encontraba en la escuela (19). Posteriormente, en 1986 la prueba STAIC fue ajustada y en esta versión cada ítem constó de tres opciones donde 1 equivaldría a nada, 2 equivaldría a algo y 3 equivaldría a mucho. La versión actual está constituida por dos escalas, cada escala consta de 20 ítems para medir el componente ansiedad-estado y 20 ítems para medir el componente de ansiedad rasgo (17,19). La adaptación al idioma español, fue realizada en 1990 por Nicolas Seisdedos (20). La escala STAIC que mide ansiedad estado y ansiedad rasgo, generan un puntaje directo según la respuesta dada por el estudiante, estos puntajes se suman y generan un puntaje total (P. Natural); este puntaje directo se transforma con unos baremos en percentiles (P. Transformada) Cada ítem fue sometido a prueba individual con niños de cuarto y quinto de primaria, seguida de una entrevista inmediatamente después de la aplicación de la prueba. A partir de los resultados ajustaron el contenido de la prueba y continuaron con una prueba colectiva con niños de cuarto y sexto grado de bajo estrato socioeconómico (9).

Los ítems quedaron agrupados en seis factores teóricamente distinguibles así:

Factor 1: temor (ansiedad/estado): Da cuenta de un estado emocional de inestabilidad donde el grado de confusión y percepción de amenaza es significativo, generando altos niveles de ansiedad estado.

Factor 2: tranquilidad (ansiedad/estado): Está orientado al estado emocional de jovialidad en un medio con pocas señales de alerta que satisface las necesidades de confort y seguridad. Del tipo ansiedad estado.

Factor 3: preocupación (ansiedad/rasgo): Corresponde a estados emocionales de alteración sin la percepción de una señal de amenaza identificable, la anticipación hace parte de uno de sus principales elementos. Del tipo ansiedad-rasgo. **Factor 4:** evitación (ansiedad/rasgo): Estrategia de afrontamiento orientada a no enfrentar la situación porque el sujeto se concibe a sí mismo en una condición de

minusvalía e inseguridad. Del tipo ansiedad rasgo. **Factor 5:** somatización (ansiedad/rasgo):

Corresponde a manifestaciones orgánicas que generan preocupación por su inexplicabilidad

sintomatológica. Del tipo ansiedad-rasgo. **Factor 6:** ira y tristeza (ansiedad/rasgo): Orientado a sentimientos encontrados que van desde el deseo de cambio de una situación hasta orientarse a estados emocionales depresivos. De tipo ansiedad-rasgo (19).

El STAIC se ha usado como gold estándar de diferentes pruebas como el Screen for Child Anxiety-Relates Emotional Disorders (SCARED). Este inventario ajustado con la población de Medellín tiene condiciones para ser aplicado a otras regiones de Colombia con mayor capacidad discriminativa que la prueba que tiene estandarización y adaptación española (19)(19).

Tabla 1. Estudios con aplicación del inventario ansiedad estado – rasgo en Latinoamérica y Colombia

Título del estudio	Información relevante
<i>Valoración de la Ansiedad estado-rasgo en pacientes pediátricos durante la hospitalización</i>	Lugar de realización: México Estudio clínico descriptivo para identificar diferencias entre el nivel de Ansiedad Estado/Rasgo experimentado por los niños durante la hospitalización en el Instituto de Salud de Niño. El tamaño de muestra lo conformaron 40 pacientes a quienes se les aplicaron tanto el STAI para niños como para adolescentes y adultos encontrando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de Ansiedad Estado y Ansiedad Rasgo experimentados por los niños hospitalizados (21).
<i>Ansiedad, depresión y comorbilidad en adolescentes de la ciudad de corrientes</i>	Lugar de realización: Argentina Estudio publicado en el 2006, cuyo objetivo consistía en determinar la prevalencia de ansiedad, depresión y comorbilidad en 38 alumnos del primer año del Polimodal. Estudio epidemiológico retrospectivo descriptivo, transversal. Se aplicó el Inventario de Ansiedad Estado Rasgo e Inventario de Depresión de Beck. La población estudiada presentó un elevado porcentaje de ansiedad, depresión y comorbilidad (22).
<i>Relación Entre Patrones de Sueño y Ansiedad / Depresión</i>	Lugar de realización: Chile Este estudio analizó la relación entre depresión y ansiedad estado rasgo (con la utilización de STAI) en sujetos con diferentes patrones de sueño. El grupo de estudio estuvo conformado por 65 estudiantes con diferentes patrones de sueño. Al analizar las posibles diferencias entre

los distintos patrones de sueño y variables emocionales, los resultados obtenidos muestran que no existen diferencias en estas variables psicológicas, específicamente depresión y ansiedad estado y rasgo (23).

Validación del inventario de ansiedad estado - rasgo (STAIC)

Lugar de realización: Medellín – Colombia

Estudio publicado en el 2005, que tuvo como propósito estandarizar el Inventario de Ansiedad

Estado - Rasgo (STAIC) en niños y adolescentes *entre* 8 y 15 años.

Contó con una

Población de 670 niños (19).

Neuroinflamación como biomarcador potencial en estado de ansiedad

Mecanismos biológicos de inflamación neurogénica

Comúnmente se considera que la neuroinflamación se produce únicamente por un estado patológico, en forma de infección microbiana, exposición a toxinas o degeneración; sin embargo, la neuroinflamación y sus mecanismos pueden generarse por señalización inmunológica cuando las células inmunitarias, las células vasculares y las neuronas actúan de forma concertada. La acción concertada no tiene que ser sinérgica en todo momento: los procesos pro y antiinflamatorios pueden ocurrir simultáneamente.

En la figura 1, Anexo 1, (24) se ilustra los procesos homeostáticos y patológicos que interactúan entre sí.

La inflamación neurogénica es un estado inflamatorio local en tejidos periféricos, inducidos por la actividad neuronal. Tras la estimulación, las fibras nerviosas sensoriales transmiten potenciales de acción no sólo de forma ortodrómica al sistema nervioso central, sino también de forma antidrómica a las ramas inactivas de la fibra aferente. Experimentalmente, diversos estímulos nocivos, como la estimulación nerviosa eléctrica directa o la activación de los canales del potencial receptor transitorio V1 (TRPV1) por la capsaicina, conducen a la excitación de las fibras C (fibras nerviosas nociceptivas no mielinizadas) e inducen una inflamación neurogénica. En las terminaciones periféricas de las fibras C peptidérgicas se liberan neuropéptidos como la sustancia P, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) y

el neuropéptido Y, que desencadenan reacciones tisulares inflamatorias. Los mastocitos están especialmente implicados, liberando un gran número de sustancias como citoquinas, prostaglandinas, serotonina e histamina. Otras reacciones tisulares incluyen la vasodilatación, la extravasación de plasma y el reclutamiento de leucocitos en el tejido (25–27). La participación del sistema nervioso central no se necesita para la inflamación neurogénica periférica, aunque puede amplificarla.

Resolución terapéutica de la neuroinflamación

La mayoría de las condiciones inflamatorias tienen una duración limitada. La resolución de la inflamación es un proceso activo que implica la acción de mediadores antiinflamatorios como la IL-10, la neuroprotectina D1 (28), las resolvinas, los factores neurotróficos y el TNF α y la fractalina (en algunas condiciones), producidos por células inmunitarias, vasculares y/o neuronales (Fig. 1). Se han descrito acciones antiinflamatorias para la dopamina que actúa sobre los receptores D2 de la dopamina astrocítica (29), y para la somatostatina, el neuropéptido Y y la adenosina que actúa sobre los receptores A2A de la adenosina en la microglía. Otras respuestas antiinflamatorias a la actividad neuronal implican a las moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC). Tras la exposición al interferón- γ , las neuronas pueden expresar moléculas MHC en su superficie para interactuar con las células T citotóxicas CD8+. La actividad neuronal amortigua la expresión neuronal y glial de las moléculas MHC, en parte aumentando la liberación del factor de crecimiento nervioso y del BDNF. En consecuencia, el silenciamiento de la actividad neuronal mediante el bloqueo de algunos canales de sodio activados por voltaje con tetrodotoxina (TTX) induce la regulación al alza de las moléculas MHC en la microglía in vivo y activa las células gliales. La pérdida de la actividad neuronal y sináptica fisiológica también puede subyacer a la activación de la microglía tras la desaferentación (24).

Neuroinflamación en estado de ansiedad

Algunos estudios han demostrado que las sinapsis del Sistema Nervioso Central liberan sustancias similares en respuesta a la actividad neuronal; sin embargo, pocos estudios han considerado este perfil de respuesta en su conjunto (24) (31–33) (Fig. 1).

Michopoulos et al, en el 2017 propusieron que la alteración del sistema inmunológico está implicado en los estados de ansiedad, sugiriendo un aumento de la respuesta inflamatoria (30). Las situaciones de estrés que sugieren peligro se han asociado con la aparición de trastornos de ansiedad, y se han identificado aumentos de diversos marcadores inflamatorios en personas que experimentan situaciones de estrés (31)(32).

Cuando se percibe una amenaza, el sistema nervioso simpático estimula la respuesta de huida o congelación del cuerpo, reacciones fisiológicas normales. La amígdala inicia desencadenando una respuesta neural en el hipotálamo, seguida de una secreción de la hormona liberadora de corticotropina que estimula los centros noradrenérgicos del tronco cerebral. La actividad simpática se activa a través de los adrenoreceptores $\alpha 1$ y la actividad parasimpática se reduce a través de los adrenoreceptores $\alpha 2$ en el locus coeruleus del tronco cerebral. Esta activación es la que estimula la médula suprarrenal, liberando epinefrina y norepinefrina (33).

Cuando la situación de estrés es prolongada, el sistema nervioso simpático se activa de forma continua sin que el sistema nervioso parasimpático pueda contrarrestarlo, por lo que los niveles de catecolaminas aumentan y los de acetilcolina disminuyen. Las catecolaminas aumentan las citoquinas proinflamatorias, ya que su producción está modulada por la epinefrina y la norepinefrina a través de los receptores alfa y beta. (33).

Con la identificación de los procesos moleculares se sugieren enfoques farmacológicos y no farmacológicos que atenúen la actividad del sistema nervioso simpático y disminuyan la actividad de las catecolaminas, como métodos que contribuyen a la disminución de la inflamación (Fig 2) (ANEXO 1). Algunas revisiones sistemáticas resaltan la estimulación del nervio vago, ya que modula los circuitos neuronales y estimula las fibras vagales aferentes. Está conectado a áreas cerebrales como el locus coeruleus, la amígdala, el hipocampo, la corteza orbitofrontal y la corteza insular que intervienen en el procesamiento emocional y cognitivo. Aunque la estimulación del nervio resalta como posible modalidad terapéutica para los trastornos de ansiedad, sólo se han realizado unos pocos estudios (33).

Mecanismos neuronales inducidos por el ejercicio en condiciones neurológicas

El ejercicio tiene un impacto en nuestro cuerpo a múltiples niveles, incluido el sistema nervioso central. En respuesta al estrés relacionado con el ejercicio (por ejemplo, hipoxia, calor, radicales libres, etc.) y a las lesiones, el cuerpo pone en marcha múltiples sistemas endógenos de protección y reparación alterando la expresión genética y liberando una serie de factores que preparan al cuerpo para el siguiente desafío. Estos factores, entre otros implican efectos tróficos, antioxidación, metabolismo energético y antiinflamación. Algunos de estos factores mejoran la función e inducen y promueven el aumento de la neuroplasticidad, mejorando la eficiencia metabólica y por ende la capacidad antioxidante. Otros mantienen la homeostasis cerebral y protegen el cerebro de las agresiones patológicas regulando la activación glial y la neuroinflamación (34).

La microglía activada y varias citoquinas proinflamatorias desempeñan un papel activo en la patogénesis de las enfermedades neurodegenerativas, como la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson. Está bien documentado que, aunque el ejercicio agudo de alta intensidad puede causar lesiones musculares e inducir la inflamación, el ejercicio a largo plazo de intensidad baja a moderada regula negativamente la respuesta inflamatoria (34).

La actividad física afecta positivamente muchos aspectos y vías neurofisiológicas como la autofagia, la plasticidad neuronal, la neurogénesis, los mecanismos de defensa antioxidante, etc. También disminuye la apoptosis neuronal y la neurodegeneración. Puede inducir cambios neuroplásticos en el cerebro humano, pero con una amplia variabilidad interindividual. La actividad física regular es un eficaz inductor de la autofagia y mejora la función neurológica. También reduce el estrés oxidativo crónico y promueve la biogénesis mitocondrial. Promueve la expresión de factores neurotróficos como el BDNF, el GDNF, neurotransmisores como la dopamina y la hormona irisina, mientras que regula a la baja el Bax y las citoquinas neuroinflamatorias en el hipocampo. La regulación del BDNF mediante el ejercicio físico es un punto clave, ya que el BDNF es una molécula multifuncional que tiene un papel en la plasticidad neuronal, la transmisión sináptica, la resistencia al estrés neuronal, la diferenciación y maduración de las neuronas, la activación de otras moléculas de apoyo como el NFB y la dopamina en las neuronas (35)(36).

Diferentes formas de ejercicio inducen cambios de neuroplasticidad o adaptaciones neuronales en diferentes regiones del cerebro y, por tanto, ejercen efectos diferenciales en formas de aprendizaje y memoria. Lin et al y Soch et al, desde el 2012 exploraron la adaptación neuronal de acuerdo con diferentes tipos de ejercicio, encontrando cambios en la estructura dendrítica y los cambios en las proteínas sinápticas y el funcionamiento de la memoria de acuerdo con diferentes tipos de ejercicio (37), además, se ha identificado que el ejercicio tiene efectos positivos significativos en el cerebro, incluyendo el aumento de la neurogénesis del hipocampo y la mejora de la cognición, y suprime la neuroinflamación (38). En estos estudios, mediante modelos animales en ratas, mejoraron de forma diferencial el rendimiento del condicionamiento contextual del miedo dependiente del hipocampo, así como el condicionamiento del miedo con indicación dependiente de la amígdala. Estos estudios mostraron que las diferentes formas de ejercicio indujeron distintas adaptaciones neuronales dependientes de la región

cerebral; La carrera en cinta indujo cambios de neuroplasticidad tanto en el hipocampo como en la amígdala, mientras que la carrera en rueda afectó principalmente al hipocampo (37).

Para la estructura dendrítica, demostraron que el ejercicio crónico de correr aumentó efectivamente el campo dendrítico y la densidad de espinas de las neuronas. Anteriormente, se ha demostrado que correr en la rueda de forma voluntaria aumenta la complejidad dendrítica e induce la sinaptogénesis en el hipocampo. Sin embargo, el efecto del ejercicio sobre la morfología neuronal en la amígdala está menos claro. En nuestro entorno experimental, correr en la rueda de manera voluntaria sólo indujo un efecto limitado, si es que hubo alguno, en las neuronas de la amígdala basolateral. En cambio, 4 semanas de correr en la cinta no sólo indujeron adaptaciones neuronales en el hipocampo, sino también en la amígdala basolateral. Las adaptaciones neuronales específicas de cada región del cerebro coincidieron con el rendimiento de la memoria inducido por los diferentes tipos de ejercicio (37).

Actividad física, ejercicio y deporte

El termino **actividad física** (AF) se refiere a “todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que ocasiona un gasto de energía superior al del estado de reposo” (39) . Se denomina **deporte** cuando la AF se ejerce como juego o competencia y su práctica está reglamentada por normas. Cuando la AF es planeada, estructurada, repetitiva y se realiza con el objetivo de mejorar o mantener la condición física, se entiende como **ejercicio físico** (39).

En los inicios de su escolaridad, el niño asiste por curiosidad y tienen en cuenta no solo las características del deporte sino también las personas o compañeros que lo practican. Existen situaciones en las que los adolescentes que no tienen la oportunidad de la escuela primaria o de programas e instalaciones suficientes se ve obligado a descubrir las actividades deportivas cuando ha perdido la espontaneidad. Es muy importante iniciar en edad primaria con la cultura del deporte, reforzando en los colegios programas deportivos con una intensidad mínimo de dos veces por semana en los primeros grados.

La adolescencia se caracteriza por importantes transformaciones a nivel personal y físico. El efecto positivo del deporte durante esta etapa es muy importante y tiene que ver con el deporte que se practica. En la **natación**, por sus condiciones sui generis existe desarrollo de casi todo el aparato musculoesquelético, siendo catalogado uno de los deportes más completos en lo que a salud física y deportiva se refiere (40) (41).

Actividad física y salud mental

La actividad física juega un papel importante en el manejo de las enfermedades de salud mental, especialmente para la depresión y la ansiedad, incluso a nivel comportamental donde se involucran los conceptos de ansiedad estado y ansiedad rasgo (41–43). Además, la actividad física, es fundamental no solo en el ámbito de la salud, sino también en el ámbito social para facilitar la integración con sus pares, generar sentido de identidad y pertenencia a un grupo y fortalecer valores como la autonomía, la independencia y el respeto, ya que se deben asumir reglas determinadas en cada uno de los deportes que se practiquen.

Tanto en los síntomas de ansiedad, como cuando ya hay un trastorno instaurado, es benéfico el ejercicio regular y sus efectos positivos parecen similares a la meditación y relajación (41,42). Estudios realizados en adolescentes reportan que la ansiedad aguda responde mejor al ejercicio que la ansiedad crónica (44). Se ha propuesto mecanismos psicológicos y fisiológicos para explicar el efecto de la actividad física en trastornos mentales y se ha informado sobre la necesidad de mayor número de estudios controlados que permitan aclarar los beneficios del ejercicio en la salud mental (9,45).

Las personas con alto grado de ansiedad-rasgo perciben un mayor número de situaciones amenazantes y están predispuestos a sufrir ansiedad-estado de forma más frecuente o con mayor intensidad. Los altos niveles de ansiedad-estado son apreciados como intensamente molestos; por tanto, si una persona no puede evitar el estrés, pondrá en marcha las habilidades de afrontamiento necesarias para enfrentarse a

la situación amenazante (3), en caso contrario, una persona después de un periodo de tiempo determinado presentando niveles altos de ansiedad estado, y sumado a unas condiciones específicas genéticas, ambientales, personales y familiares, puede empezar a generar síntomas ansiosos, e incluso instaurarse el trastorno como tal. Las complicaciones se asocian a mayor utilización de los servicios sanitarios y a una menor productividad académica y posteriormente laboral. Las actividades psicoterapéuticas y los tratamientos actuales se quedan muchas veces cortos para hacer frente a esta gran carga de salud pública por lo que deja claro que es necesario implementar nuevos tratamientos coadyuvantes para la ansiedad que, por el momento, representa una gran necesidad médica no cubierta (4). Por otro lado, es llamativa la escasa intervención en la malla curricular de jardines y colegios, en cuanto a asignar espacios para psico-educación de estudiantes y de padres, como también espacios de sano esparcimiento y actividades lúdico- deportivas formativas, que generen cambios en malos hábitos, no solo de nuestros niños y adolescentes, sino también de sus familias (5-7).

En cuanto a la asociación de actividad física en apoyo a la farmacoterapia, cuando ya se ha instaurado un trastorno, los investigadores no están de acuerdo en cuanto a si la combinación de los 2 produce un efecto pequeño adicional o no genera beneficio aditivo importante (46), aún más, si se trata de ejercicio físico como herramienta para lograr una adecuada prevención y promoción en salud mental, donde los estudios son aún más escasos y que precisamente son abordados en este trabajo de grado.

Actividad física y ejercicio para el manejo de la ansiedad

El ejercicio y el deporte promueven una reducción significativa de la ansiedad-estado y sus medidas fisiológicas. De acuerdo con el meta-análisis de Petruzzello (1991), examinando la ansiedad-estado, la ansiedad-rasgo y los correlatos fisiológicos de la ansiedad, no importa como sea considerada la ansiedad no hay duda que el ejercicio está asociado con una reducción, siendo un gran aporte desde la promoción y prevención en salud (41,42). Este panorama muestra la importancia de los programas enfocados en prevención de la enfermedad y promoción de la salud, como la realización de actividad física, midiendo su efecto neuroprotector y los cambios neurobiológicos positivos (47–49), en cuanto a salud mental se refiere, y obviamente los ya conocidos y demostrados efectos positivos en la salud física (50,51).

El ejercicio aeróbico se presenta como una opción de fácil acceso para las personas con ansiedad, siendo posible distinguirlo de otras formas de actividad física (y por ello logra sus beneficios), en que es un esfuerzo planificado, estructurado y repetitivo con el objetivo de mejorar la condición física y habilidades determinadas del deporte escogido, siendo tal la importancia en la actualidad evidenciada en la literatura científica que los médicos ya están viendo la necesidad de prescribirlo (formularlo) como parte de un tratamiento integral (52).

Varios estudios observacionales documentan una asociación inversa entre el ejercicio y los síntomas de ansiedad (38, 39,45–47). De igual forma la actividad física se recomienda como terapia preventiva para los desórdenes de salud mental como la depresión y la ansiedad. Estudios en niños y adolescentes resaltan que la actividad física de intensidad moderada o vigorosa permite alcanzar de forma favorable múltiples indicadores en salud; reducir el tiempo en que se está frente a las pantallas y tener actividad física, se asoció con menor riesgo de presentar problemas de salud mental. Existen diferentes perspectivas con respecto a la intensidad en que debe realizarse el ejercicio aeróbico para mantener los niveles de ansiedad rasgo y estado, sin embargo, confluyen en que debe ser de moderada a alta (2-3 veces por semana); con

esta intensidad es posible mantener los niveles de ansiedad rasgo y estado sin que se generen complicaciones (46,53–57).

Natación como terapia para disminuir síntomas de enfermedades mentales en niños y adolescentes

La natación es un deporte apto para diferentes grupos de edad ya que se desarrolla en un ambiente que genera menor impacto en el cuerpo de los deportistas, reduciendo la tensión de articulaciones y grupos musculares en comparación con otros deportes (58).

Cuando la natación se realiza de forma adecuada ofrece beneficios para la salud y mejora la calidad de vida. Se reportan beneficios en la reducción de peso, reducción porcentual de grasa y mejoría de la función cardiopulmonar. Entre los beneficios paralelos se le atribuye el fortalecimiento de la autoconfianza, mejora el estado general de la salud mental, disminuye el estrés, contribuye al sueño y evita el riesgo de enfermedades psicosomáticas, reducción de tensiones mentales y la ansiedad (59,60).

Los nadadores “se consideran a sí mismos como unos deportistas comprometidos, respetuosos con sus adversarios, con las reglas y el arbitraje” y se caracterizan por poseer una motivación intrínseca elevada con un sentimiento de realización dentro del propio deporte(59).

Los niños en edades de 10 a 12 años se encuentran en transición de la infancia a la adolescencia; este periodo es un punto de inflexión en la vida de los niños y supone retos psicológicos estresantes que pueden dar lugar a síntomas depresivos y surgimiento de ansiedad.

En un estudio realizado por Köroğlu y Yiğiter en 60 estudiantes voluntarios en edades entre 11 y 13 años de una escuela privada se evaluó el efecto de la natación en el estrés de los niños. Los autores aplicaron la prueba de estrés nivel II desarrollada por Leighton en 1989 antes y después de las actividades de natación. Los estudiantes realizaron dos sesiones de natación de dos horas durante 8 semanas. Como resultado de este estudio, los autores encontraron una diferencia significativa entre la prueba realizada antes ($39,03 \pm 9,21$) y la prueba realizada después ($31,20 \pm 4,06$) de las actividades de natación aplicadas

a todo el grupo. No hubo una diferencia significativa en los resueltos del grupo de control que no realizaron ninguna actividad pero que se les aplicó la prueba (pretest $36,43 \pm 8,13$ y posttest $40,56 \pm 9,21$). Los resultados de esta investigación mostraron que el programa de natación era eficaz para reducir el nivel de estrés de los estudiantes de 11 a 13 años (60).

Calidad de vida en adolescentes

La calidad de vida se define como “el valor que se le da a la duración y condiciones de la vida, en la medida en que esta se modifica y deteriora por lesiones, enfermedades, tratamientos, estados funcionales, percepciones y oportunidades sociales” (61).

El concepto de calidad de vida está vinculado con las nociones de felicidad, bienestar, satisfacción, placer, plenitud, salud, desarrollo personal, entre otras. Las múltiples definiciones reflejan la amplitud, profundidad y diversidad del tema.

Para la medición de la calidad de vida en adolescentes, La escala PedsQL 4.0® es una herramienta que ha sido ampliamente estudiada y validada en diversos países. En España, Argentina y Uruguay, ha servido para medir con confiabilidad la Calidad de vida relacionada con la salud. La escala se caracteriza por ser de fácil aplicación y por ser sensible a los cambios a los estados de salud. Considera las principales dimensiones de la calidad de vida relacionada con salud: estado funcional, funcionamiento psicológico y funcionamiento social (61).

Este instrumento cuenta con módulos específicos para enfermedades crónicas y condiciones de salud y está diseñado y validado en población de niños y adolescentes colombianos. Este cuestionario tiene un módulo genérico que evalúa cuatro dimensiones: funcionamiento físico (8 ítems), funcionamiento emocional (5 ítems), funcionamiento social (5 ítems) y funcionamiento escolar (5 ítems). La escala de

medición para los 23 ítems es del tipo Likert, con cinco categorías de respuesta y las puntuaciones más altas indican mejor calidad de vida relacionada con la salud.

El cuestionario para medir los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo STAIC y el cuestionario para la medición de satisfacción personal y la vida PedsQL versión 4.0 tienen autorización para el uso académico e investigativo y el cálculo de sus escalas, sin restricción. Ambos se encuentran validados para su uso en español.

La escala PedsQL 4.0® fue validada en 2015 para su uso en población infantil colombiana. A pesar de que se describieron hallazgos en trece ítems que no miden la calidad de vida de igual manera entre niños de diferentes edades y de acuerdo con su ciudad de residencia, la validación demostró que es una escala confiable y válida para medir la calidad de vida de niños y adolescentes colombianos. Se recomienda su uso con precaución debido a estos hallazgos (61).

Rendimiento académico escolar

El proceso cognitivo analiza posibles factores para su potenciación pero también para su deterioro, encontrando a la ansiedad como uno de los factores que afectan el rendimiento académico, debido a la focalización del individuo en pensamientos auto evaluativos que por lo general, suelen ser despreciativos con respecto a sus habilidades más, que en la tarea misma (16), lo que comúnmente se llama distorsiones cognitivas. Los estudiantes con ansiedad se enfocan en la dificultad de las tareas, generando emociones negativas que se reflejan en el rendimiento no solo académico sino también social (60). En términos generales ante tareas simples los individuos ansiosos suelen tener tasas de rendimientos más elevadas que los menos ansiosos, sin embargo, ante tareas complejas, los sujetos ansiosos suelen tener peores resultados (62).

Diversos estudios como el realizado en Granada (España) con una población de 98 adolescentes entre los 12 y 15 años, encontró alta incidencia de depresión y ansiedad y su repercusión en la actividad académica, con resultados cuantitativos bajos (63).

Otro fue el estudio llamado: proyecto “The Perry Preschool Project”, demostró que la intervención de preescolares puede mejorar el rendimiento escolar, deserción, embarazo en adolescentes y abuso de sustancias. Adicionalmente se ha visto en gran medida una relación directamente proporcional en cuanto a pobre rendimiento académico y más altas tasas de deserción, trayendo esto como consecuencia mayores índices de criminalidad y consumo de sustancias psicoactivas.

En Bogotá la facultad de psicología de la Universidad Santo Tomas en 2005 realizó un estudio en un grupo de 120 estudiantes de secundaria de un colegio privado de Bogotá, con el propósito de determinar si las variables psicológicas de percepción de autoeficacia y ansiedad guardan relación con el rendimiento académico. Aplicaron la Escala de Autoeficacia Generalizada [EAG] y el Cuestionario de Ansiedad Estado - Rasgo [STAI]. Los resultados evidenciaron que la autoeficacia está asociada directamente con el rendimiento académico general, mientras que la ansiedad no. Al examinar por áreas de conocimiento, se encontró que tanto la autoeficacia como la ansiedad resultan ser significativas para la predicción del rendimiento académico (60).

Planteamiento del problema

La pandemia por COVID 19 trajo consigo consideraciones importantes para la salud pública, generando un impacto negativo para la salud mental de la población en general y aún mayor en población infanto-juvenil, reflejando la escasez de programas de prevención y promoción en temas de salud mental en la región, principalmente en etapas tempranas de la vida. En esa época, los servicios para las afecciones mentales, neurológicas y de consumo de sustancias fueron los más solicitados entre todos los servicios sanitarios esenciales notificados por los estados miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Muchos países también informaron en ese momento de importantes interrupciones en los servicios de salud mental que salvan vidas, incluidos los de prevención del suicidio (4).

Es de anotar que posterior a la pandemia se han registrado aumentos en síntomas de ansiedad en toda la población en general, incluida la población de niños y adolescentes. Este incremento coincide con perturbaciones en los servicios, que han dejado vacíos en la atención (64), por ejemplo, la población infantil y adolescentes que dependen de educación especial, que carecen de herramientas digitales o viven en entornos domésticos inestables. Evidentemente la atención es insuficiente y se han presentado inconvenientes en los servicios intra y extrahospitalarios, dejando vacíos en la prestación con un aumento en las tasas de ideación suicida, gesto e intentos suicidas en jóvenes, quienes como factor común presentaban síntomas ansiosos y/o depresivos fuera de control, por causa en parte, de interrupciones en los servicios de salud mental, incluidos los de prevención en suicidio (4).

En Colombia, a finales de 2021 la situación mejoró, en parte por el inicio de la presencialidad en los colegios y la posibilidad de volver a socializar en un ambiente diferente al de casa, sin embargo, la demanda de atención psiquiátrica y psicológica sigue siendo más alta que en pre-pandemia, diagnosticándose en primer lugar trastornos de ansiedad, y en segundo los trastornos depresivos en nuestra población de niños y adolescentes, con debilidades en la prestación del servicio tanto para los

jóvenes como para sus familias. Es por ello que dentro de las investigaciones que hubo en ese periodo, algunos estudios midieron síntomas no solo ansiosos sino también depresivos, como efecto en la salud mental, identificando alta prevalencia de estos en niños y adolescentes comparado con el periodo pre-pandémico (64).

Este panorama muestra la importancia de los programas enfocados en prevención de la enfermedad y promoción de la salud, como la realización de actividad física, midiendo su efecto neuroprotector y los cambios neurobiológicos positivos (47–49), en cuanto a salud mental se refiere, y obviamente los ya conocidos y demostrados efectos positivos en la salud física.

No hay que perder de vista, los informes dados por estudios epidemiológicos, que indican una fuerte asociación entre la ansiedad y la mortalidad en individuos sanos y en pacientes con enfermedad cardiovascular, no solo en adultos sino también en personas jóvenes. También se ha asociado a un mayor riesgo de desarrollar hipertensión, enfermedades cardíacas y aumento de la mortalidad por cáncer en estudios longitudinales de adultos jóvenes. En escolares adolescentes, evidenciaron factores como el número de miembros de la familia, el lugar de residencia, la baja actividad física, estar frente al televisor por tiempos prolongados, falta de sueño y estar por debajo del peso ideal (50,51). Entre los individuos sanos, la ansiedad puede estar asociada a comportamientos poco saludables como la inactividad física, el tabaquismo a temprana edad y dieta inadecuada, lo que conlleva un mayor riesgo de desarrollar problemas de salud (65).

En cuanto a la medicina curativa, diversos tratamientos alternativos han demostrado su eficacia para reducir la ansiedad, entre ellos la terapia cognitivo-conductual (TCC) y los medicamentos psicotrópicos, sin embargo, estos tratamientos pueden estar asociados a importantes inconvenientes y barreras terapéuticas. Aunque la TC se define como intervención estructurada para los trastornos de ansiedad, el acceso puede verse limitado por factores, como la disponibilidad de profesionales capacitados y consideraciones económicas, representando barreras para el tratamiento eficaz de los individuos con

ansiedad elevada, lo que evidencia la necesidad de terapias alternativas (65).

El ejercicio aeróbico se presenta como una opción de fácil acceso para las personas con ansiedad, siendo posible distinguirlo de otras formas de actividad física (y por ello logra sus beneficios), en que es un esfuerzo planificado, estructurado y repetitivo con el objetivo de mejorar la condición física y habilidades determinadas del deporte escogido, siendo tal la importancia en la actualidad evidenciada en la literatura científica que los médicos ya están viendo la necesidad de prescribirlo (formularlo) como parte de un tratamiento integral (52).

Varios estudios observacionales documentan una asociación inversa entre el ejercicio y los síntomas de ansiedad (46,52–54). De igual forma la actividad física se recomienda como terapia preventiva para los desórdenes de salud mental como la depresión y la ansiedad. Estudios en niños y adolescentes resaltan que la actividad física de intensidad moderada o vigorosa permite alcanzar de forma favorable múltiples indicadores en salud; reducir el tiempo en que se está frente a las pantallas y tener actividad física, se asoció con menor riesgo de presentar problemas de salud mental (53–55). Definitivamente, son conocidos los efectos beneficiosos sobre la salud física y mental que conlleva la actividad física y la práctica de algún deporte debido a que la relación cuerpo – mente está estrechamente relacionada con enfermedades mentales. En conclusión, realizar alguna actividad ayuda a disminuir los síntomas y los riesgos (54,55) de presentar ansiedad y otras patologías mentales, independientemente de su edad y las causas de la enfermedad.

Justificación

La salud mental en los últimos años ha adquirido relevancia en las discusiones de política pública y se ha convertido en un canal para mejorar la educación y reducir la desigualdad y los conflictos. Por esta razón, en la agenda 2030 del DANE en los objetivos de desarrollo sostenible la ubican como una de sus temáticas importantes, descrita en la meta 3.4: “a 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante su prevención y tratamiento, y promover la salud mental y el bienestar” (12).

En Colombia, la Encuesta Nacional de Salud Mental del Ministerio de Salud y Protección Social publicada en el 2015 es uno de los estudios referentes, y en su última versión reportó que el 52.2 % de los jóvenes dijo tener al menos un síntoma de ansiedad y depresión. Es indiscutible la escasez de estudios con suficiente evidencia para comparar o hacer seguimiento a estas cifras, sin embargo, se puede hablar de algunos de ellos, como el publicado en el año 2016 donde se reportó la prevalencia de 7.1 % de depresión en una muestra de 1520 niños entre 13 y 17 años (cohorte histórica del 2003). Este estudio, también encontró que las variables que aumentaron la oportunidad de tener depresión fueron la violencia intrafamiliar y la pérdida de una relación (66). Para la ansiedad también existe poca evidencia de estudios en adolescentes en Colombia. Se reportan estudios en adolescentes de Circasia y Chía, donde 28.3 % presentaron síntomas sugestivos de ansiedad, 3.3 % síntomas depresivos exclusivamente y síntomas tanto de ansiedad como de depresión en 8.9 %; los síntomas ansiosos fueron más frecuentes en las mujeres con mayor prevalencia de síntomas depresivos en los hombres. Entre 2005 y 2008, estudiaron los predictores de ansiedad y depresión en cuatro regiones de Colombia en una población de niños y adolescentes desde los 13 años. Los predictores de ansiedad fueron el conflicto armado y la exposición a otros tipos de violencia (66–69).

En el 2021 la Nota Estadística de Salud Mental en Colombia del DANE informó que durante la pandemia

por COVID-19 los problemas de salud mental aumentaron por el miedo de contraer el virus, la pérdida de familiares o amigos y las estrategias adoptadas por los gobiernos para reducir el contagio que modificaron la cotidianidad, disparando el número de casos de ansiedad, depresión y pánico en la población adolescente (12). Según este informe, la población de 10 a 24 años fue la población más afectada, donde 41,2 % informaron haber sentido “preocupación o nerviosismo y 16.4 % reportaron sentimientos de soledad, estrés, preocupación y depresión “como consecuencia de la pandemia (12).

Para el mismo año y también durante la pandemia por COVID-19, Shepherd y su grupo de investigadores en Canadá indagaron sobre las consecuencias negativas de las restricciones para realizar actividad física y la disminución de la interacción social en jóvenes estudiantes de secundaria. Los autores reportaron que las restricciones de la pandemia que incluyeron la disminución en actividad física e interacciones sociales produjeron variaciones en el bienestar y la salud mental de los jóvenes incrementando los síntomas de ansiedad en la mayoría de ellos (5).

La Organización Mundial de la Salud para el 2022, reportó que, durante el primer año de la pandemia, la prevalencia mundial de ansiedad y depresión aumentó 25 %. La preocupación por el posible aumento de las afecciones mentales llevó al 90 % de los países encuestados a incluir la salud mental y el apoyo psicosocial en sus planes de respuesta a COVID-19, sin embargo, persisten lagunas y preocupaciones (13).

Frente a estas condiciones de salud mental que vienen en aumento y desde hace aproximadamente una década, los investigadores afirman que el ejercicio tiene un impacto multinivel en nuestro cuerpo y que incluye beneficios para el sistema nervioso central: Investigadores como Mahalakshmi y Mee-inta, Saadatmand et al, apoyan este concepto y plantean que la actividad física promueve mecanismos neuroprotectores a nivel celular y molecular. “A través del ejercicio, el cuerpo pone en marcha múltiples sistemas endógenos de protección y reparación alterando la expresión genética y liberando factores que preparan al cuerpo para situaciones de riesgo” (34).

Estos conceptos también fueron reafirmados en modelos murinos que compararon los efectos de la actividad física en la plasticidad del cerebro y algunas interacciones sinápticas. Se confirmó que la microglía del hipocampo en ratones adolescentes es más sensible a los efectos de la actividad física que la de los adultos (38). La microglía es una estructura neuronal que está asociada con la mediación de la neuro inflamación, un estado reactivo del componente inmune del sistema nervioso. El estrés está muy relacionado con el aumento de las señales neuro inflamatorias que provoca alta respuesta proinflamatoria e induce proliferación microglial en diferentes zonas cerebrales. El estudio de esta señalización neuro inflamatoria se vincula con estados patológicos del sistema nervioso (70) para los que la actividad física es una alternativa emergente para su manejo.

Además, se reportan ampliamente los beneficios que tiene para el desarrollo cognitivo de los niños la práctica regular de actividad física y proponen la necesidad de adoptar políticas para estimular la actividad física en esta población (71,72). Es de esperar, que los programas que incluyan la actividad física como factor relevante, contribuya al rendimiento académico de los estudiantes, ya que existe evidencia de que los procesos cognitivos en niños que practican una actividad física de manera sistemática son mejores que los procesos de niños sedentarios (71,72).

Tal como se describe, es indiscutible la necesidad de realizar estudios que involucren el riesgo de presentar ansiedad en adolescentes, teniendo en cuenta que en nuestro país confluyen un sin número de factores que contribuyen a su aparición en la población adolescente. Además, existe poca evidencia reciente sobre su frecuencia.

Este estudio busca conocer la frecuencia de la ansiedad estado y la ansiedad rasgo en escolares y, además, evaluar la natación como deporte aeróbico (actividad física), complementario a las actividades académicas regulares para la prevención de las condiciones de salud mental. A pesar de que este estudio no permite generalizar los resultados a todos los adolescentes Bogotanos o colombianos, si brinda herramientas para realizar ajustes en las intervenciones a adolescentes similares a los incluidos en este

grupo y podrá ser un punto de referencia para estudios que incluyan adolescentes con trastorno de ansiedad social de varias áreas geográficas y grupos étnicos del país.

Los programas de actividad física aeróbica que involucran la natación formativa con una intensidad y frecuencia mínima son mostrados como una opción constructiva en la promoción y prevención de la salud mental de los jóvenes escolares, previniendo la incidencia de las condiciones de ansiedad estado y en algunos, de ansiedad rasgo, que puedan avanzar hacia la instauración de la enfermedad (trastorno de ansiedad).

Objetivos

General:

Determinar la efectividad en el manejo de los niveles de ansiedad rasgo y estado mediante la intervención de un programa de natación formativa en estudiantes de educación básica secundaria del Colegio Integración Moderna perteneciente a la localidad de Kennedy

Específicos:

- Describir las características sociodemográficas de los estudiantes participantes del estudio.
- Determinar los valores basales de ansiedad estado y ansiedad rasgo, a través del cuestionario STAIC antes y después del programa de intervención de natación formativa.
- Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes intervenidos con el programa de natación formativa como actividad complementaria a sus clases de educación física.
- Establecer los niveles de calidad de vida de estudiantes intervenidos con el programa de natación formativa como actividad complementaria a sus clases de educación física.

Propósitos

Comprobar la efectividad de la actividad física en el manejo de los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo en población infantil y adolescente. Los resultados de este estudio soportaran este tipo de estrategias alternativas para la promoción y la prevención en salud mental; además se determinó la frecuencia de ansiedad estado y ansiedad rasgo y calidad de vida en una muestra de estudiantes de secundaria que participaron voluntariamente en un programa de natación formativa. Los hallazgos post-intervención contribuirán a sugerir que este tipo de intervenciones se utilicen con mayor frecuencia para el manejo y la prevención de la aparición de trastornos de ansiedad y depresión.

Aspectos metodológicos

Tipo de estudio: cuantitativo no experimental de tipo antes y después de secuencia temporal longitudinal.

Población: estudiantes de 11-14 años de los cursos de grado sexto a grado noveno de básica secundaria matriculados en el Colegio Integración Moderna (Calle 4 Número 71 A- 41 Barrio Américas Central (localidad Kennedy Central)). Los participantes, previo a su participación, firmaron el documento de consentimiento y asentimiento informado.

Para definir el tamaño de la muestra requerido para contrastar las hipótesis de estudio, se realizó un cálculo de tamaño muestral para comparación de medias para mediciones repetidas:

$$n=2(Z\alpha+Z\beta)^2*S^2 / (xt0-xt1)^2$$

El tamaño muestral calculado fue de 54 participantes con una significancia estadística del 95 %, una potencia del 80 % y una diferencia estimable de 10 puntos entre el valor de ansiedad estado y ansiedad rasgo antes de la intervención y después de la intervención.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes en edades entre 11-14 años.
- Aceptación de participar en el estudio y firma del consentimiento informado por parte del representante legal.
- Firma de asentimiento informado por parte del estudiante.

Criterios de exclusión:

- Discapacidad física o cognitiva que imposibilite la realización de las actividades contempladas dentro del programa de natación formativa.
- Estudiantes que al momento del reclutamiento o durante la realización del estudio se encuentren o hayan tenido intervención psicoterapéutica por alguna de las siguientes condiciones clínicamente diagnosticadas: Trastorno depresivo, trastorno ansioso,

trastorno de la conducta.

- Estudiantes que al momento del reclutamiento o durante la realización del estudio se encuentren o hayan iniciado tratamiento con alguno de los siguientes psicofármacos: antidepresivos, ansiolíticos, antipsicóticos.
- Estudiantes que se encuentren realizando natación como actividad física programada.

La invitación a participar se realizó a través de un video corto, explicando los puntos importantes de la investigación, apoyado de una circular informativa; tanto el video como la circular, fueron enviados a los padres de familia de los cursos de sexto a noveno de básica secundaria, por medio de la plataforma que maneja el colegio. En la circular se invitaba a los padres de familia interesados a participar de una reunión presencial para aclarar dudas e inquietudes. Dicha reunión se realizó el día sábado en horas de la tarde, para que la mayoría de los padres pudieran participar de la misma. Durante la reunión se socializaron los objetivos y la metodología de estudio, así como el proceso de firma de consentimiento y asentimiento informado. En días posteriores a dicha reunión, se envió digitalmente a cada padre de familia, el documento de consentimiento informado, solicitando ser entregado en físico con la firma de los padres interesados, en una oficina administrativa del colegio designada para tal fin. Una vez recogidos los consentimientos se procedió a pasar por los salones de los cursos de sexto a noveno durante la jornada escolar, explicándole a los estudiantes interesados los objetivos del estudio, haciendo especial énfasis en la dinámica y logística del programa de natación formativa, la medición de los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo como también calidad de vida, el diligenciamiento de la escala sociodemográfica que diseñamos para caracterizar a la población y el rendimiento académico según el promedio de notas previas a la intervención (primer periodo académico) y posterior a la intervención (segundo periodo académico), además reiterando el carácter voluntario de su participación. Nuevamente, se procedió a enviar por la plataforma del colegio el formato de asentimiento, para que el estudiante lo leyera detenidamente en su casa y si quería participar lo entregara firmado en físico en la oficina administrativa

del colegio. Cada una de las reuniones tanto con los padres, como con los estudiantes fue realizada por la investigadora principal.

Posteriormente, mediante llamada telefónica dirigida por una médica especialista en psiquiatría y fellow de segundo año de psiquiatría infantil de la Universidad del Bosque, perteneciente al equipo investigador, se verificó el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión; en la llamada la psiquiatra investigadora verificó antecedentes clínicos, farmacológicos y sociales con los padres de los participantes. Adicionalmente se creó una lista de difusión por whatsapp (para mantener la privacidad de los participantes), donde se le recordaba a los padres: el carácter voluntario de esta investigación, los criterios de inclusión y exclusión y las fechas límite para entregar en físico consentimiento y asentimiento firmado, de las familias interesadas en participar en la investigación.

De igual forma, previo al inicio de las sesiones de intervención, una profesional en psicología clínica, especialista en psicología clínica y autoeficacia y master en psicología, quien además se desempeña como directora del laboratorio de medición y evaluación de la facultad de psicología de la Universidad del Bosque, se encargó de aplicar personalmente los cuestionarios STAIC y PedsQL v4.0 a los estudiantes que confirmaron su participación. La aplicación de los cuestionarios se realizó en el auditorio del Colegio Integración Moderna, con la participación de todos los estudiantes que tenían tanto consentimiento como asentimiento firmado, manteniendo los protocolos de bioseguridad y distancia personal necesaria para su realización (se anexan fotos de la sesión, como evidencia)

- Sesgos:

- **De selección:** la técnica de muestreo para este estudio fue a conveniencia ya que se obtuvo de estudiantes de un solo colegio de la ciudad. Es importante mencionar que los participantes fueron personas sanas, que durante su participación no estaban siendo tratadas y tampoco habían sido diagnosticadas con trastorno de ansiedad. Existió pérdida de participantes

antes de iniciar la intervención y durante el desarrollo de esta. La participación fue completamente voluntaria lo que permite incluir la característica probabilística al muestreo y de esta forma controlar este sesgo.

- **De medición e información:** La información de variables cualitativas se basó en la recordación y la intención de información de cada participante ya que fue obtenida mediante la realización de entrevistas presenciales. Este sesgo puede presentarse en estudios de evaluación de comportamiento en las áreas de psiquiatra, psicología y ciencias humanas, donde la obtención de la mejor información recae sobre el entrenamiento del investigador para obtenerla. En este caso, todas las mediciones y entrevistas fueron realizadas por profesionales especialistas expertos en el desarrollo de entrevistas clínicas en población infantil.

- **Sesgo de confusión:** Podría estar relacionado a participantes que hubieran confirmado la presencia de tratamiento farmacológico (en nuestro estudio no se presentó en ninguno de nuestros participantes). Otros posibles sesgos de este tipo, fueron controlados durante el desarrollo de los análisis de resultados, ajustando variables informantes consideradas confusoras y fueron comparadas con el modelo teórico.

- **Tabla 1. Variable de respuesta**

Variable de respuesta	Definición	Naturaleza de la variable	Nivel de variable	Fuente de información
Niveles de ansiedad riesgo-estado	Resultado de la aplicación de la herramienta STAIC	Cuantitativa	0, 1, 2, 3	Formulario de registro de información del estudio
Calidad de vida	Resultado obtenido de la aplicación del cuestionario sobre calidad de vida pediátrica versión 4.0	Cuantitativa	0,1,2,3,4	Cuestionario

(PedsQL)				
Rendimiento académico	Medida de las capacidades del alumno, que expresa lo aprendido a lo largo del proceso formativo educativo y el programa de actividad física.	Cuantitativa	De 1.0 a 5.0	Reporte de calificaciones del colegio
Cuántas clases asistió	Sesiones de natación a las que el estudiante asistió	Cuantitativa	De 8 a 17 clases	Planilla de asistencia

Tabla 2. Variables independientes

Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Nivel de variable	Fuente de información
Sexo	Categoría sexual	Cualitativa-Nominal	1.Hombre 2.Mujer	Encuesta
Edad	Tiempo vivido una persona desde el nacimiento.	Cuantitativa discreta	18-90 años	Encuesta
Grado escolar	Grado escolar que cursa el estudiante participante	Cualitativa-Ordinal	1. Grado 6 2. Grado 7 3. Grado 8 4. Grado 9 5. Grado 10 6. Grado 11	Encuesta
Estado civil de los padres del alumno	Condición de los padres del alumno con respecto al matrimonio	Cualitativa-Nominal	1. Solteros 2. Casados 3. Unión libre 4. Separados 5. Divorciados 6. Viudo	Encuesta

Personas que conforman el hogar del estudiante	Personas con las que habita el estudiante en su hogar	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambos Padres 2. Solo Madre 3. Solo Padre 4. Padres y hermanos 5. Padres, hermanos y abuelos 6. Madre y padrastro 7. Padre y madrastra 8. Madre, padrastro y hermanos 9. Padre, madrastra y hermanos 10. Otros 	Encuesta
Tenencia de mascota	En casa el estudiante convive con algún animal doméstico	Cualitativa-Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1.Si 2.No 	Encuesta
Nivel educativo del padre	Nivel máximo de estudios alcanzado por el padre del alumno	Cualitativa-Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bachiller 2. Técnico 3. Profesional 4. Post- grado 5. Otro 	Encuesta
Nivel educativo de la madre	Nivel máximo de estudios alcanzado por el padre del alumno	Cualitativa-Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.Bachiller 2. Técnico 3. Profesional 4. Post- grado 5. Otro 	Encuesta
Profesión del padre	Profesión en la que se desempeña laboralmente el padre	Cualitativa Nominal	NA	Encuesta
Profesión de la madre	Profesión en la que se desempeña laboralmente el padre	Cualitativa Nominal	NA	Encuesta
Situación laboral actual del padre	Situación actual laboral en la que se encuentra el padre del estudiante para percibir ingresos económicos	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1.No trabaja 2.Trabaja como empleado 3.Trabaja como independiente 4.Pensionado 	Encuesta

Situación laboral actual de la madre	Situación actual laboral en la que se encuentra la madre del estudiante para percibir ingresos económicos	Cualitativa Nominal	1.No trabaja 2.Trabaja como empleado 3.Trabaja como independiente 4.Pensionado	Encuesta
Cubrimiento de responsabilidades financieras escolares	Quien es la persona encargada de las obligaciones financieras de su estudio	Cualitativa Nominal	1. Padres 2. Hermanos 3. Abuelos 4. Tíos 5. Beca	Encuesta
Percepción de desempeño académico del estudiante	Percepción de sus padres sobre el desempeño académico del estudiante	Cualitativa Nominal	1. Muy buen estudiante 2. Buen estudiante 3. Estudiante regular 4. Mal estudiante 5. Pésimo estudiante	Encuesta
Interés familiar por actividades escolares	Percepción del estudiante sobre el interés de sus padres en el desempeño escolar	Cualitativa Dicotómica	1.Si 2.No	Encuesta
Posición del alumno entre los hermanos	Lugar que ocupa el alumno entre sus hermanos de acuerdo con el momento del nacimiento	Cualitativa Ordinal	1.Primer hijo 2.Segundo hijo 3.Tercer hijo 4.Cuarto hijo 5.Quinto hijo	Encuesta
Matoneo	El estudiante fue víctima maltrato físico, psicológico o exclusión por parte de sus pares u otros en el pasado	Cualitativa dicotómica	1.Si 2.No	Encuesta

Rendimiento académico	Como han sido los avances del alumno durante el año en curso	Categórica	1.Excelente 2.Bueno 3.Aceptable 4.Malo 5.Muy Malo	Encuesta
Rendimiento académico año académico previo	Percepción del estudiante sobre su rendimiento el año académico inmediatamente anterior	Categórica	1.Excelente 2.Bueno 3.Aceptable 4.Malo 5.Muy malo	Encuesta
Perdida de año escolar por el estudiante	El estudiante ha perdido o repetido algún año académico	Cualitativa Dicotómica	1.Si 2.No 1.¿Cuántos?	Encuesta
Perdida de materias por el estudiante	En el año anterior o en el año en curso, el estudiante ha perdido o repetido alguna materia	Cualitativa Dicotómica	1.Si 2.No 1.¿Cuántos?	
Razones por las cuales perdió año académico	Razones por las cuales el estudiante perdió o repitió uno o varios años académicos	Cualitativa Nominal	1.Académicas 2.Familiares 3. Personales 4. Económicos	Encuesta
Razones por las que perdió materias	Razones por las cuales el estudiante perdió o repitió uno o varias materias	Cualitativa Nominal	1.Explicaciones del profesor 2.No tenía interés por la materia 3.La metodología del profesor 4.Las malas relaciones con mis compañeros 5.Mala relación con el profesor 6.Otros motivos	
Ritmo académico del estudiante	Percepción del ritmo de estudio del estudiante	Cualitativa Nominal	1.Ritmo de estudio constante 2.Ritmo de estudio esporádico	Encuesta

			3.Ritmo de estudio solo para los exámenes 4. Nunca estudio	
Años de estudio en el colegio	Tiempo que lleva estudiando en el CIM	Cualitativa Ordinal	1.Un año 2.Dos años 3.Tres años 4.Cuatro años 5. Cinco años 6.Seis años o más	Encuesta
Clases virtuales	Cantidad de tiempo que el alumno recibió clases virtuales y no asistió presencialmente al colegio	Cualitativa Ordinal	1.Seis meses 2. De 6 meses a 1 año 3.De 1 año a 1 año y medio 4. De 1 año y medio a 2 años	Encuesta

Tabla 3. Equivalencias entre las escalas de valoración definidos en los decretos 230 y 1290 del Ministerio de Educación Nacional.

DECRETO 230	DECRETO 1290	ESCALA DE VALORACION	PROCESOS	PORCENTAJE
Excelente	4.7 – 5.0	Desempeño superior	Saber conceptual Saber hacer-procedimental Saber ser- actitudinal	35% 40% 25%
Sobresaliente	4.0 – 4.6	Desempeño alto	Saber conceptual Sabe hacer procedimental Saber ser actitudinal	35% 40% 25%
Aceptable	3.5 – 3.9	Desempeño básico	Saber conceptual Saber hacer procedimental Saber ser actitudinal	35% 40% 25%
Insuficiente	1.0 – 3.4	Desempeño bajo	Saber conceptual Saber hacer procedimental Saber ser actitudinal	35% 40% 25%

Hipótesis

Hipótesis alternativa Ha: La natación, como actividad física y ejercicio aeróbico, disminuye los niveles de ansiedad rasgo y ansiedad estado en estudiantes de secundaria que la practican.

Hipótesis nula Ho: la natación como actividad física y ejercicio aeróbico no tiene efecto sobre los niveles de ansiedad rasgo y ansiedad estado en estudiantes de secundaria que la practican. (Hipótesis a dos colas).

Siendo t_0 el tiempo previo a la intervención (práctica de ejercicio aeróbico: natación) y t_1 el tiempo posterior a la intervención; y siendo x_{AE} y x_{AR} los niveles medios de los puntajes de ansiedad estado y ansiedad rasgo que arroja la aplicación del cuestionario STAIC, Se plantean las siguientes hipótesis de estudio:

Hipótesis relacionada a los niveles de ansiedad estado:

Hipótesis nula (Ho): $x_{AEt_0} = x_{AEt_1}$

Hipótesis alterna (Ha): $x_{AEt_0} > x_{AEt_1}$

Hipótesis relacionada a los niveles de ansiedad rasgo.

Hipótesis nula (Ho): $x_{ARt_0} = x_{ARt_1}$

Hipótesis alterna (Ha): $x_{ARt_0} > x_{ARt_1}$

(AE: niveles medios de los puntajes de ansiedad estado; AR: niveles medios de los puntajes de ansiedad rasgo; t_0 : tiempo previo a la intervención; t_1 : tiempo posterior a la intervención)

Instrumentos:

Escala STAIC para nivel de ansiedad

Para la medición de ansiedad se aplicó el cuestionario de ansiedad estado-rasgo (STAIC)

elaborado por Spielberger, Gorsuch y Lushenen en California, transculturalmente y validado para hispanoparlantes (73).

Se aplicó el cuestionario para medición de ansiedad estado y rasgo “inicial”, antes de que el participante iniciará sus actividades de intervención y una medición de ansiedad estado y rasgo” final” a los participantes que asistieron como mínimo a 18 sesiones de intervención.

El instrumento de medición está compuesto por 2 escalas de 20 ítems cada una que miden 2 dimensiones de ansiedad: rasgo y estado.

La ansiedad rasgo (A/R) permite que los sujetos describan como se sienten de manera global mientras que la ansiedad que la ansiedad estado (A/E) hace referencia a como se sienten en una situación más específica.

Con respecto al resultado, proporciona una puntuación como estado y otra de ansiedad como rasgo, cada una de las cuales se obtiene sumando las puntuaciones en cada uno de los ítems correspondientes. La puntuación en los ítems de estado oscila entre 0 y 3 (0 nada, 1 algo, 2 bastante, 3 mucho). En algunos ítems es necesario invertir la puntuación (3 nada, 2 algo, 1 bastante, 0 mucho) (72,73).

La escala STAIC puntúa cada una de las preguntas de 1 a 3 para obtener posteriormente la suma de cada uno de los factores y esta puntuación bruta se convierte en centiles utilizando una tabla percentil adjunta a la escala. Puntajes de 85 a 100 son considerados clínicamente significativos (71).

Niveles de ansiedad

En el 2005 fue publicada la estandarización de la escala de Ansiedad Estado – Rasgo (STAIC) en niños y adolescentes entre 8 y 15 años en Colombia. La estandarización es el resultado de la evaluación de 670 niños de ambos sexos, en 35 instituciones educativas públicas y privadas de la ciudad de Medellín (19).

En los resultados encontrados se observó que los ítems se agruparon en seis factores teóricos: **factor 1:** temor (ansiedad/estado), **factor 2:** tranquilidad (ansiedad/estado), **factor 3:** preocupación (ansiedad/rasgo), **factor 4:** evitación (ansiedad/rasgo), **factor 5:** somatización (ansiedad/rasgo), **factor 6:** ira y tristeza (ansiedad/rasgo).

El STAIC ha sido utilizado como Gold estándar de diferentes pruebas como el Screen for Child Anxiety-Related Emotional Disorders (SCARED), entre otras. Este inventario ajustado con la población de Medellín tiene condiciones para ser aplicado a otras regiones de Colombia con mayor capacidad discriminativa que la prueba que tiene estandarización y adaptación al español.

Medición de satisfacción personal y la vida

El concepto de calidad de vida está vinculado con las nociones de felicidad, bienestar, satisfacción, placer, plenitud, salud, desarrollo personal, entre otras. Las múltiples definiciones reflejan la amplitud, profundidad y diversidad del tema. Para este estudio se manejó la definición de la Organización Mundial de la Salud para calidad de vida: “Es la percepción de un individuo de su posición en la cultura y sistema de valores en que vive en relación con sus objetivos, expectativas, valores y preocupaciones. Este concepto está influido *por la salud física del sujeto*, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, y la relación con los elementos esenciales de su entorno” (14).

Teniendo en cuenta que las medidas de calidad de vida son necesariamente subjetivas, se trabajó con un instrumento validado que cumple con los atributos y criterios ajustados a esta investigación y a las características de la población, el Cuestionario sobre Calidad de Vida Pediátrica versión 4.0 (PedsQL) (61,74–76). Este instrumento cuenta con módulos específicos para enfermedades crónicas y condiciones de salud y está diseñado y validado en población de niños y adolescentes colombianos. El cuestionario tiene un módulo genérico que evalúa cuatro dimensiones: funcionamiento físico (8 ítems), funcionamiento emocional (5 ítems),

funcionamiento social (5 ítems) y funcionamiento escolar (5 ítems). La escala de medición para los 23 ítems es del tipo Likert, con cinco categorías de respuesta y las puntuaciones más altas indican mejor calidad de vida relacionada con la salud.

El cuestionario para medir los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo STAIC y el cuestionario para la medición de satisfacción personal y la vida PedsQL versión 4.0 tienen autorización para el uso académico e investigativo y el cálculo de sus escalas, sin restricción.

Ambos instrumentos utilizados en este estudio están validados para su uso en idioma español.

Las dos herramientas fueron aplicadas por profesionales idóneos y capacitados para su uso, una psicóloga y una especialista en psiquiatría.

Clasificación del rendimiento académico

Otro desenlace que se tuvo en cuenta para la evaluación del impacto del programa de natación en los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo fue el rendimiento académico (77).

Las instituciones educativas en el territorio nacional se alinean a los decretos 230 (78) y 1290 (79) del ministerio de educación (Tabla 3). Con base en las escalas de valoración del rendimiento académico, se clasificaron los estudiantes que participaron en el programa y se correlacionará con los estados de ansiedad estado y rasgo.

Materiales y métodos

INSTALACIÓN LOCATIVA

Las actividades del programa de natación formativa se realizaron en la Escuela de Natación y Centro Terapéutico Posaidon, que cuenta con una sede dentro de las instalaciones del Colegio Integración Moderna. La sede hace parte del colegio y funciona como instalación locativa de actividades curriculares y extracurriculares para los estudiantes activos (actividades curriculares para los estudiantes de preescolar y actividades extracurriculares optativas para los estudiantes de primaria). Sus instalaciones cuentan con una piscina climatizada de 13 metros de largo por 7 metros de ancho para realizar las actividades acuáticas, cuarto de máquinas para motobomba, cuarto de máquinas para calentador, vestiers y batería de baños. La piscina cuenta con 3 carriles y cada carril tiene igual profundidad en los 13 metros de largo, con diferente profundidad según el carril. El complejo cumple con los permisos y autorizaciones por parte de los entes territoriales encargados de verificar su funcionamiento (secretaría de Salud) y ofrece un programa de natación estructurado y revisado dentro del marco de la educación no formal, además personal profesional capacitado para desarrollar las actividades del programa de natación formativa. El grupo de estudiantes estuvo a cargo de un licenciado en educación física, con curso actualizado de salvamento y varios años de experiencia en educación acuática infantil, quien fue el encargado de dictar todas las clases formativas impartidas durante esta investigación.

Descripción de la intervención

Para el inicio del programa formativo de natación se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

1. Evaluación inicial para determinar el nivel del estudiante en técnica de natación.
2. Se trabajó por grados para garantizar la homogeneidad de los grupos en edad y en conocimientos:

Grupo 1: fase de fundamentación, niveles 1, 2 y 3 (estudiantes de sexto grado- 11 años), divididos en 3 cursos: 6A-6B y 6C.

Grupo 2: fase de fundamentación, niveles 1, 2 y 3 (estudiantes de séptimo grado- 12 años), divididos en 3 cursos: 7A-7B y 7C.

Grupo 3: fase de fundamentación, niveles 3 y 4 (estudiantes de octavo grado- 13 años), divididos en 2 cursos: 8A y 8B.

Grupo 4: fase de fundamentación, niveles 3 y 4 (estudiantes de noveno grado – 14 años), divididos en 2 cursos: 9A y 9B.

Horario de las sesiones de clase:

Las sesiones de 60 minutos se realizaron en diferentes horarios durante la jornada escolar según cada grado, de la siguiente forma:

- Grupo 1A: Estudiantes de 601: martes 11:45 a 12: 45 pm - miércoles 7:45 am a 8: 45 am- jueves 2:10 a 3:10 pm
- Grupo 1 B: Estudiantes de 602: lunes 7:45 a 8: 45 am - miércoles 8:45 a 9:45 am. viernes 8:35 a 9: 35 am
- Grupo 1C: Estudiantes de 603: martes 10:45 am a 11: 45 am- jueves 11:45 am a 12: 45 pm – viernes 7:45 a 8: 35 am
- Grupo 2A: Estudiantes de 701: lunes 9:45 a 10: 45 am – miércoles 11: 45 am a 12:45 pm – viernes 11: 30 am a 12:30 pm

- Grupo: 2B: Estudiantes de 702: lunes 11: 30 a 12:30 pm – martes 12: 45 am a 1: 45 pm- viernes 10: 30 am a 11: 30 am
- Grupo 2C: Estudiantes de 703: lunes 1:30 pm a 2: 30 pm – jueves 1: 10 pm a 2:10 pm – viernes 1: 00 a 2: 00 pm
- Grupo 3A: Estudiantes de 801: lunes 12: 30 a 1: 30 pm – miércoles 10: 40 a 11: 40 am – viernes 2: 10 a 3: 10 pm
- Grupo 3B: Estudiantes de 802: lunes 9:00 a 9: 45 am – miércoles 1:00 pm - 2:00 pm – jueves 10: 45 a 11:45 am
- Grupo 4A: Estudiantes 901: lunes 10: 45 a 11: 45 am – martes 2:00 a 2: 45 pm – jueves 10:00 a 10: 50 am
- Grupo 4B Estudiantes de 902: lunes 10:45 a 11: 30 am – martes 2:00 a 2:45 pm – jueves 9:45 a 10: 45 am

Las clases de natación formativa se dictaron a los diferentes cursos en horarios de materias designadas por el colegio para tal fin, y que no representan ningún riesgo de atraso académico dentro del pensum académico, ya que son materias electivas y no hacen parte de la malla curricular. Entre esas materias tenemos: Cheveridad, Soy Yo, Club House, Mayón, hora de Integración y Educación Física; esta última materia fue escogida por la similitud en cuanto a actividad física dirigida, en este caso con el deporte acuático.

Otra particularidad, es que, durante las sesiones de intervención, los alumnos de la investigación tenían en exclusiva el espacio de la piscina, es decir solo el grupo al que le correspondía la clase de natación, era el que entraba a la piscina.

Cada sesión (o clase) se dividió en tres actividades a realizar:

1. Ejercicios de calentamiento en la zona de la piscina, (se realizaban fuera o dentro del agua, según indicación del instructor. duración: 10 minutos:

-Ejercicios generales fuera del agua: trotar, saltar, hacer ejercicios de flexibilidad en posición parada, sentada o en decúbito dorsal, ventral o lateral (sobre colchonetas). También ejercicios de estiramiento de las articulaciones implicadas en la práctica de la natación.

- Ejercicios específicos fuera del agua: se realizaban teniendo en cuenta los objetivos de la clase; por ejemplo, si como objetivo de la clase está trabajando la patada de libre, los estudiantes podían sentarse al borde de la piscina para enseñar a hacer la patada correctamente (sin doblar la rodilla, con la punta del pie hacia abajo y que inicia desde la cadera), haciendo movimientos repetitivos.

2. Actividad central que incluía actividades para el cumplimiento de los objetivos propuestos por niveles. duración: 40 minutos:

Dentro de las sesiones de natación, se trabajó la **FASE DE FUNDAMENTACION**, que se explica a continuación:

Desarrollo de las diferentes técnicas de natación para lograr dominio consiente de los dos principales estilos natatorios (libre y espalda):

2.1) FASE DE FUNDAMENTACIÓN, NIVELES 1, 2 Y 3 (estudiantes de sexto a séptimo grado)

2.2) FASE DE FUNDAMENTACIÓN, NIVELES 3 y 4 (estudiantes de octavo a noveno grado)

A- NIVEL 1:

Objetivo general:

Sensibilizar, familiarizar y ambientar al niño en el medio acuático. Repasar habilidades básicas en el agua: inmersión, flotación, respiración, saltos, desplazamientos, balanceos, propulsión.

Objetivos específicos:

Realizar un manejo correcto del patrón respiratorio en forma rítmica, haciendo burbujas por boca y nariz.

Realizar inmersiones para tomar elementos didácticos colocados por el profesor en el fondo del agua.

Realizar las dos flotaciones: tanto en decúbito dorsal, como en decúbito ventral en flecha con seguridad y con desplazamiento.

Realizar saltos en diferentes formas y profundidades.

B- NIVEL 2:

Objetivo general:

Realizar la patada de libre y espalda en forma propulsiva, tanto en decúbito ventral, como en decúbito dorsal y en decúbito lateral.

Objetivos específicos:

Realizar la patada de libre por 6 metros en flecha y con patrón respiratorio.

Realizar la patada de espalda por 6 metros en flecha.

Realizar entrada al agua desde posición de rodillas.

C- NIVEL 3:

Objetivo general:

Realizar globalización de estilo libre y espalda.

Objetivos específicos:

Realizar coordinación de patada y brazada de libre con respiración lateral, de forma continua de un extremo al otro de la piscina.

Realizar coordinación de patada y brazada de espalda, de forma continua.

D- NIVEL 4:

Objetivo general:

Realizar la coordinación del estilo libre.

Objetivos específicos:

Nadar en técnica de libre con respiración cada 3 brazadas.

Realizar la patada de espalda con brazos en posición de flecha.

3. Finalización de la clase que involucra el desarrollo de un juego, con el propósito que el estudiante logre poner en práctica lo aprendido durante esa sesión, con duración de 20 minutos:

Se realizan juegos dirigidos o libres según el nivel del grupo (ejemplo: juegos de búsqueda del tesoro, juegos de flotación haciendo figuras, juego de carrera de relevos, etc.).

Observaciones generales:

La intervención involucro la práctica de ejercicio aeróbico a través de la implementación de un programa de natación formativa con un número determinado de sesiones.

La fecha de inicio de la intervención (clases formativas de natación), fue el día 27 de abril y finalizamos el día 9 de junio de 2023.

El programa tuvo una duración aproximada de 7 semanas con un total de 17 sesiones, con una frecuencia de 3 sesiones a la semana y una intensidad horaria de 60 minutos por sesión.

Al finalizar el periodo de intervención los participantes participaron de entre 8 sesiones a 17 sesiones de natación formativa, cumpliendo entre 8 a 17 horas de ejercicio aeróbico. Los participantes que no cumplieron con al menos con 8 sesiones de natación formativa no fueron tenidos en cuenta en el análisis de resultados.

-El programa de natación formativa fue dirigido por un instructor licenciado en educación física con experiencia en la enseñanza acuática infantil, que trabaja como instructor de planta del Club Deportivo Posaidon.

Aspectos estadísticos

Se realizó un resumen de las variables sociodemográficas y clínicas de los estudiantes, a través de medidas de tendencia central y dispersión como la mediana y rango intercuartílico, ya que no se cumple con el supuesto de normalidad en los datos para las variables cuantitativas y por medio de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.

Por otro lado, se comparó la muestra de estudiantes antes y después de realizar las terapias de natación por medio de la prueba no paramétrica pareada de Wilcoxon. Del mismo modo se compararon grupos pre-intervención para detectar diferencias significativas entre grupos con la prueba no pareada de Wilcoxon Mann-Whitney para dos grupos y Kruskal-Wallis para más de dos grupos.

- Variables cualitativas: Tanto para nominales, como ordinales, se obtuvieron proporciones, las cuales fueron reportadas en frecuencias relativas y porcentajes según el caso, para facilitar la comprensión del lector. Para las medidas de eficacia las variables nominales (dicotómicas) se utilizó la prueba de McNemar y para las variables ordinales la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.
- Variables cuantitativas: Se realizó prueba de normalidad, encontrando una distribución no normal, por lo cual para la estadística descriptiva reportaron medianas con el rango intercuartílico. Dada la no normalidad de la distribución, se usó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Consideraciones éticas

Este estudio por su característica analítica pre-experimental fue catalogado como de riesgo mínimo (resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud); sin embargo, la intervención a la que fueron sometidos los participantes fue mayor al mínimo, puesto que los estudiantes estuvieron expuestos a las implicaciones de la práctica deportiva de la natación, desarrollando un programa específico de natación formativa dentro del marco de esta investigación, lo que implicó un riesgo mayor a la vida cotidiana.

Para el desarrollo del estudio se contempló la declaración de Helsinki para guiar las investigaciones en seres humanos, teniendo en cuenta sus principios básicos, respetando siempre la integridad de los usuarios y su familia, siendo oportunamente informados sobre los objetivos del estudio, indicándoles que pueden participar o abstenerse de hacerlo en el momento que lo deseen.

Se cumplió con lo reglamentado por la Ley de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012) que reconoce y protege el derecho de las personas a conocer, actualizar y rectificar la información que se hayan recogido sobre ellas. A pesar de que la identidad de los participantes se manejó durante la fase de intervención, en la fase analítica no se tuvo en cuenta información sensible de los participantes y todos los investigadores o el equipo que intervino en el análisis no conocía la información sensible de los participantes.

El estudio se realizó por personal con el conocimiento y la experiencia desde el punto de vista clínico, bajo la responsabilidad de la investigadora, médica psiquiatra culminando la formación en la subespecialidad de Psiquiatría Infantil y del Adolescente, con la asesoría y seguimiento del coinvestigador, médico especialista en neuropediatria y el asesor

metodológico médico psiquiatra especialista en epidemiología, con lo cual se garantizó la seguridad y bienestar de los participantes.

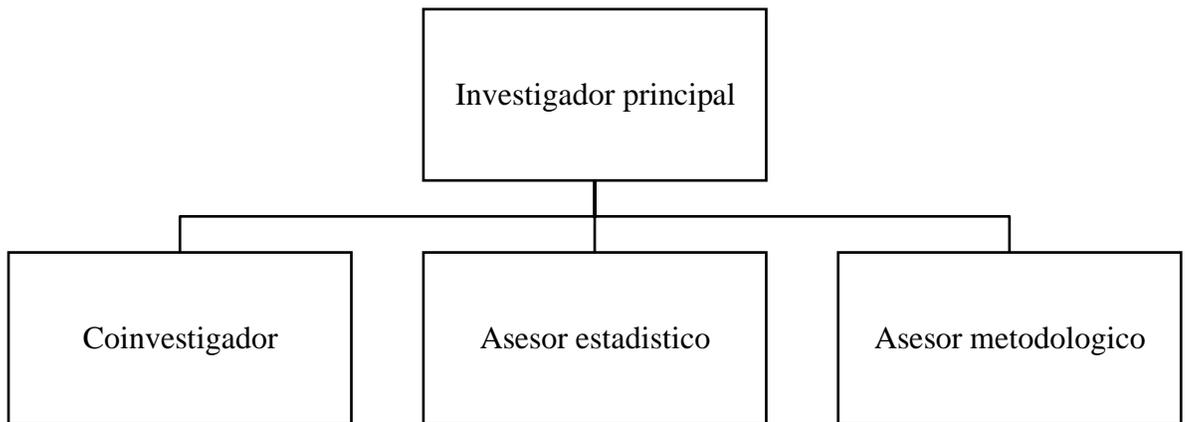
No se proporcionaron incentivos económicos a los participantes del estudio, ni a sus familias para la participación.

A los participantes se les pidió diligenciar el asentimiento informado, así como el consentimiento informado diligenciado por los padres. Previo a la administración del asentimiento y consentimiento informado se brindó información respecto a la investigación y se aclararon las dudas surgidas.

En todo momento durante la investigación se practicaron las medidas necesarias para proteger la salud, integridad, privacidad y dignidad de los participantes y sus familias, así como sus derechos y bienestar.

Organigrama

Figura 1. *Organigrama*



Cronograma

Tabla 2. Cronograma de investigación.

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del trabajo de campo																								
Prueba Piloto de los instrumentos y del método para recolectar la información																								
Ajuste a los instrumentos																								
Diseño y validación de la base de datos																								
Reclutamiento de los sujetos y firma del consentimiento informado																								
Intervención																								
Recolección de la información inicial																								
Control de calidad del proceso y de la información																								
Medición de las adherencias a las intervenciones																								
Medición del desenlace																								

Presupuesto

Tabla 3. *Presupuesto de investigación.*

PRESUPUESTO					
Rubro	Desembolso nuevo (\$)	Desembolso normal (\$)	Contrapartida otra institución (Si aplica)		Total (\$)
			Contrapartida efectiva (\$)	Contrapartida especie (\$)	
1. Personal		\$5.000.000			\$5.000.000
2. Equipos especializados					
2.1. Equipos propios					
3. Materiales y reactivos					
4. Salidas de campo		\$980.000			\$980.000
5. Refrigerios		\$180.000			\$180.000
6. Servicios técnicos					
7. Capacitaciones					
8. Adquisición o actualización de software					
9. Evaluación					
10. Otros		\$200.000			\$200.000
Total					\$6.360.000

Resultados

En total 133 estudiantes y sus familias mostraron interés de participar en el estudio de investigación, sin embargo, algunos alumnos no pudieron participar por las razones que se describen a continuación:

- Alumnos cuyos padres no entregaron el consentimiento informado firmado (7 estudiantes).
- Alumnos cuyos padres no entregaron el asentimiento informado (8 estudiantes).
- Alumnos que no diligenciaron la escala sociodemográfica (4 estudiantes).
- Alumnos de 11 y 12 años, que no contestaron la escala de calidad de vida PedsQL (4 estudiantes).
- Alumnos de 13 y 14 años, que no contestaron la escala de calidad de vida. pedsQL (3 estudiantes).

De igual forma el número de sesiones de natación formativa a las que asistieron los estudiantes fue uno de los criterios de inclusión. No se tuvo en cuenta la información de los estudiantes que asistieron a menos de 8 clases.

- Estudiantes que no asistieron a ninguna clase: (7 estudiantes)
- Estudiantes que asistieron solo a una clase: (3 estudiantes)
- Estudiantes que asistieron solo a tres clases: (2 estudiantes)
- Estudiantes que asistieron solo a cuatro clases: (3 estudiantes)
- Estudiantes que asistieron solo a cinco clases: (3 estudiantes)
- Estudiantes que asistieron solo a seis clases: (1 estudiante)
- Estudiantes que asistieron solo a siete clases: (1 estudiante)

Teniendo en cuenta estas condiciones no se tuvo en cuenta la información de 46 participantes de los 133 iniciales. En total participaron 87 estudiantes de educación básica secundaria que asistieron como mínimo al 50% del total de sesiones programadas. La mediana de la edad fue de 12 años (tabla 1-2), con la participación en mayor frecuencia de mujeres (51.7 %) y

estudiantes del grado sexto (49.4 %). En cuanto al estado civil, los padres de los estudiantes casados son 35.6 % o conviven en unión libre (21.4 %), el 25.3 % de los padres son separados y el 8.1% son divorciados. El 49.4% de los estudiantes vive con sus padres o con sus padres y hermanos. Los padres de los estudiantes en mayor proporción cuentan con un título profesional (57.5 %) y durante la realización del estudio se encontraban laborando activamente, tanto padre como madre en un 82.8 % y 90.8 % respectivamente (tabla 1-2).

El concepto que tienen los padres de sus hijos como estudiante en general es bueno (47.1 %) los consideran buenos estudiantes y se preocupan por su nivel académico (97.7 %). El 69 % de los participantes son primogénitos en su familia (tabla 1-2).

El 51.7 % de los niños lleva un año en este colegio y consideran que su avance académico ha sido bueno (56.3 %). Los alumnos que no han perdido o repetido materias en el último año es de 62.1 % y de los 21 estudiantes que perdieron al menos una materia, indican que la razón fue porque no entendieron las explicaciones de los profesores (tabla 1-2).

La mayoría de los estudiantes no ha repetido ningún año (94.3 %). El 40 % de los estudiantes indicaron que su frecuencia de estudio se debe a evaluaciones y tareas. El 40.2 % afirmaron que estuvieron estudiando virtual hasta casi dos años durante la pandemia. Seis estudiantes confirmaron ser víctimas de matoneo (tabla 1-2).

Tabla 1. Características sociodemográficas (cuantitativas) de estudiantes de educación básica secundaria del Colegio Integración Moderna perteneciente a la localidad de Kennedy.

Variable (n= 87)	Medidas*
Edad	12 (11; 13)
Promedio general primer periodo	3.9 (3.8; 4)
Promedio general segundo periodo	3.9 (3.9; 4)
Cuántas clases asistió	16 (15; 16)

* Mediana (Q1; Q3)

Tabla 2. Características sociodemográficas (cualitativas) de estudiantes de educación básica secundaria del Colegio Integración Moderna perteneciente a la localidad de Kennedy.

Variable (n= 87)	Medidas*
Genero	
Masculino	42 (48.3)
Femenino	45 (51.7)
Grado que está cursando	
6	43 (49.4)
7	25 (28.7)
8	12 (13.8)
9	7 (8.1)
Estado civil de padres	
Solteros	5 (5.7)
Casados	31 (35.6)
Unión libre	21 (24.1)
Separados	22 (25.3)
Divorciados	7 (8.1)
Viudez	1 (1.2)
Vive con	
Padres	14 (16.1)
Solo madre	12 (13.8)
Solo padre	1 (1.2)
Padres y hermanos	29 (33.3)
Padres, hermanos y abuelos	6 (6.9)
Madre y padrastro	2 (2.3)
Madre, padrastro y hermanos	7 (8)
Padre, madrastra y hermanos	1 (1.2)
Mamá, hermano(s), abuelo(s)	1 (1.2)
Madre, abuelos	3 (3.4)
Otros	11 (12.6)
Nivel educativo del padre	
Bachiller	12 (13.8)
Técnico	11 (12.6)
Profesional	52 (59.8)
Postgrado	3 (3.4)
Otro	8 (9.2)
Desconoce	1 (1.2)
Nivel educativo de la madre	
Bachiller	7 (8)
Técnico	16 (18.4)
Profesional	50 (57.5)
Postgrado	6 (6.9)
Doctorado	1 (1.2)
Otro	7(8)
Área profesional u ocupación del padre	
Salud	7 (8.1)
Construcción	5 (5.7)
Educación	5 (5.7)

Agro- ambiental	1 (1.2)
Administrativo	12 (13.8)
Artística	2 (2.3)
Política	1 (1.2)
Economía	2 (2.3)
Militar	5 (5.7)
Judicial	2 (2.3)
Ventas	8 (9.2)
Otras ingenierías	11 (12.6)
Transporte	3 (3.4)
Hogar	1 (1.2)
Otros	5 (5.7)
Gastronomía	2 (2.3)
Seguridad	1 (1.2)
Desconoce	14 (16.1)
Área profesional u ocupación de la madre	
Salud	16 (18.4)
Construcción	2 (2.3)
Educación	13 (14.9)
Administrativo	13 (14.9)
Artística	2 (2.3)
Economía	2 (2.3)
Militar	1 (1.2)
Judicial	1 (1.2)
Ventas	15 (17.2)
Otras ingenierías	4 (4.6)
Hogar	2 (2.3)
Otros	5 (5.7)
Gastronomía	2 (2.3)
Seguridad	1 (1.2)
Independiente	1 (1.2)
Desconoce	7 (8)
Actualmente el padre trabaja	
Sí	72 (82.8)
No	7 (8.1)
Es pensionado	5 (5.7)
No sabe	3 (3.4)
Actualmente la madre trabaja	
Sí	79 (90.8)
No	7 (8)
Es pensionada	1 (1.2)
Encargado del pago del colegio	
Padres	38 (43.7)
Abuelos	1 (1.2)
Solo papá	23 (26.4)
Solo mamá	25 (28.7)
Concepto que tiene la familia del niño como estudiante	
Cree que es muy buen estudiante	32 (36.8)

Cree que es buen estudiante	41 (47.1)
Cree que es un estudiante regular	12 (13.8)
Cree que es mal estudiante	2 (2.3)
Interés de los padres por el desempeño académico	
Sí	85 (97.7)
No	2 (2.3)
Posición de nacimiento que ocupa entre los hermanos	
Primer hijo	60 (69)
Segundo hijo	20 (23)
Tercer hijo	5 (5.7)
Cuarto hijo	2 (2.3)
Años en el colegio	
Menos de un año	3 (3.4)
Un año	45 (51.7)
Dos años	7 (8.1)
Tres años	4 (4.6)
Cuatro años	5 (5.7)
Cinco años	2 (2.3)
Seis años	8 (9.3)
Mas de seis años	13 (14.9)
Avance académico durante este año	
Excelente	11 (12.6)
Bueno	49 (56.3)
Aceptable	24 (27.7)
Malo	2 (2.3)
Muy malo	1 (1.1)
Avance académico durante el año anterior	
Excelente	25 (28.7)
Bueno	32 (36.8)
Aceptable	28 (32.3)
Malo	1 (1.1)
Muy malo	1 (1.1)
Ha perdido o repetido alguna materia en el año anterior o en este año	
Sí	33 (37.9)
No	54 (62.1)
Cuántas materias perdió	
Ninguna	54 (62.1)
Una materia	21 (24.1)
Dos materias	7 (8.1)
Tres materias	2 (2.3)
Cuatro materias	2 (2.3)
Mas de cinco materias	1 (1.1)
Motivos que influyeron en la pérdida de la materia	
Ninguno	55 (63.2)
No entiende las explicaciones del profe	11 (12.6)
No tiene interés por la materia	5 (5.8)
La metodología del profesor no le gusta	5 (5.8)

Las malas relaciones con los compañeros	2 (2.3)
Otros motivos	9 (10.3)
Ha perdido o repetido algún año académico	
Sí	5 (5.7)
No	82 (94.3)
Cuantos años ha perdido o repetido	
Ninguno	82 (94.3)
Un año académico	5 (5.7)
Motivos que influyeron en la pérdida del año escolar	
Ninguno	82 (94.3)
Motivos académicos (dificultades en las materias)	2 (2.3)
Motivos personales (falta de interés por estudio, influencia negativa de los amigos, problemas con consumo de sustancias)	2 (2.3)
Motivos económicos (falta de recursos familiares para costear la matrícula).	1 (1.1)
Como considera su ritmo para estudiar	
Estudia constantemente	21 (24.1)
Estudia esporádicamente	30 (34.5)
Estudia solo para evaluaciones y tareas	35 (40.2)
Nunca estudia	1 (1.2)
Cuanto fue el tiempo que durante la pandemia estuvo estudiando de forma virtual	
Seis meses	6 (6.9)
Entre seis meses y menos de un año	16 (18.4)
Entre un año y menos de año y medio	30 (34.5)
Entre año y medio y dos años	35 (40.2)
Víctima de matoneo	
Sí	6 (6.9)
No	81 (93.1)
En casa hay mascotas	
Sí	60 (69)
No	27 (31)
Cual mascota	
Perro	39 (44.8)
Gato	20 (23)
Otro	20 (23)
Ninguna	8 (9.2)

* n (%)

En la tabla 3, de acuerdo con la clasificación del STAIC estado se evidencia que 31 % tienen niveles de ansiedad muy alta antes de la intervención y el porcentaje disminuye a 16.1 % posterior a las terapias de natación. De igual modo se observa en la tabla 4, que según la clasificación del STAIC rasgo de los estudiantes, 27.7 % tienen niveles de ansiedad muy altos

inicialmente y este disminuye a 21.8 % después de la intervención. Ver tablas 3,4,9,18,19.

Tabla 3. Características clínicas de estudiantes de educación básica secundaria pre y post intervención, de acuerdo con la clasificación del STAIC estado.

Variable (n= 87)	Mediciones	
	Pre-Intervención*	Post- Intervención*
STAIC estado		
Niveles de Ansiedad muy baja	16 (18.4)	29 (33.3)
Niveles de Ansiedad baja	18 (20.7)	20 (23.1)
Niveles de Ansiedad media	10 (11.5)	11 (12.6)
Niveles de Ansiedad alta	16 (18.4)	13 (14.9)
Niveles de Ansiedad muy alta	27 (31)	14 (16.1)

* n (%)

Tabla 4. Características clínicas de estudiantes de educación básica secundaria pre y post intervención, de acuerdo con la clasificación del STAIC rasgo.

Variable (n= 87)	Mediciones	
	Pre-Intervención*	Post- Intervención*
STAIC rasgo		
Niveles de Ansiedad muy baja	15 (17.2)	24 (27.7)
Niveles de Ansiedad baja	17 (19.5)	15 (17.2)
Niveles de Ansiedad media	17 (19.5)	19 (21.8)
Niveles de Ansiedad alta	14 (16.1)	10 (11.5)
Niveles de Ansiedad muy alta	24 (27.7)	19 (21.8)

* n (%)

Se calcularon los índices de calidad de vida para 4 componentes que clasifica la herramienta PedsQL 4.0: físico, emocional, social y escolar. Las características clínicas de los estudiantes, Con respecto al componente físico, la mayoría de los estudiantes indicaron un nivel de calidad de vida “alta” y “muy alta” con un 87.4 % en los momentos previos a la intervención y una frecuencia de 90.8 % post-intervención. (tabla 5). Sólo un estudiante fue clasificado con calidad de vida baja posterior a intervención (tabla 5). En la tabla 6, para el pedsQL C.V emocional, se observa que después de la intervención, la frecuencia de estudiantes con niveles de calidad de vida alta y muy alta aumentó, siendo antes de la intervención de 57.5% y después de la intervención de 64.4 %. En la tabla 7 y 8, de acuerdo

con el pedsQL C.V social y escolar, también se evidenció un aumento en la frecuencia de estudiantes con calidad de vida alta y muy alta, pasando de 79.3 % a 80.5 % y de 50.5 % a 58.6 % respectivamente. Ver tablas 5,6,7,8,9,18,20.

Tabla 5. Clasificación de calidad de vida (pedsQL C.V 4.0 físico)

Variable (n= 87)	Mediciones	
	pedsQL C.V físico	Pre-Intervención* Post- Intervención*
Calidad de vida muy alta	46 (52.9)	53 (60.9)
Calidad de vida alta	30 (34.5)	26 (29.9)
Calidad de vida media	11 (12.6)	7 (8.1)
Calidad de vida baja	0 (0)	1 (1.1)

* n (%)

Tabla 6. Clasificación de calidad de vida (pedsQL C.V 4.0 emocional)

Variable (n= 87)	Medidas*	
	pedsQL C.V emocional	Pre-Intervención Post- Intervención
Calidad de vida muy alta	20 (23)	22 (25.3)
Calidad de vida alta	30 (34.5)	34 (39.1)
Calidad de vida media	23 (26.4)	24 (27.6)
Calidad de vida baja	8 (9.2)	4 (4.6)
Calidad de vida muy baja	6 (6.9)	3 (3.4)

* n (%)

Tabla 7. Clasificación de calidad de vida (pedsQL C.V 4.0 social)

Variable (n= 87)	Medidas*	
	pedsQL C.V social	Pre-Intervención Post- Intervención
Calidad de vida muy alta	40 (46)	48 (55.2)
Calidad de vida alta	29 (33.3)	22 (25.3)
Calidad de vida media	14 (16.1)	11 (12.6)
Calidad de vida baja	4 (4.6)	4 (4.6)
Calidad de vida muy baja	0 (0)	2 (2.3)

* n (%)

Tabla 8. Clasificación de calidad de vida (pedsQL C.V 4.0 escolar)

Variable (n= 87)	Medidas*	
	pedsQL C.V escolar	Pre-Intervención Post- Intervención
Calidad de vida muy alta	9 (10.3)	15 (17.2)
Calidad de vida alta	35 (40.2)	36 (41.4)
Calidad de vida media	32 (36.8)	25 (28.7)
Calidad de vida baja	7 (8.1)	7 (8.1)
Calidad de vida muy baja	4 (4.6)	4 (4.6)

* n (%)

Para evaluar la influencia de algunas variables como el sexo y el rendimiento académico se realizaron análisis de comparación estadística que mostraron que las mujeres presentaron valores de ansiedad estado y ansiedad rasgo, y valores de calidad de vida en los componentes físico y emocional diferentes y estadísticamente significativos (valor $P < 0.05$), comparados con los valores de los hombres, con una mediana mayor en el STAIC estado y rasgo en el género femenino y una mediana mayor en el pedsQL C.V físico y emocional para el género masculino (tabla 9). El rendimiento académico no mostró ningún comportamiento diferencial con respecto al sexo ni al momento de intervención (tabla 9).

Tabla 9. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria.

Variable (n= 87)	Medidas*		Valor P	
	Cuestionario	Masculino		Femenino
STAIC estado		28.5 (26; 33)	32 (29; 35)	< 0.01
STAIC rasgo		45 (25; 63.7)	75 (45; 90)	0.01
PedsQL C.V físico		87.5 (78.1; 92.9)	75 (68.7; 84.4)	< 0.01
PedsQL C.V emocional		75 (65; 85)	55 (40; 75)	< 0.01
PedsQL C.V social		80 (66.2; 90)	80 (65; 95)	0.39
PedsQL C.V escolar		65 (55; 75)	60 (50; 70)	0.24
Promedio general acumulado**		3.9 (3.8; 4)	3.8 (3.7; 4)	0.19

La tenencia de mascota en el hogar (tabla 10), de igual manera el estado civil de los padres (tabla 11), la ocupación de los padres, el área laboral (tabla 12), no muestran diferencias en los grupos.

Tabla 10. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo la presencia de mascotas en su hogar.

Variable (n= 87)	Mascota*		Valor P
	Si	No	
STAIC estado, p. transformada	30 (27; 35)	32 (27.5; 36.5)	0.71
STAIC rasgo, p. transformada	57.5 (28.7; 90)	50 (25; 77.5)	0.22
PedsQL C.V físico	81.2 (68.7; 90.6)	81.3 (73.4; 87.5)	0.75
PedsQL C.V emocional	67.5 (50; 75)	75 (55; 85)	0.13
PedsQL C.V social	80 (65; 90)	85 (75; 90)	0.71
PedsQL C.V escolar	60 (50; 70)	65 (55; 82.5)	0.12
Promedio general acumulado**	3.9 (3.8; 4)	3.8 (3.8; 3.9)	0.25

* Mediana (Q1; Q3)

Tabla 11. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo al estado civil de los padres.

Variable (n= 87)	Medidas*		Valor P
	Cuestionario	Casados o unión libre	
STAIC estado, p. transformada	29 (27; 35)	32 (28; 35)	0.29
STAIC rasgo, p. transformada	52.5 (28.7; 75)	70 (25; 90)	0.36
PedsQL C.V físico	82.8 (75; 90.6)	78.1 (68.7; 87.5)	0.29
PedsQL C.V emocional	70 (50; 75)	65 (50; 82.5)	0.78
PedsQL C.V social	80 (70; 90)	80 (57.5; 92.5)	0.71
PedsQL C.V escolar	65 (50; 75)	55 (50; 75)	0.44
Promedio general acumulado**	3.8 (3.7; 4)	3.8 (3.7; 4)	0.25

* Mediana (Q1; Q3)

Tabla 12. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo al sector de ocupación del padre.

Variable (n= 73) **	Medidas*		Valor P
	Cuestionario	Salud	
STAIC estado, p. transformada	45 (35; 77.5)	62.5 (30; 90)	0.99
STAIC rasgo, p. transformada	70 (52.5; 80)	60 (35; 90)	0.61
PedsQL C.V físico	81.2 (78.1; 88.9)	79.7 (68.7; 87.5)	0.83
PedsQL C.V emocional	70 (47.5; 75)	65 (50; 75)	0.92
PedsQL C.V social	85 (80; 90)	80 (65; 90)	0.37
PedsQL C.V escolar	65 (65; 75)	60 (50; 70)	0.22
Promedio general acumulado**	3.9 (3.8; 4)	3.9 (3.8; 4)	0.86

* Mediana (Q1; Q3)

** 14 estudiantes que indicaron desconocer la ocupación del padre fueron excluidos.

En cuanto a la ocupación actual de padre y madre, no se encontraron diferencias significativas comparando aquellos que se encuentran en el sector salud frente a otros sectores (tabla 13), también se descartan diferencias significativas referente al grupo de personas que se encargan del pago del colegio, ya sea si son los padres o abuelos, solamente el padre o solo la madre, tabla 14.

Tabla 13. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo al sector de ocupación de la madre.

Variable (n= 80) **	Medidas*		Valor P
	Cuestionario	Salud	
STAIC estado, p. transformada	42.5 (28.7; 71.2)	67.5 (30; 90)	0.46
STAIC rasgo, p. transformada	47.5 (25; 75)	62.5 (28.7; 86.2)	0.34

PedsQL C.V físico	79.7 (61.7; 88.3)	81.2 (75; 90.6)	0.43
PedsQL C.V emocional	75 (53.7; 86.2)	65 (50; 75)	0.14
PedsQL C.V social	82.5 (63.7; 90)	80 (68.7; 90)	0.87
PedsQL C.V escolar	60 (50; 66.2)	60 (50; 75)	0.69
Promedio general acumulado**	3.8 (3.8; 4)	3.9 (3.8; 4)	0.98

* Mediana (Q1; Q3)

** 7 estudiantes que indicaron desconocer la ocupación de la madre fueron excluidos.

Tabla 14. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo con las personas encargadas del pago del colegio.

Variable (n= 87)	Medidas*			Valor P	
	Cuestionario	Padres o abuelos	Padre		Madre
STAIC estado, p. transformada		65 (30; 90)	60 (30; 85)	50 (20; 90)	0.7
STAIC rasgo, p. transformada		50 (25; 82.5)	60 (35; 90)	55 (25; 80)	0.72
PedsQL C.V físico		87.4 (73.4; 92.2)	78.2 (73.4; 87.5)	78.1 (68.7; 87.5)	0.16
PedsQL C.V emocional		70 (50; 85)	70 (55; 75)	60 (50; 75)	0.28
PedsQL C.V social		85 (67.5; 90)	80 (75; 87.5)	80 (55; 90)	0.46
PedsQL C.V escolar		65 (50; 75)	65 (55; 67.5)	60 (45; 75)	0.78
Promedio general acumulado**		3.9 (3.8; 4)	3.9 (3.8; 4)	3.8 (3.8; 3.9)	0.27

* Mediana (Q1; Q3)

*Para la posición de nacimiento que ocupa el estudiante, comparando los hijos primogénitos frente a los no primogénitos, se evidencian diferencias estadísticamente significativas en el STAIC estado (tabla 15).

*En cuanto al tiempo que el estudiante lleva en el colegio, aquellos que llevan máximo un año frente a los que llevan más de un año, se observa que los que llevan un año o menos en el colegio, presentaron niveles más bajos de STAIC comparados con los que llevan más de un año presentando valores de STAIC rasgo más alto ($p < 0.001$); respecto a los niveles de calidad de vida para el componente emocional (PedsQL C.V) fue más alto para los que llevan menos de un año estudiando en el colegio ($p < 0.001$).

*También se evidencian promedios generales acumulados más altos en el primer periodo comparados con los estudiantes más antiguos ($p < 0.001$) (tabla 16).

Para finalizar, se descartan diferencias de acuerdo con el tiempo que tuvieron clases virtuales durante la pandemia (tabla 17).

Tabla 15. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo con la posición de nacimiento que ocupa el estudiante.

Variable (n= 87) **	Medidas*		Valor P
	Cuestionario	Primogénito	
STAIC estado, p. transformada	67.5 (30; 90)	50 (22.5; 70)	0.02
STAIC rasgo, p. transformada	57.5 (28.7; 86.2)	50 (25; 77.5)	0.28
PedsQL C.V físico	78.1 (68.7; 90.6)	84.4 (76.6; 87.5)	0.42
PedsQL C.V emocional	70 (50; 75)	70 (55; 82.5)	0.74
PedsQL C.V social	80 (63.7; 90)	80 (70; 90)	0.53
PedsQL C.V escolar	62.5 (50; 75)	65 (55; 75)	0.49
Promedio general acumulado**	3.9 (3.8; 4)	3.8 (3.8; 4)	0.37

* Mediana (Q1; Q3)

Tabla 16. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo con el tiempo que llevan en el colegio.

Variable (n= 87) **	Medidas*		Valor P
	Cuestionario	Máximo un año	
STAIC estado, p. transformada	45 (25; 86.2)	70 (30; 90)	0.14
STAIC rasgo, p. transformada	42.5 (23.7; 75)	75 (50; 90)	< 0.01
PedsQL C.V físico	82.1 (75; 90.6)	81.2 (68.7; 87.5)	0.24
PedsQL C.V emocional	75 (55; 85)	60 (42.5; 72.5)	< 0.01
PedsQL C.V social	85 (75; 95)	80 (55; 90)	0.13
PedsQL C.V escolar	65 (55; 75)	60 (45; 70)	0.03
Promedio general acumulado**	3.9 (3.8; 4)	3.8 (3.7; 3.9)	< 0.01

* Mediana (Q1; Q3)

Tabla 17. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado pre-intervención de estudiantes de educación básica secundaria, de acuerdo con el tiempo que tuvieron clases virtuales durante la pandemia.

Variable (n= 87) **	Medidas*			Valor P
	Cuestionario	De seis meses a menos de un año	De un año a menos de año y medio	
STAIC estado, p. transformada	75 (38.7; 88.7)	52.5 (30; 90)	50 (22.5; 77.5)	0.29
STAIC rasgo, p. transformada	52.5 (28.7; 80)	52.5 (26.2; 90)	70 (25; 85)	0.82
PedsQL C.V físico	79.7 (71.9; 89.8)	84.4 (75; 90.6)	81.2 (70.3; 89.1)	0.67
PedsQL C.V emocional	62.5 (51.2; 75)	70 (55; 85)	70 (50; 75)	0.45
PedsQL C.V social	80 (65; 90)	82.5 (75; 90)	80 (65; 90)	0.94
PedsQL C.V escolar	55 (50; 70)	65 (55; 73.7)	65 (50; 75)	0.21
Promedio general acumulado**	3.8 (3.7; 3.9)	3.9 (3.8; 4.1)	3.8 (3.8; 4)	0.28

* Mediana (Q1; Q3)

*Al contrastar los resultados de los cuestionarios STAIC estado y rasgo, el PedsQL, C.V físico, emocional, social y escolar de los estudiantes y su promedio general acumulado del primer y segundo

periodo antes y después de recibir terapias de natación, se evidencia diferencias estadísticamente significativas (Valor P < 0.05) en el STAIC estado y STAIC rasgo como también en los resultados de PedsQL C.V emocional y escolar. Además, no se observaron diferencias significativas en el promedio general acumulado de los estudiantes antes y después de la terapia (tabla 18).

Tabla 18. Comparación del STAIC, PedsQL y promedio general acumulado de estudiantes de educación básica secundaria pre-intervención frente a post intervención.

Variable (n= 87)	Medidas*		Valor P
	Cuestionario	Pre- Intervención	
STAIC estado, p. transformada	60 (30; 90)	30 (15; 70)	< 0.01
STAIC rasgo, p. transformada	55 (25; 85)	50 (20; 70)	0.02
PedsQL C.V físico	81.3 (71.9; 90.6)	84.4 (71.9; 90.6)	0.26
PedsQL C.V emocional	70 (50; 77.5)	70 (60; 82.5)	0.01
PedsQL C.V social	80 (65; 90)	85 (70; 95)	0.06
PedsQL C.V escolar	65 (50; 75)	70 (55; 80)	< 0.01
Promedio general acumulado**	3.9 (3.8; 4)	3.9 (3.9; 4)	0.91

* Mediana (Q1; Q)

** Se evalúa el periodo general acumulado del primer periodo antes de la intervención, frente al segundo periodo, después de la intervención.

La tabla 19 presenta los resultados de la prueba STAIC estado y rasgo de forma comparable para las mediciones realizadas y se adiciona los valores de significancia estadística. De igual forma en la tabla 20 se presentan las características clínicas de los estudiantes, de acuerdo con la clasificación del PedsQL C.V físico, emocional, escolar y social con su respectiva significancia estadística

Tabla 19. Características clínicas de estudiantes de educación básica secundaria pre y post intervención, de acuerdo con la clasificación del STAIC estado en baremo.

Nivel ansiedad	STAIC estado			STAIC rasgo		
	Pre-Intervención	Post-Intervención	<i>p</i>	Pre-Intervención	Post-Intervención	<i>p</i>
	(n= 87)	(n= 87)		(n= 87)	(n= 87)	
Muy baja	16 (18.4)	29 (33.3)	< 0,000	15 (17.2)	24 (27.7)	< 0,000
Baja	18 (20.7)	20 (23.1)	< 0,000	17 (19.5)	15 (17.2)	< 0,000
Media	10 (11.5)	11 (12.6)	< 0,000	17 (19.5)	19 (21.8)	< 0,000
Alta	16 (18.4)	13 (14.9)	< 0,000	14 (16.1)	10 (11.5)	< 0,000
Muy alta	27 (31)	14 (16.1)	<0,000	24 (27.7)	19 (21.8)	< 0,000

*n (%)

Tabla 20. Características clínicas de estudiantes de educación básica secundaria pre y post intervención, de acuerdo con la clasificación del pedsQL C.V emocional, escolar, físico y social.

Nivel	PedsQL emocional			pedsQL escolar			pedsQL físico			pedsQL social		
	Pre	Post	<i>p</i>	Pre	Post	<i>p</i>	Pre	Post	<i>P</i>	Pre	Post	<i>p</i>
	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
Muy alta	20 (23)	22 (25.3)	< 0,000	9 (10.3)	15 (17.2)	< 0,000	46 (52.9)	53 (60.9)	< 0,000	40 (46)	48 (55.2)	< 0,000
Alta	30 (34.5)	34 (39.1)	< 0,000	35 (40.2)	36 (41.4)	< 0,000	30 (34.5)	26 (29.9)	< 0,000	29 (33.3)	22 (25.3)	< 0,000
Media	23 (26.4)	24 (27.6)	< 0,000	32 (36.8)	25 (28.7)	< 0,000	11 (12.6)	7 (8.1)	< 0,000	14 (16.1)	11 (12.6)	< 0,000

*n(%)

Discusión

Este estudio presenta niveles de ansiedad mayores que los reportados por Hinostroza y Lima, en niveles medios tanto en ansiedad-estado (45,9 %) como en ansiedad-rasgo (48,6 %), en 218 estudiantes en una institución educativa en Ecuador. Zevallos en Lima después de encuestar a 52 estudiantes de secundaria, reportó la prevalencia de la ansiedad estado: 2.9% nivel bajo, 31.7% nivel tendencia promedio, 5.8% promedio, el 9.6% nivel sobre promedio, mientras que 0.0% nivel alto, en cuanto ansiedad rasgo: 4.8% nivel bajo, 16.3% nivel tendencia promedio, 14.4% nivel promedio, 12.5% nivel sobre promedio y 1.9% nivel alto (80–82). Esto nos indica, la necesidad de ampliar estudios en nuestro país, debido a que la frecuencia de estudiantes con niveles de ansiedad alto y muy alto, encontrado en nuestra investigación arroja cifras importantes que deben ser corroboradas con otros estudios en la misma población perteneciente a diferentes sectores y zonas de nuestro país. Es fundamental revisar las necesidades actuales de nuestra comunidad infanto juvenil, en post-pandemia con un escenarios económicos y políticos particulares, que nos lleva a pensar en la necesidad de desarrollar estrategias alternativas para disminuir niveles de ansiedad estado (AE) y ansiedad rasgo (AR) y evitar la progresión a condiciones o trastornos de salud mental, como lo proponen Granados y Carrasaco et al en estudios donde evalúan la influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental (83,84); De acuerdo con estos reportes, es válido proponer terapias alternativas basadas en actividad física aeróbica que ha mostrado ser eficaz en el manejo de los niveles de ansiedad, además, mejora la capacidad de respuesta al estrés y aporta en un mayor uso de estrategias de afrontamiento y capacidad de resolución de problemas, mejoras en atención y concentración, con implicaciones positivas en autoeficacia, autoestima y bienestar psicológico (5,7,31,35,56,78,83), todo esto muy relacionado a los efectos positivos que el ejercicio aeróbico ha demostrado ejercer en corteza pre-frontal (37,56).

En otros resultados, el rango de edad de los participantes tuvo una mediana de 12 años y al momento del estudio no presentaban dificultades académicas, la mayoría convivía con sus padres que se encontraban casados o en unión libre y con padres, la mayoría activos a nivel laboral. Se realizaron análisis estadísticos para comparar los niveles de ansiedad estado y rasgo, los componentes de calidad de vida y el rendimiento académico con respecto a factores como el estado civil de los progenitores, personas con las que vive el estudiante, el tiempo que lleva en la institución, el tiempo que recibió clases virtuales, la tenencia de mascotas, el sector de trabajo de los padres, la posición de nacimiento entre los hermanos. En cuanto al análisis de las repercusiones en tiempo de pandemia no detectamos diferencias en los niveles de ansiedad, calidad de vida y promedios generales acumulados en los niños que pasaron más tiempo (de seis meses a menos un año) en pandemia frente a los que estuvieron menos tiempo (de un año a año y medio).

Los participantes al ingresar al programa tenían un rendimiento académico bueno y muy bueno, estos valores permanecieron constantes durante el tiempo que los estudiantes participaron del programa; esto pudo deberse a que el periodo académico evaluado con respecto a la intervención fue corto a diferencia de otros estudios: revisiones sistemáticas como la realizada por Maureira en el 2022 con estudios publicados entre el 2013 y el 2018 resaltan que el 85 % de los estudios confirmaron que existe una asociación entre el ejercicio físico y el desempeño académico de los estudiantes, siendo la práctica de ejercicio aeróbico la actividad que más potencia el desempeño en lenguaje y matemáticas, situación que ocurre desde niveles preescolares hasta la educación universitaria (72) explicable por los efectos positivos del ejercicio sobre el hipotálamo y hipocampo, favorecidos por el periodo de plasticidad cerebral que se observa durante la adolescencia en estudios hechos en ratas de laboratorio (Universidad Metropolitana de Manchester) y que próximamente se estará investigando en humanos (38). Se recomienda realizar un seguimiento de mayor duración con el fin de evaluar de forma significativa los

cambios que se puedan presentar, ya que como lo advierte Scmidth y Shoji en un estudio en el 2018, la ansiedad estado influye sobre el rendimiento académico de manera considerable (85).

En China, Lin et al 2012 , direccionaron sus esfuerzos para encontrar otras vías moleculares en las que actúa la actividad física, induciendo actividad física de mayor o menor intensidad. Sus estudios demostraron que la vía BDNF-TrkB afecta la neuro-plasticidad y mejora el aprendizaje y la memoria en distintas regiones del cerebro, reportaron ejercicios diferenciales que bloqueaban o activaban esta vía y que inducían cambios generalizados en las proteínas sinápticas de las neuronas corticales cultivadas y de las láminas del hipocampo. Estos cambios alteran positivamente el aprendizaje y la memoria producto de la práctica de actividad física (37).

Nuestros análisis mostraron diferencias estadísticamente significativas para la posición de nacimiento entre los hermanos siendo mayor la ansiedad estado en primogénitos, el tiempo que el estudiante lleva en la institución y ser hombre o mujer. El género masculino frente al femenino en los estudiantes refleja diferencias estadísticamente significativas en los resultados STAIC estado y rasgo y PedsQL C.V físico y emocional (valor $P < 0.05$), evidenciándose una asociación significativa con niveles más altos de STAIC estado y rasgo en el género femenino, al contrario se observan niveles más bajos de PedsQL C.V físico y emocional frente a los hombres. Estudios como los realizados por Ossa et al y Ospina-Ospina et al en Colombia, permiten corroborar nuestros resultados en cuanto a género; estos investigadores reportaron valores similares en depresión y ansiedad subclínica, en sus investigaciones en escolares entre 13 y 17 años y escolarizados entre 10 y 17 años respectivamente (86) (87,88)..

En cuanto al tiempo que el estudiante lleva en el colegio, aquellos que llevan máximo un año frente a los que llevan más de un año, se observan diferencias en el STAIC rasgo, pedsQL emocional y escolar, así

como también en el promedio general acumulado del primer periodo. En nuestro estudio del total de 87 estudiantes, 45 eran estudiantes nuevos, de los cuales el porcentaje más alto ingreso a sexto grado ($n = 30$). En la literatura Velasco-Benitez et al (89) describen algunos valores de instituciones educativas de básica secundaria en Colombia, donde reportan que la menor edad puede ser un posible factor protector, sin embargo no hay que desconocer la variabilidad de los diversos factores predisponentes entre estas variables genéticas, temperamentales, estilos parentales, acontecimientos vitales estresantes y los ambientes favorables (31).

En esta investigación, realizamos sesiones con una frecuencia de 3 veces a la semana, durante 2 meses y medio, la duración del programa fue de 7 semanas, con una intensidad de 3 sesiones semanales de 60 minutos cada una. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas para las frecuencias de los niveles de ansiedad estado, ansiedad rasgo, calidad de vida emocional y calidad de vida escolar, posteriores a la intervención de actividad física aeróbica.

Herbert et al en un meta-análisis (2021) recogió los resultados de 124 estudios, reveló que sólo el ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta produjo cambios significativos en los síntomas de ansiedad autoinformados. Efectos independientes del sexo, la edad y estado de salud física, además, sugieren que los episodios agudos de ejercicio pueden reducir la ansiedad estado (52). Otros artículos mencionan que el ejercicio aeróbico de más de 21 minutos se asocia a efectos ansiolíticos significativos sobre la ansiedad rasgo y estado autoreportada después de 10 semanas de ejercicio regular; algunos apoyan la noción de que el ejercicio aeróbico es eficaz reduciendo ansiedad en muestras no clínicas, (52,90). Mee-inta et al en 2019 en modelos animales profundizó en las bases moleculares de la aparición de ansiedad en niños y adolescentes, evaluando la actividad física como factor protector para condiciones de salud mental.

(34).

El nivel de calidad de vida fue otro de los factores con los que se evaluó la efectividad del programa. Posterior a la intervención la frecuencia de estudiantes varió positivamente hacia los niveles “alto y muy alto”. Esta variación fue estadísticamente significativa para los componentes emocional y escolar. Estos resultados son similares a las tendencias reportadas por Quiceno et al 2014 y Losada-Puente 2018 quienes estudian los factores personales que influyen en la calidad de vida los adolescentes (91,92). El componente emocional, fue el componente de la calidad de vida que presentó las menores frecuencias de estudiantes en los niveles altos y muy altos, por lo que se sugiere plantear estrategias de estudio o intervención que permitan conocer las causas y proyectar planes de acción que respondan a estos resultados. Este tipo de escenarios podrían evaluarse mediante investigación cualitativa para conocer las relaciones entre apegos, emociones o estrategias de regulación emocional que cada individuo utiliza, como lo propone Garrido-Rojas 2006 con la teoría de John Bowlby (93), de esta forma se complementa y potencia el impacto positivo de la práctica deportiva en los niveles basales de calidad de vida de la población infantil. La realización de ejercicio físico, y la frecuencia con la que se realiza, son variables que se acompañan de mejoría en niveles altos y muy altos en los indicadores de calidad de vida. Resultados de investigaciones como las de Paramio et al (124 individuos), la calidad de vida tanto en hombres como en mujeres es directamente proporcional a la cantidad, intensidad y frecuencia de deporte que se realice, aunque, la diferencia parece ser más marcada en el caso de los hombres. Estos resultados refuerzan las conclusiones de aquellas investigaciones que situaban al ejercicio físico como un factor de protección determinante en el bienestar emocional. No obstante, para obtener conclusiones causales y predictoras se precisaría de estudios longitudinales prospectivos. Los resultados concluyen que no es sólo necesario la realización del ejercicio físico para obtener una mejor calidad de vida, sino que se requiere de una constancia y calidad del ejercicio para obtener resultados favorables (94).

En cuanto al impacto del ejercicio aeróbico, sobre los síntomas de ansiedad clínicamente significativos y que ya se enmarcan dentro de un trastorno de ansiedad, las intervenciones por medio del ejercicio tendrían un efecto positivo como complemento a la psicoterapia, potenciando los efectos de esta, observándose en los artículos de revisión, que el ejercicio aeróbico es eficaz para ayudar a disminuir algunos síntomas en los trastornos de ansiedad más frecuentes en la población infantil (trastorno de ansiedad de separación, trastorno de ansiedad generalizada, fobia social, fobia simple, trastorno de pánico, trastorno obsesivo-compulsivo, trastorno de estrés postraumático) (35,52,77,90), como también se han visto efectos positivos en TDAH, trastorno depresivo, trastorno mixto depresivo- ansioso y autismo).

Conclusiones

El programa de natación formativa que incluyó actividades físicas aeróbicas con una intensidad de tres sesiones durante 7 semanas demostró ser efectivo en la disminución de los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo en una cohorte de 87 estudiantes de básica secundaria.

Los niveles de calidad de vida alto y muy alto, para esta cohorte de estudiantes mostró frecuencias cercanas al 50 % en los componentes emocional y escolar, sin embargo, después de las 7 semanas las mediciones post-intervención aumentaron por encima del 60 % la frecuencia de estudiantes para los mismos niveles. Estos componentes presentaron cambios estadísticamente significativos entre el periodo pre-intervención y post-intervención.

El rendimiento académico de los estudiantes no mostró cambios estadísticamente significativos posterior a la participación en el programa de natación formativa. Se sugieren estudios que incluyan periodos de seguimiento mayores para identificar cambios significativos en este aspecto en particular. Cabe anotar

que los promedios de calificación o rendimiento académico se mantuvieron constantes durante el desarrollo del estudio.

Este estudio está enmarcado dentro de los niveles de ansiedad estado y rasgo, que todas las personas tenemos como característica que nos representa en nuestra humanidad, y que hace parte de la emoción como un proceso psicológico que nos prepara para adaptarnos y responder de una forma adaptativa al entorno, pero que en condiciones adversas, puede aumentar al punto de volverse patológico; es por ello, que el ejercicio físico aeróbico cobra vital importancia dentro de la prevención de la enfermedad mental, más aún en etapas tempranas de la vida.

Es indiscutible la escasez de estudios a nivel global referentes a ansiedad estado y ansiedad rasgo, para comparar o hacer seguimiento a las cifras arrojadas en nuestra investigación, se hace necesario continuar las investigaciones en esta área tan importante enmarcada dentro de la salud mental de nuestra población de niños y adolescentes.

Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación ética del Comité de Ética en Investigación de la Universidad El Bosque de la ciudad de Bogotá, Colombia (Resolución 8430 de 1993). Se realizaron los procedimientos éticos para participación voluntaria de los estudiantes a través del proceso y firma de consentimiento y asentimiento informado.

Referencias bibliográficas

1. Gómez-Restrepo C, de Santacruz C, Rodríguez MN, Rodríguez V, Tamayo Martínez N, Matallana D, et al. Encuesta Nacional de Salud Mental Colombia 2015. Protocolo del estudio. *Rev Colomb Psiquiatr [Internet]*. 2016 Dec 1 [cited 2022 May 12];45:2–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-psiquiatria-379-articulo-encuesta-nacional-salud-mental-colombia-S0034745016300312>
2. Mirete M, Molina S, Villada C, Hidalgo V, Salvador A. Subclinical social anxiety in healthy young adults: Cortisol and subjective anxiety in response to acute stress. *An Psicol*. 2021;37(3):432–9.
3. Ries F, Vázquez C, Campos Mesa M, Andrés DC. Relaciones entre ansiedad-rasgo y ansiedad-estado en competiciones deportivas. *Cuad Psicol del Deport*. 2012;12(2):9–16.
4. Murrugh JW, Yaqubi S, Sayed S, Charney DS. Emerging drugs for the treatment of anxiety. *Expert Opin Emerg Drugs*. 2015;20(3):393–406.
5. Shepherd HA, Evans T, Gupta S, McDonough MH, Doyle-Baker P, Belton KL, et al. The Impact of COVID-19 on High School Student-Athlete Experiences with Physical Activity, Mental Health, and Social Connection. *Int J Environ Res Public Health [Internet]*. 2021 Mar 29;18(7):3515. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/7/3515>
6. Marashi MY, Nicholson E, Ogrodnik M, Fenesi B, Heisz JJ. A mental health paradox: Mental health was both a motivator and barrier to physical activity during the COVID-19 pandemic. *PLoS One [Internet]*. 2021;16(4 April):1–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0239244>
7. Wright LJ, Williams SE, Veldhuijzen van Zanten JJCS. Physical Activity Protects Against the Negative Impact of Coronavirus Fear on Adolescent Mental Health and Well-Being During the

- COVID-19 Pandemic. *Front Psychol.* 2021;12(March).
8. Marks IM. Fears, phobias, and rituals : panic, anxiety, and their disorders. 1987;682.
 9. McNALLY RJ. Anxiety and Its Disorders: The Nature and Treatment of Anxiety and Panic, 2nd ed. *Am J Psychiatry* [Internet]. 2002 [cited 2022 Jun 12];159(8):1453–1453. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=Lx9hf-3ZJCQC&pg=PR3&lpg=PP1&focus=viewport#v=onepage&q&f=false>
 10. Sierra JC, Ortega V, Zubeidat I. Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos. *Rev Mal-Estar e Subjetividade* [Internet]. 2003;3(1):10–59. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27130102>
 11. Spielberger CD. ANXIETY AS AN EMOTIONAL STATE. In: *Anxiety*. Elsevier; 1972. p. 23–49.
 12. Departamento Nacional Administrativo-DANE. Nota Estadística de Salud mental en Colombia- Un análisis de los efectos de la pandemia. 2021;1–46. Available from: <https://ascofapsi.org.co/pdf/Noticias/Estadística de Salud mental en Colombia- pandemia 2021 .pdf>
 13. Organización Panamericana de la Salud. La pandemia por COVID-19 provoca un aumento del 25% en la prevalencia de la ansiedad y la depresión en todo el mundo - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2022 [cited 2022 Nov 15]. Available from: <https://www.paho.org/es/noticias/2-3-2022-pandemia-por-covid-19-provoca-aumento-25-prevalencia-ansiedad-depresion-todo>
 14. Spielberg CD. State-Trait Anxiety Inventory. *Japanese J Educ Psychol.* 1981;29(4):348–53.
 15. Metaanálisis de comparación de grupos y metanálisis de generalización de la fiabilidad del cuestionario STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORY (STAI).
 16. Spielberger CD. Assessment of Emotions_ Anxiety, Anger, Depression, and Curiosity. *Appl*

- Psychol well-being. 2009;1(3):271–302.
17. Burgos, Fonseca P, Gutiérrez, Sepúlveda A. Adaptación y Validación del Inventario Ansiedad Estado-Rasgo (STAI). Univ del Bio-Bio. 2013;153.
 18. Spielberger CD, Lushene RE MW. Handbook of Modern Personality. Chicago: Aldine; 1971.
 19. Castrillón Moreno D.a, Copete BPE. Validación del inventario de ansiedad estado-rasgo (STAIC) en niños escolarizados entre los 8 y 15 años. ACASTRILLÓN MORENO DA, COPETE, B P E (2005) Validación del Inventario ansiedad estado-rasgo en niños Esc entre los 8 y 15 años Acta Colomb Psicol 13(46), 79–90. Acta Colomb Psicol. 2005;13(46):79–90.
 20. Spielberg D, Seisdedos C. Staic: cuestionario de autoevaluación ansiedad. Madrid: Tea, 1990; 1990. 160 p.
 21. Macedo VMV. Análisis de la relación existente entre aculturación y nacionalidad. Psicol para América Lat. 2005;(3):0–0.
 22. Canteros JD, Almirón DLM. Ansiedad, Depresión Y Comorbilidad En Adolescentes De La Ciudad De Corrientes. Rev Posgrado La Via Med. 2006;Nº 162(3):1–4.
 23. Bartholin T, Muñoz A, Vera-Villarreal P. Relación entre patrones de sueño y ansiedad / depresión. Rev Ecuatoriana Neurol. 2003;12(1):3–7.
 24. Xanthos DN, Sandkühler J. Neurogenic neuroinflammation: Inflammatory CNS reactions in response to neuronal activity. Nat Rev Neurosci. 2014;15(1):43–53.
 25. Roosterman D, Goerge T, Schneider SW, Bunnett NW, Steinhoff M. Neuronal control of skin function: The skin as a neuroimmunoendocrine organ. Physiol Rev. 2006;86(4):1309–79.
 26. István Berczi AS. Neurogenic Inflammation in Health and Disease , NeuroImmune Biology. Volume 8. Amsterdam, Netherlands: Elsevier; 2009. 371 p.
 27. Chiu IM, von Hehn CA, Woolf CJ. Neurogenic inflammation and the peripheral nervous system in host defense and immunopathology. Nat Neurosci [Internet]. 2012;15(8):1063–7. Available

from: <https://doi.org/10.1038/nn.3144>

28. Park CK, Lü N, Xu ZZ, Liu T, Serhan CN, Ji RR. Resolving TRPV1- and TNF- α -mediated spinal cord synaptic plasticity and inflammatory pain with neuroprotectin D1. *J Neurosci*. 2011;31(42):15072–85.
29. Beck GC, Brinkkoetter P, Hanusch C, Schulte J, van Ackern K, van der Woude FJ, et al. Clinical review: Immunomodulatory effects of dopamine in general inflammation. *Crit Care*. 2004;8(6):485–91.
30. Michopoulos V, Powers A, Gillespie CF, Ressler KJ, Jovanovic T. Inflammation in Fear- and Anxiety-Based Disorders: PTSD, GAD, and Beyond. *Neuropsychopharmacol Rev [Internet]*. 2017;42:254–70. Available from: www.neuropsychopharmacologyreviews.org
31. Hendrickson RC, Raskind MA. Noradrenergic dysregulation in the pathophysiology of PTSD. *Exp Neurol*. 2016;284:181–95.
32. Mochcovitch MD, Da Rocha Freire RC, Garcia RF, Nardi AE. A systematic review of fMRI studies in generalized anxiety disorder: Evaluating its neural and cognitive basis. *J Affect Disord [Internet]*. 2014;167:336–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2014.06.041>
33. Won E, Kim Y-K. Molecular Sciences Neuroinflammation-Associated Alterations of the Brain as Potential Neural Biomarkers in Anxiety Disorders. Available from: www.mdpi.com/journal/ijms
34. Mee-inta, Zhao, Kuo. Physical Exercise Inhibits Inflammation and Microglial Activation. *Cells*. 2019;8(7):691.
35. Mahalakshmi B, Maurya N, Lee S Da, Kumar VB. Possible neuroprotective mechanisms of physical exercise in neurodegeneration. *Int J Mol Sci*. 2020;21(16):1–17.
36. Spielman LJ, Little JP, Klegeris A. Physical activity and exercise attenuate neuroinflammation in neurological diseases. *Brain Res Bull [Internet]*. 2016;125:19–29. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.brainresbull.2016.03.012>

37. Lin TW, Chen SJ, Huang TY, Chang CY, Chuang JI, Wu F Sen, et al. Different types of exercise induce differential effects on neuronal adaptations and memory performance. *Neurobiol Learn Mem* [Internet]. 2012;97(1):140–7. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.nlm.2011.10.006>
38. Soch A, Bradburn S, Sominsky L, De Luca S, Murgatroyd C, Spencer S. Effects of exercise on adolescent and adult hypothalamic and hippocampal neuroinflammation. *Hippocampus*. 2016;(2):2–31.
39. Carl J. Caspersen, Kenneth E. Powell GMC. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126–30.
40. Chicharro L, Fernández A. *Fisiología del ejercicio*. España: Panamericana; 2006. 1171 p.
41. López CJ, Fernández Vaquero A. *Fisiología del Ejercicio - López Chicharro.pdf*. *Fisiología del Ejercicio*. 2006. 987 p.
42. Gould W. *Fundamentos de Psicología del Deporte y del Ejercicio Físico*. IV Edición. Panamericana, editor. 2010.
43. Organización Mundial para la Salud. *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. 2010;59.
44. Barlow D, Vincent M. *Psicopatología*. 3a. Edició. 2003.
45. Williams DM, Dunsiger S, Ciccolo JT, Lewis B a, Albrecht AE, Marcus BH. Acute affective response to a moderate-intensity exercise stimulus. 2009;9(3):231–45.
46. Paluska SA, Schwenk TL. Physical Activity and Mental Health. *Sport Med*. 2000;29(3):167–80.
47. Ben Brik A, Williams N, Esteinou R, Acero IDM, Mesurado B, Debeliuh P, et al. Parental mental health and child anxiety during the COVID-19 pandemic in Latin America. *Journal of*

Social Issues. 2022. p. 1–30.

48. Zhanga J, Shuaia L, Hui Yuc, Wanga Z, Qiu M, Lua L, et al. Acute stress, behavioural symptoms and mood states among school-age children with attention- deficit/hyperactive disorder during the COVID-19 outbreak. *Asian J Psychiatr.* 2020;51(January).
49. Andrés ML, Galli JI, del Valle M, Vernucci S, López-Morales H, Gelpi-Trudo R, et al. Parental Perceptions of Child and Adolescent Mental Health During the COVID-19 Pandemic in Argentina [Internet]. *Child and Youth Care Forum.* Springer US; 2022. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10566-021-09663-9>
50. Anjum A, Hossain S, Hasan MT, Uddin ME, Sikder MT. Anxiety among urban, semi-urban and rural school adolescents in Dhaka, Bangladesh: Investigating prevalence and associated factors. *PLoS One* [Internet]. 2022;17(January):1–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0262716>
51. Romero-Acosta K, Gómez-De-Regil L, Lowe GA, Lipps GE, Gibson RC. Parenting styles, anxiety and depressive symptoms in child/adolescent. *Int J Psychol Res.* 2021;14(1):12–32.
52. Herbert C, Meixner F, Wiebking C, Gilg V. Regular Physical Activity, Short-Term Exercise, Mental Health, and Well-Being Among University Students: The Results of an Online and a Laboratory Study. *Front Psychol.* 2020;11(May).
53. Carson V, Lee EY, Hewitt L, Jennings C, Hunter S, Kuzik N, et al. Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health.* 2017;17(Suppl 5).
54. Hrafnkelsdottir SM, Brychta RJ, Rognvaldsdottir V, Gestsdottir S, Chen KY, Johannsson E, et al. Less screen time and more frequent vigorous physical activity is associated with lower risk of reporting negative mental health symptoms among Icelandic adolescents. *PLoS One.* 2018;13(4):1–15.

55. Marconcin P, Werneck AO, Peralta M, Ihle A, Gouveia ÉR, Ferrari G, et al. The association between physical activity and mental health during the first year of the COVID-19 pandemic: a systematic review. *BMC Public Health* [Internet]. 2022;22(1):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12590-6>
56. Scully D. Physical exercise and psychological well being: A critical review. *Br J Sports Med.* 1998;32(2):111–20.
57. Pate RR. Physical activity and health: dose-response issues. *Res Q Exerc Sport.* 1995 Dec;66(4):313–7.
58. Zapata-moreira CSN. Estudio comparativo sobre psicología familiar en deportistas de natación. 2022;22(2013):90–105.
59. Lima Costa AC. La Natación De Competición Y La Identidad Física Y Psicológica Del Nadador: Una Revisión Sistemática Narrativa a Natação De Competição E a Identidade Física E Psicológica Do Nadador: Uma Revisão Sistemática Narrativa the Competition Swimming and the Physi. *PeriodicoscientificosUfmtBr* [Internet]. 2019;23:85–96. Available from: <http://www.periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/corpoconsciencia/article/view/9223>
60. Köroğlu M, Yiğiter K. Effects of Swimming Training on Stress Levels of the Students Aged 11-13. *Univers J Educ Res.* 2016;4(8):1881–4.
61. Vélez CM, Villada Ramírez AC, Arias ACA, Eslava-Schmalbach JH. Validación por modelo de Rasch del Cuestionario de Calidad de Vida (PedsQL 4.0®) en niños y adolescentes colombianos. *Rev Colomb Psiquiatr* [Internet]. 2016;45(3):186–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcp.2015.12.002>
62. Salas Parrilla M. Como preparar exámenes con eficacia. Madrid, España: Alianza Editorial; 1996. 288 p.
63. Martínez FR. El proceso de enseñanza/aprendizaje en la situación educativa. Planeta; 1997.

64. Samji H, Wu J, Ladak A, Vossen C, Stewart E, Dove N, et al. Review: Mental health impacts of the COVID-19 pandemic on children and youth – a systematic review [Internet]. Vol. 27, Child and Adolescent Mental Health. 2022. p. 173–89. Available from: <https://www>.
65. Stonerock G, Benson H, Patrick S, James B. Exercise as Treatment for anxiety: Systematic review and Analysis. *Ann Behav Med*. 2016;176(3):139–48.
66. Ossa AM, C ASO, Cesar Eduardo Mejía JB. Prevalencia de depresión y sus factores asociados en adolescentes entre 13 y 17 años en Colombia año 2003. *Salud Publica CES* [Internet]. 2016;7(1):37–72. Available from: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
67. Fanny del Carmen Ospina Ospina, María F. Hinestrosa Upegui, María C. Paredes, Yahira Guzmán, Carlos Granados. Síntomas de ansiedad y depresión en adolescentes escolarizados de 10 a 17 años en Chía, Colombia. 2011;13(6):1–13. Available from: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v13n6/v13n6a04.pdf
68. Serna D, Terán C, Vanegas A, Medina Ó, Blandón O, Cardona D. Depresión y funcionamiento familiar en adolescentes de un municipio de Quindío, Colombia. *Rev habanera cienc méd* [Internet]. 2020;19(5):1–17. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v19n5/1729-519X-rhcm-19-05-e3153.pdf>
69. Sarmiento-Suárez R. Trastorno de estrés postraumático, ansiedad y depresión en adolescentes y adultos expuestos al conflicto armado en Colombia 2005-2008. *Med*. 2016;38(2):134–56.
70. El papel de la microglía en la señalización neuroinflamatoria y la respuesta neuroinmune -

Universidad Veracruzana [Internet]. [cited 2022 Nov 5]. Available from:

<https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2016/16/Quesada/HTML.html>

71. William Ramírez, Stefano Vinaccia GRS. El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Rev Estud Soc.* 2004;5(18):67–75.
72. Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: Revisión actualizada de estudios - Dialnet [Internet]. [cited 2022 May 12]. Available from:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6482543>
73. Paramio Leiva A, Gil-Olarte Márquez P, Guerrero Rodríguez C, Mestre Navas JM, Guil Bozal R. Ejercicio y calidad de vida. *Int J Dev Educ Psychol Rev INFAD Psicol* [Internet]. 2017 [cited 2022 May 12];2(1):437. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853220044.pdf>
74. PedsQL TM (Pediatric Quality of Life Inventory TM) [Internet]. [cited 2022 May 12]. Available from: <https://www.pedsq.org/>
75. González-Gil T, Mendoza-Soto A, Alonso-Lloret F, Castro-Murga R, Pose-Becerra C, Martín-Arribas MC. The Spanish version of the health-related quality of life questionnaire for children and adolescents with heart disease (PedsQL™). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65(3):249–57.
76. Fernández G, Dallo MDLÁ, Durán C, Caperchione F, Gutiérrez S, Dapuzo JJ. Cuestionario sobre Calidad de Vida Pediátrica (PedsQL) versión 4 . 0 : fase inicial de la adaptación transcultural para Uruguay. *Arch Pediatr Urug.* 2010;81(2):91–9.
77. Wolff E, Gaudlitz K, Von Lindenberger BL, Plag J, Heinz A, Ströhle A. Exercise and physical activity in mental disorders. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci.* 2011;261(SUPPL. 2):186–91.
78. Decreto 230. El Decreto 230 de 2002 - Ministerio de Educación Nacional de Colombia [Internet]. 2002 [cited 2022 Oct 11]. Available from:
<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162264.html>

79. Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1290. *Med Sci Sport Exerc.* 2009;41(5):51.
80. Azúa PAH, Rojas DL. Link Between Family Functionality and State-Trait Anxiety in Adolescents Tt - Relación Entre Funcionalidad Familiar Y Ansiedad Estado-Rasgo En Adolescentes Tt - Relação Entre Funcionalidade Familiar E Ansiedade Traço-Estado Em Adolescentes. 2023;2023:112–24. Available from: file:///scielo.php?script=sci_arttext&pid=https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5888&lang=pt
81. García D, García C. Funcionamiento familiar y ansiedad estado-rasgo en adolescentes. *J Neurosci public Heal.* 2021;1(1):19–26.
82. Zevallos Quispe LC. Ansiedad estado-rasgo en estudiantes de secundaria de la I.E.P. Eduardo Añaños Perez de Patibamba-La Mar, 2019. 2020;1–98. Available from: <http://repositorio.udaff.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11936/173/Tesis - Zevallos Quispe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
83. Barbosa-Granados S, Urrea-Cuellar A. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental. *Katharsis.* 2018;25:141–60.
84. Romero Carrasco AE, Brustad RJ, García-Mas A. Bienestar psicológico y su uso en la Psicología del ejercicio, la actividad física y el deporte. *Rev Iberomaricana Psicol del Ejerc y el Deport.* 2007;2(2):31–52.
85. Schmidt VP, Shoji Muñoz AD. La ansiedad estado-rasgo y el rendimiento académico en adolescentes de 14 a 16 años. *Bibl Digit la Univ Católica Argentina [Internet].* 2018;1–72. Available from: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/558>
86. Delgado Salazar C, Mateus Aguilera E, Rincón Bolivar L. Efectos del ejercicio físico sobre la salud mental (depresión y ansiedad). Una mirada desde la evidencia científica existente. Fundación Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación. 2018.

87. Ossa AM, Sánchez Ochoa A, Mejía CE, Bareño J. Prevalencia de depresión y sus factores asociados en adolescentes entre 13 y 17 años en Colombia año 2003. *CES Salud Pública*. 2016;7(1):37–48.
88. Ospina-Ospina F del C, Hinestrosa-Upegui MF, Paredes MC, Guzmán Y, Granados C. Síntomas de ansiedad y depresión en adolescentes escolarizados de 10 a 17 años en Chía, Colombia. *Rev Salud Publica*. 2011;13(6):908–20.
89. Velasco-Benitez CA, Ramírez-Hernández CR, Velasco-Suárez DA. Estado y rasgo de ansiedad en escolares y adolescentes colombianos con y sin desórdenes gastrointestinales funcionales. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2020;35(2):174–80.
90. Humberto S, Granados B. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis* [Internet]. 2018;171–86. Available from: <http://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis>
91. Quiceno JM, Vinaccia S. Calidad de vida en adolescentes: Análisis desde las fortalezas personales y las emociones negativas. *Ter Psicológica* [Internet]. 2014;32(3):185–99. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2015-06835-002&site=ehost-live&scope=site>
92. Losada-Puente L. Calidad de vida en adolescentes y factores personales influyentes || Adolescents' quality of life and influential personal factors. *Rev Estud e Investig en Psicol y Educ*. 2018;5(1):59–67.
93. Garrido-Rojas L. Apoyo, emoción y regulación emocional. Implicaciones para la salud. *Rev Latinoam Psicol*. 2006;38(3):493–507.
94. Paramio Leiva A, Gil-Olarte Márquez P, Guerrero Rodríguez C, Mestre Navas JM, Guil Bozal R. Ejercicio y calidad de vida. *Int J Dev Educ Psychol Rev INFAD Psicol* [Internet]. 2017;2(1):437. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853220044.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1 (Marco teórico)

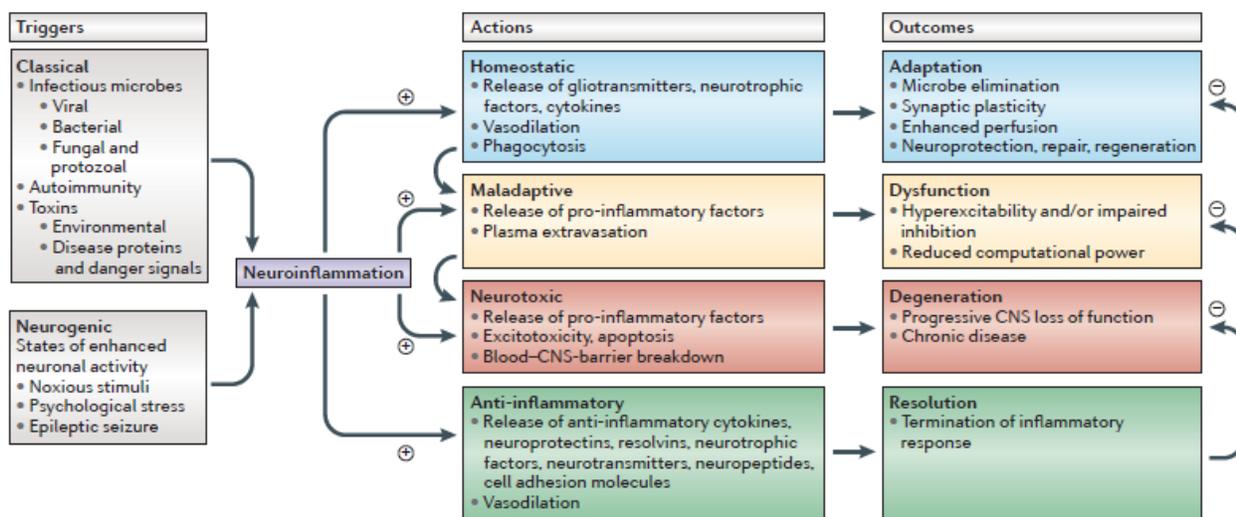


Figura 1. Desencadenantes, acciones y resultados de la neuroinflamación. La neuroinflamación puede desencadenarse por factores "clásicos" (infección, autoinmunidad o toxinas) y por factores que provocan un aumento de la actividad neuronal (incluidos los estímulos nocivos, el estrés psicológico y los ataques epilépticos). Los tratamientos e intervenciones pueden dirigirse a varios niveles para inhibir los desencadenantes y los procesos neuroinflamatorios, o para promover la resolución de la inflamación (24).

ANEXO 2 (Marco teórico)

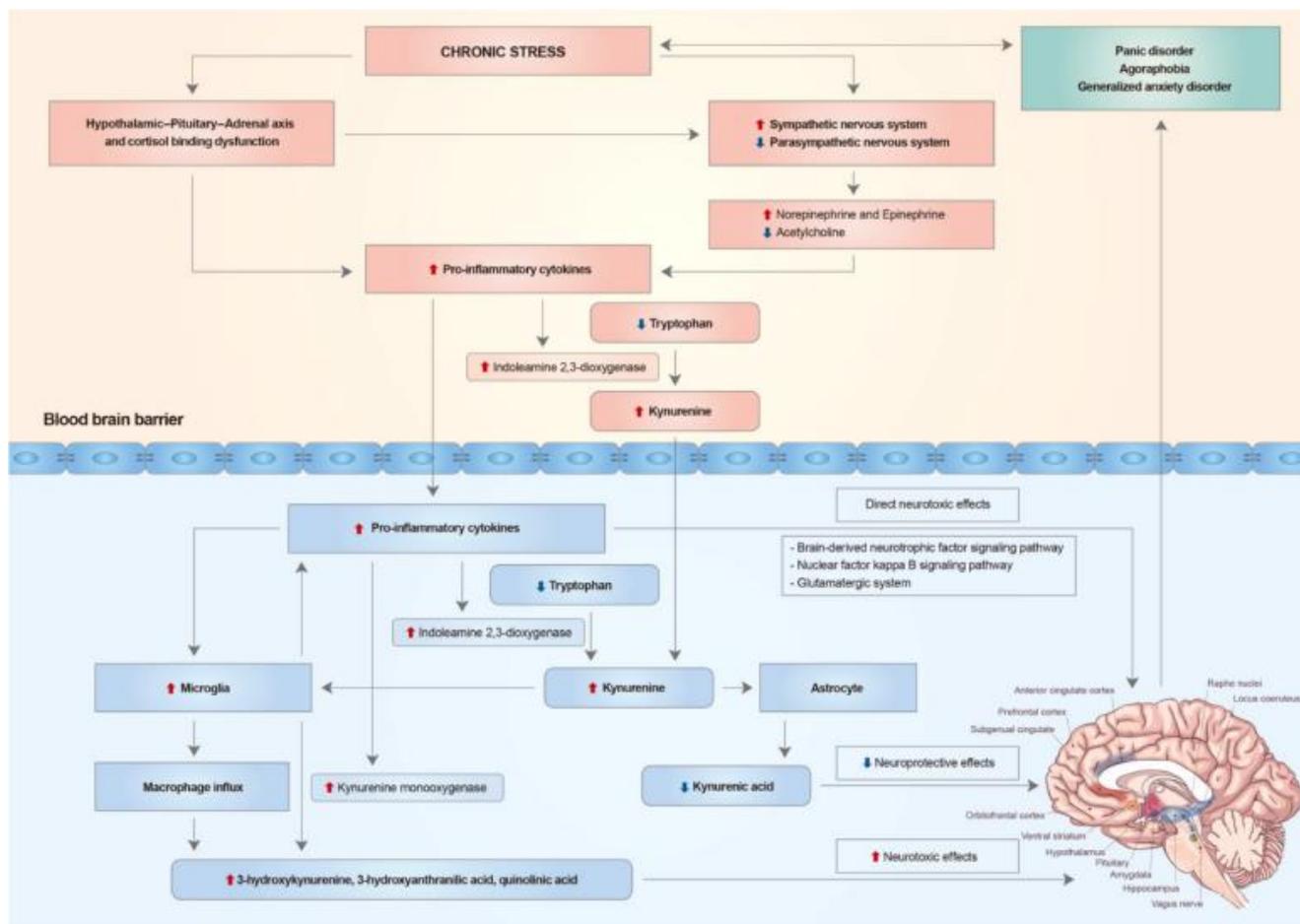


Figura 2. El estrés crónico puede provocar alteraciones en el eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal y en el sistema nervioso autónomo, lo que a su vez puede inducir condiciones proinflamatorias sistémicas. La inflamación sistémica conduce a la neuroinflamación, y el aumento de los niveles de citocinas proinflamatorias en el cerebro ejerce efectos neurotóxicos en regiones cerebrales específicas, ya sea directamente o de forma secundaria a través de la vía de la cinurenina. Esto puede provocar alteraciones en la estructura o la función de los circuitos relacionados con la ansiedad, sobre todo en las estructuras límbicas y prefrontales, lo que predispone al cerebro a padecer de ansiedad, como el trastorno de pánico, la agorafobia y el trastorno de ansiedad generalizada (33).

ANEXO 3. FIGURAS RESULTADOS

Figura 3. Frecuencia del sexo de los estudiantes participantes (1: masculino, 2: femenino)

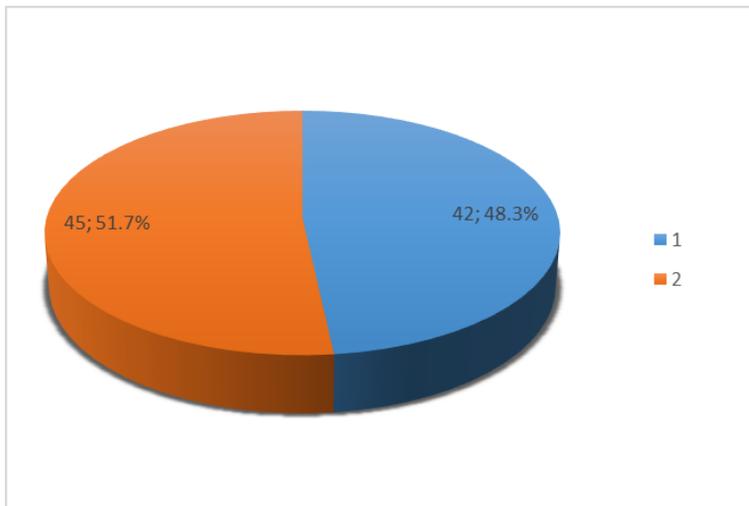


Figura 4. Frecuencia por categoría edad los estudiantes participantes (11 años, 12 años, 13 años, 14 años)

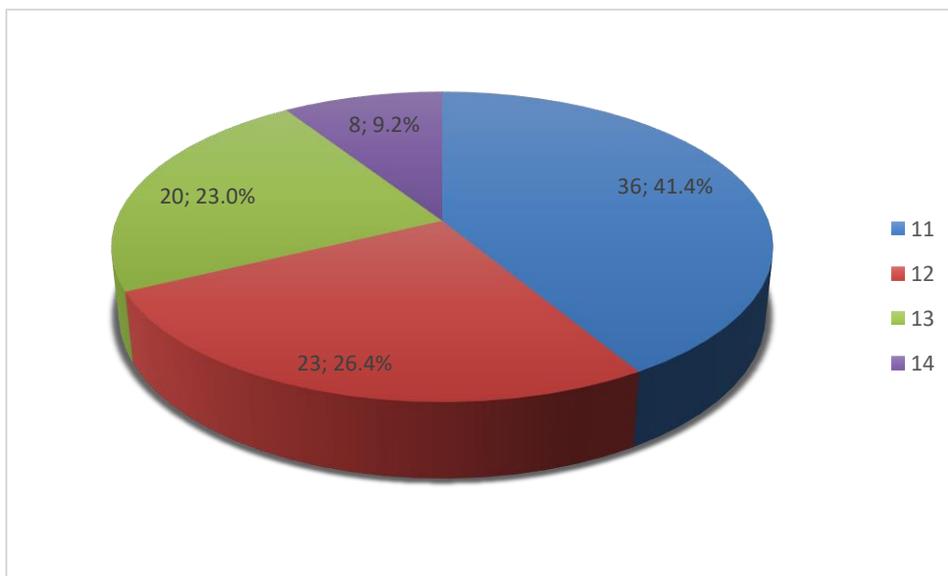


Figura 5. Frecuencia del grado escolar al que pertenecían los estudiantes participantes (Grado sexto: 6, Grado séptimo: 7, Grado octavo:8, Grado noveno: 9)

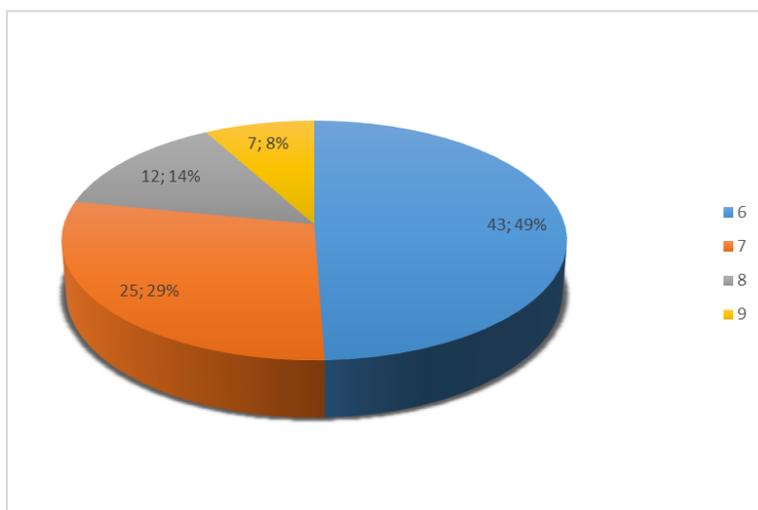
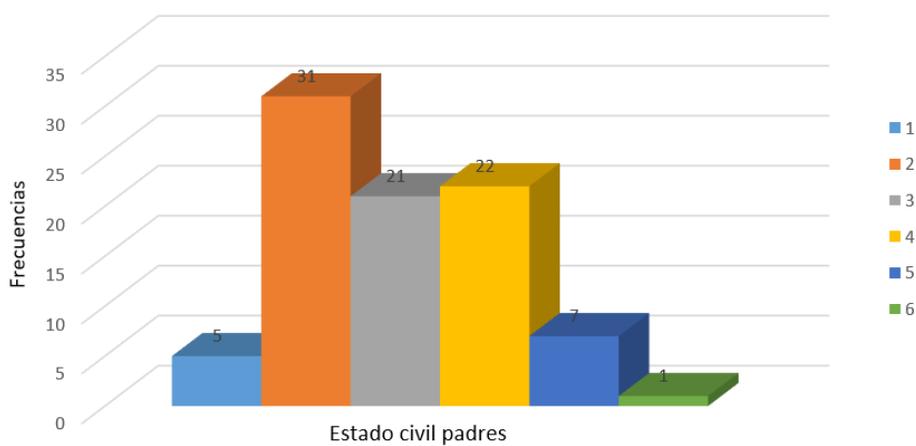
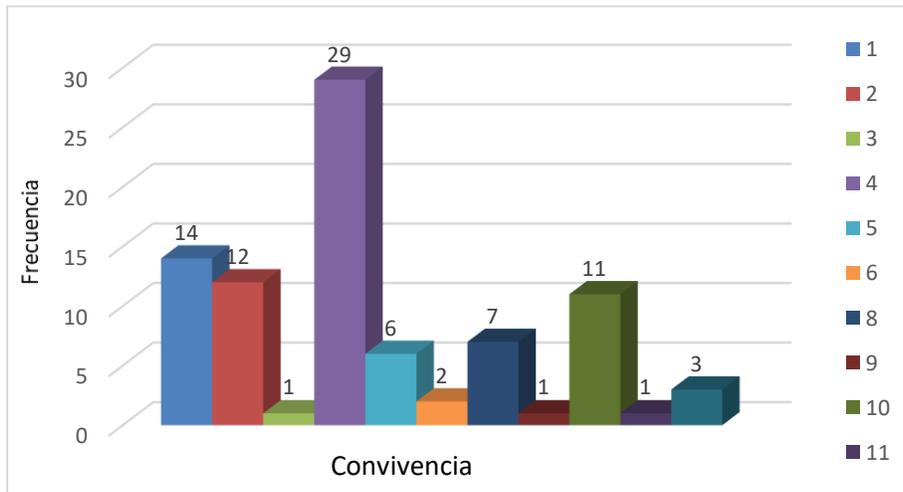


Figura 6. Frecuencia del estado civil de los padres



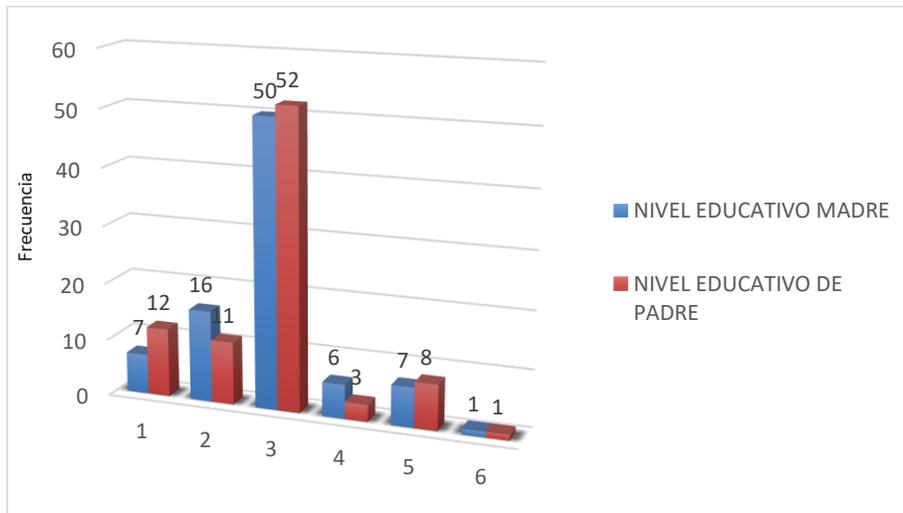
Nota: 1: soltero, 2: casados, 3: unión libre, 4: separados, 5. Divorciados, 6. Viudez.

Figura 7. Frecuencia de la relación de las personas con quien conviven los estudiantes participantes



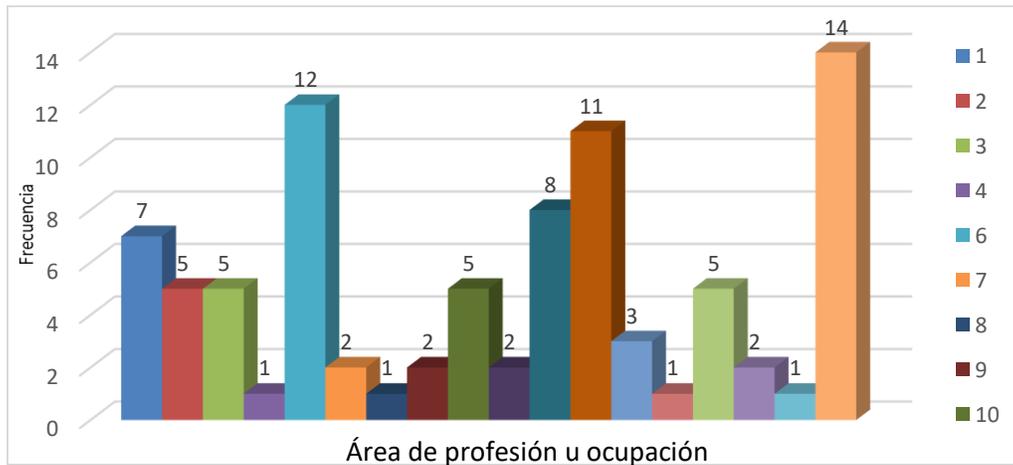
Nota: 1. Padres, 2. Solo madre, 3. solo padre, 4. Padres y hermanos, 5. Padres, hermanos, abuelos, 6. Madre y padrastro, 7. Padre y madrastra, 8. Madre, padrastro, hermanos, 9. Padre, madrastra, hermanos, 10. Otros, 11. Mama. hermano(s), abuelo(s), 12. Abuelo 8s), 13. Madre, abuelos, 14. Padre abuelo(s).

Figura 8. Frecuencia del nivel educativo de la madre y del padre de los estudiantes participantes



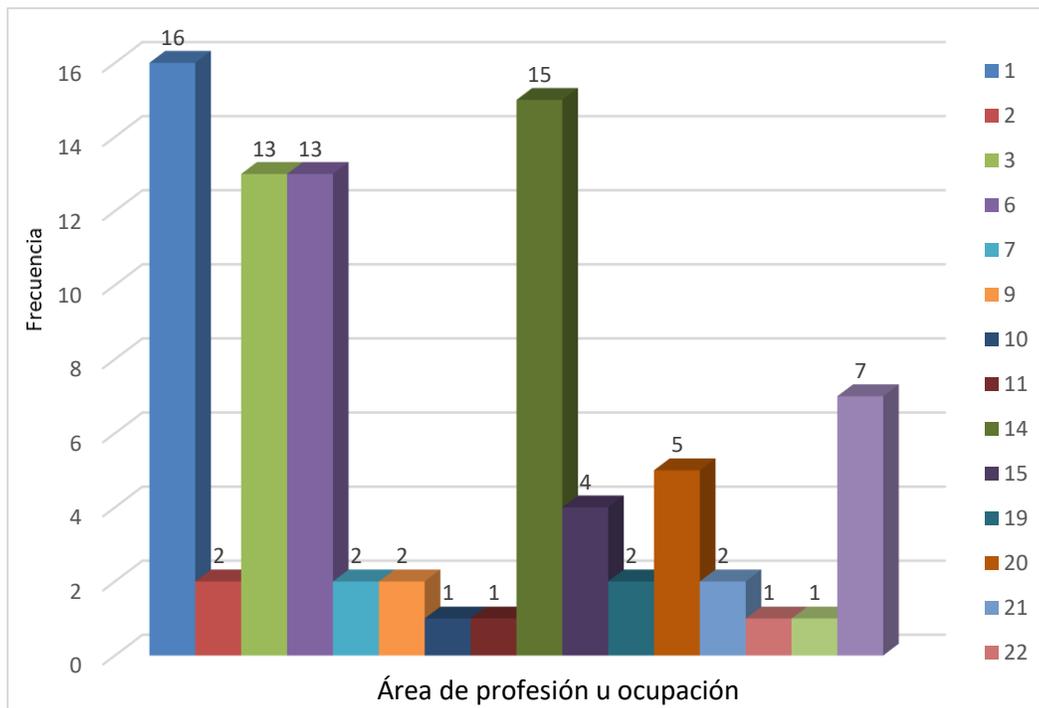
Nota: 1. Bachiller, 2. Técnico, 3. Profesional, 4. Postgrado, 5. Otro, 6. Doctorado
7. Desconoce

Figura 9. Frecuencia del Área de profesión u ocupación de la madre padre del estudiante.



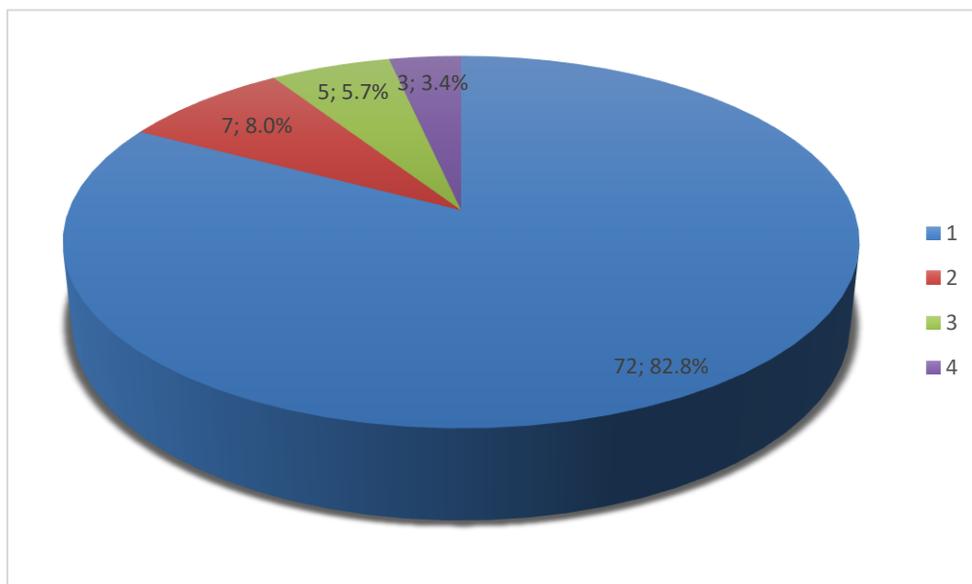
Nota: 1. Salud, 2. Construcción, 3. Educación, 4. Agro- ambiental, 5. Deportiva, 6. Administrativa, 7. Artística, 8. Política, 9. Económica, 10. Militar, 11. Judicial.

Figura 10. Frecuencia del Área de profesión u ocupación del padre del estudiante.



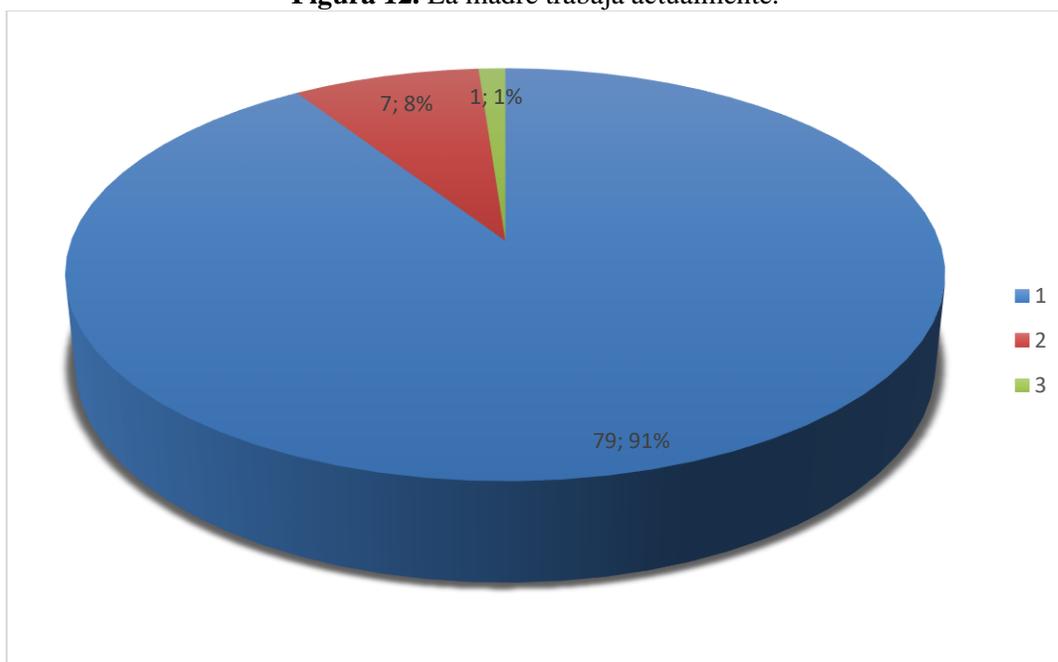
Nota: 1. Salud, 2. Construcción, 3. Educación, 4. Agro- ambiental, 5. Deportiva, 6. Administrativa, 7. Artística, 8. Política, 9. Económica, 10. Militar, 11. Judicial.

Figura 11. El padre trabaja actualmente.



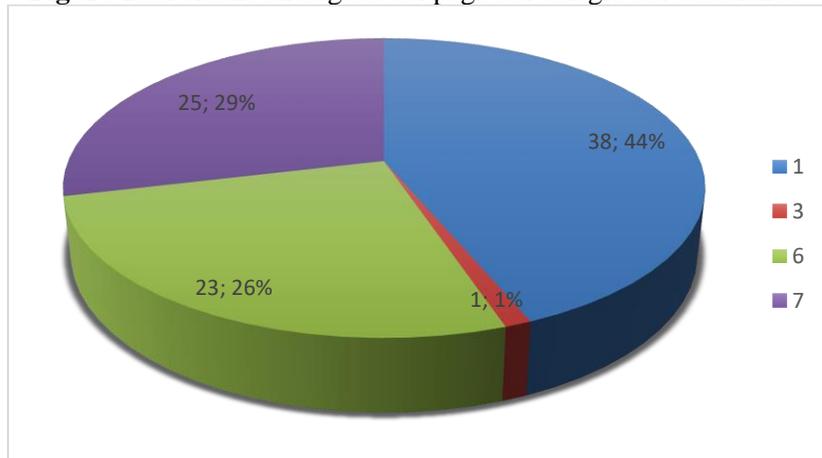
Nota: 1. Si, 2. No, 3. Es pensionado, 4. No sabe.

Figura 12. La madre trabaja actualmente.



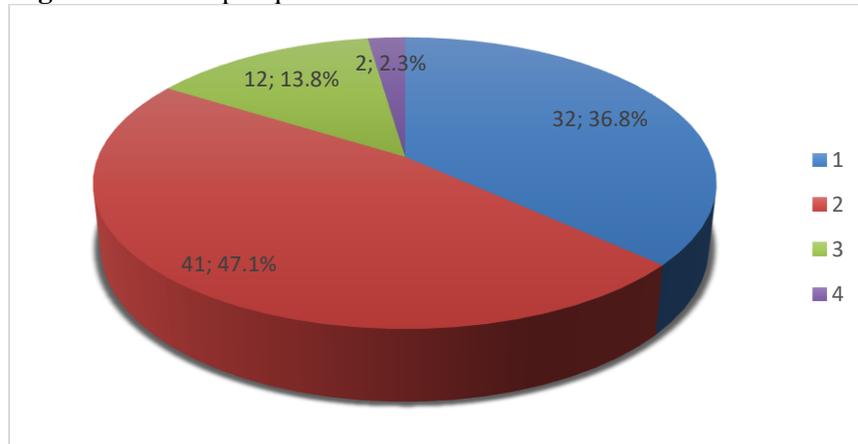
Nota: 1. Si, 2. No, 3. Es pensionado, 4. No sabe.

Figura 13. Persona encargada del pago del colegio del estudiante.



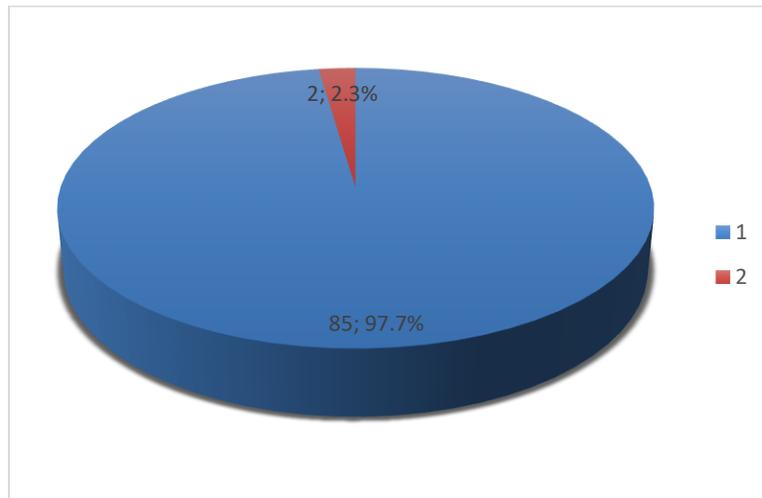
Nota: 1. Padres, 2. Hermanos, 3. Abuelos, 4. Tíos, 5. Becado, 6. Solo Papa, 7. Solo Mama.

Figura 14. Concepto que tiene la familia del estudiante académicamente.



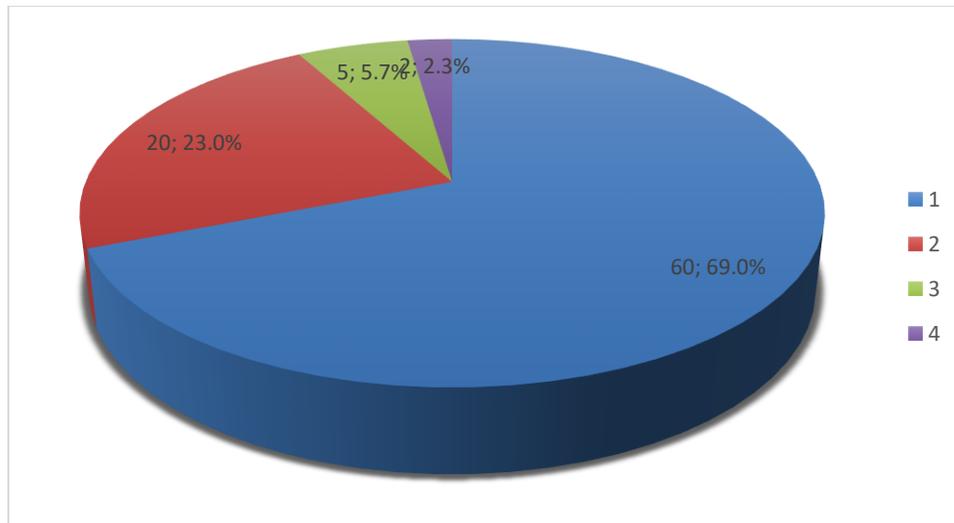
Nota: 1. Mi familia cree que soy muy buen estudiante, 2. Mi familia cree que soy buen estudiante, 3. Mi familia cree que soy un estudiante regular, 4. Mi familia cree que soy mal estudiante, 5. Mi familia cree que soy pésimo estudiante.

Figura 15. Interés de los padres por el desempeño académico del estudiante.



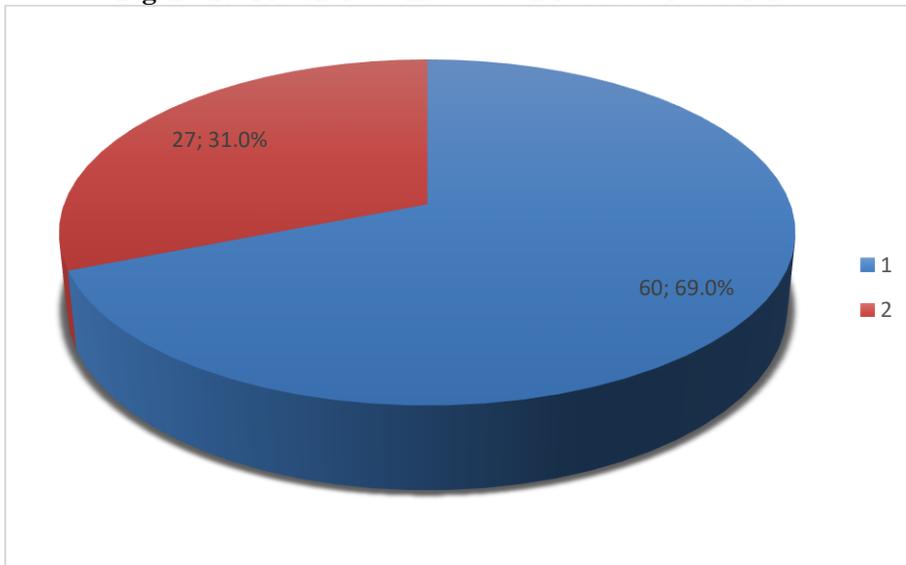
Nota: 1. Sí, 2. No.

Figura 16. Posición de nacimiento entre los hermanos que ocupa el estudiante.



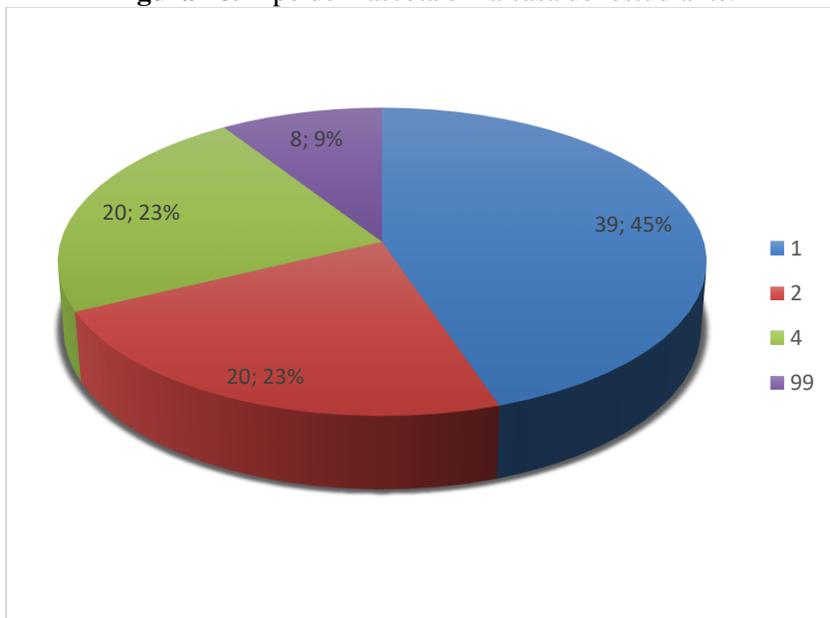
Nota: 1. Primer hijo, 2. Segundo hijo, 3. Tercer hijo, 4. Cuarto hijo, 5. Quinto hijo.

Figura 17. Presencia de mascotas en la casa del estudiante.



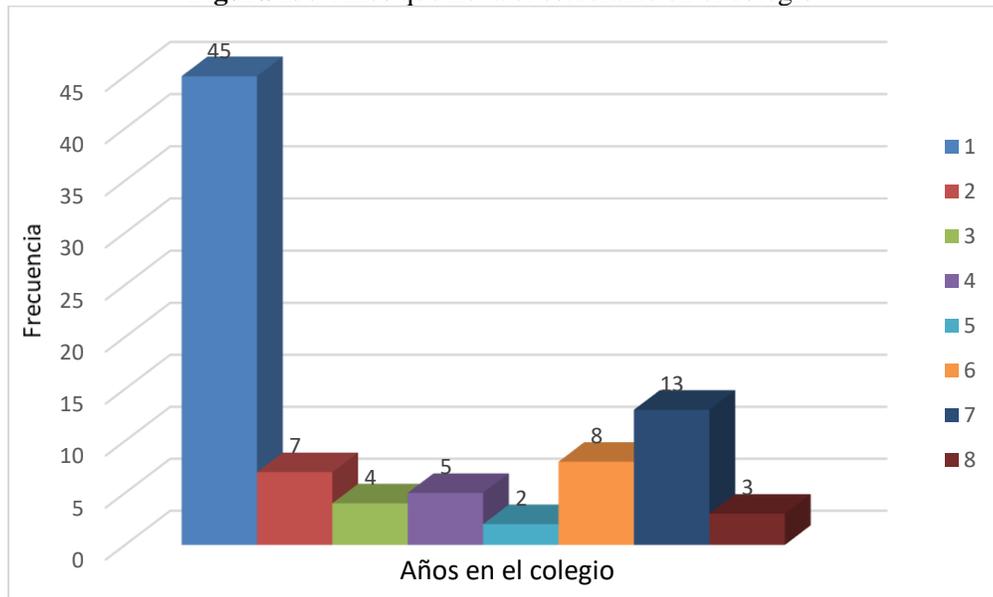
Nota: 1. Sí, 2. No.

Figura 18. Tipo de mascota en la casa del estudiante.



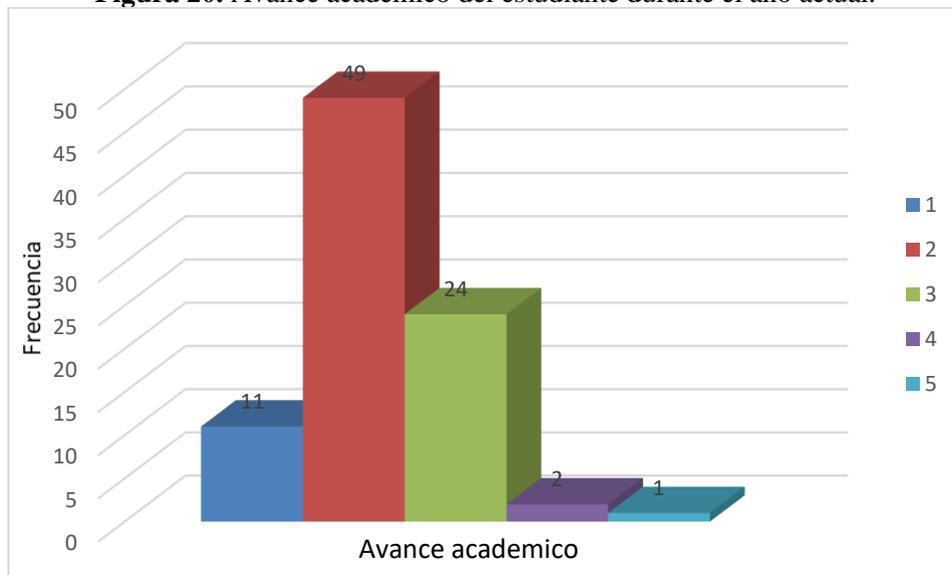
Nota: 1. Perro, 2. Gato, 3. Peces, 4. Otro, 99. Ninguna.

Figura 19. Años que lleva el estudiante en el colegio.



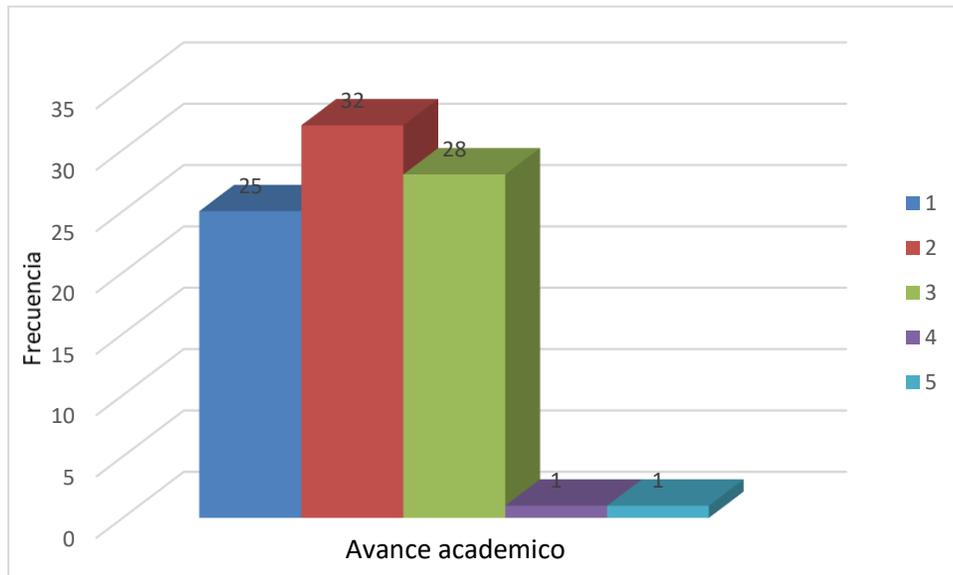
Nota: 1. Un año, 2. Dos años, 3. Tres años, 4. Cuatro años, 5. Cinco años, 6. Seis años
7. Más de 6 años, 8. Menos de un año.

Figura 20. Avance académico del estudiante durante el año actual.



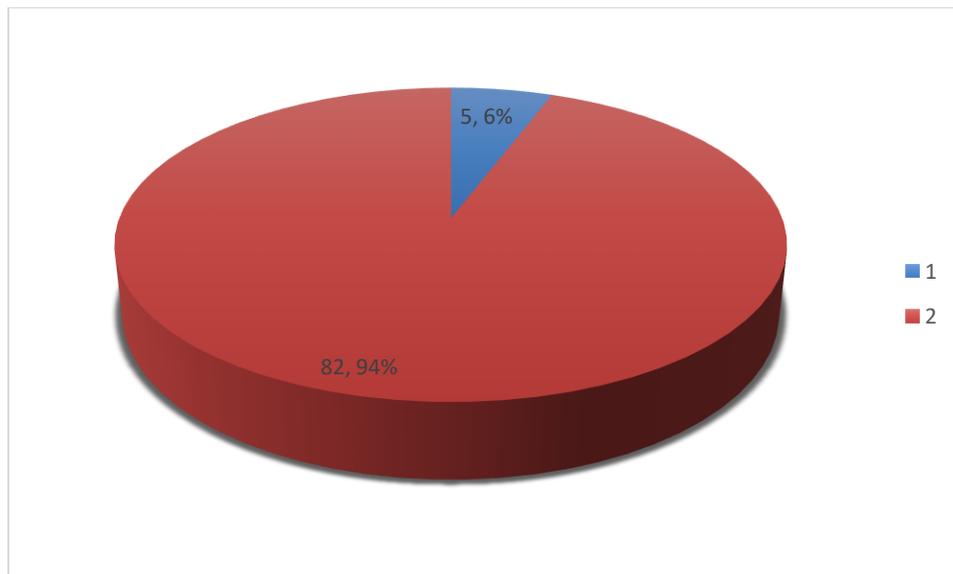
Nota: 1: Excelente, 2. Bueno, 3. Aceptable, 4. Malo, 5. Muy malo.

Figura 21. Avance académico del estudiante durante el año anterior.



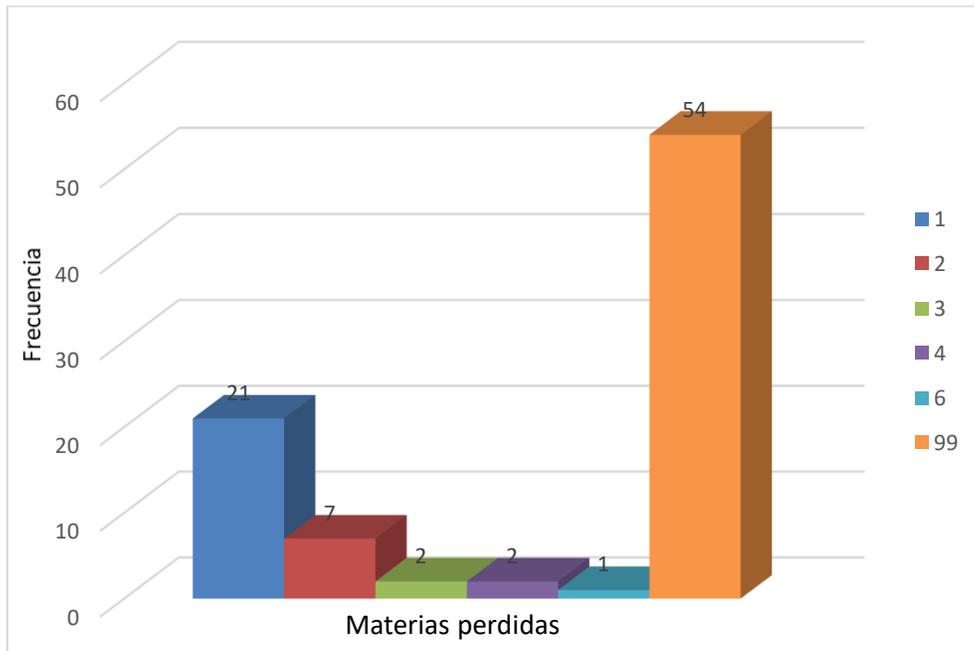
Nota: 1: Excelente, 2. Bueno, 3. Aceptable, 4. Malo, 5. Muy malo.

Figura 22. Perdida de materias en el año anterior por parte del estudiante.



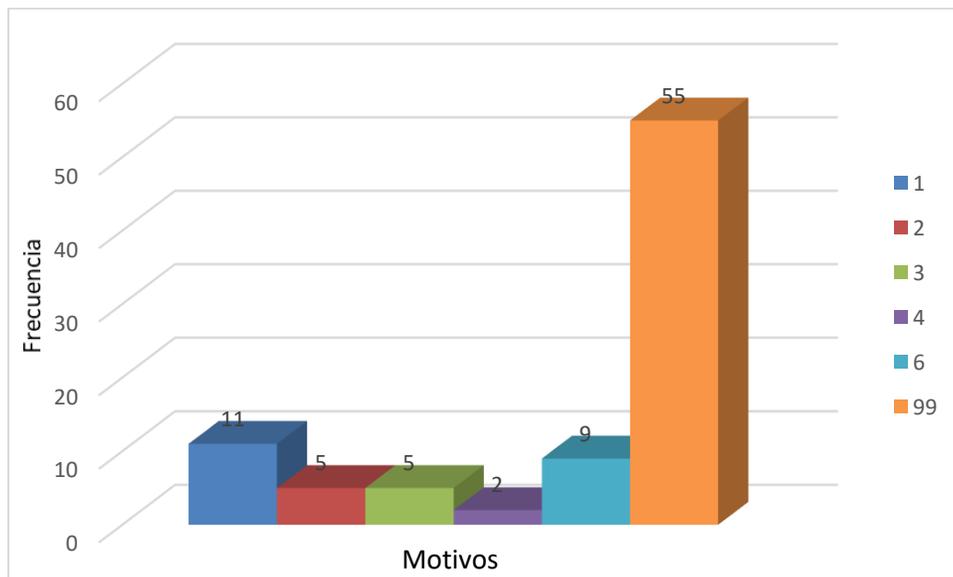
Nota: 1. Sí, 2. No.

Figura 23. Cantidad de materias perdidas por el estudiante.



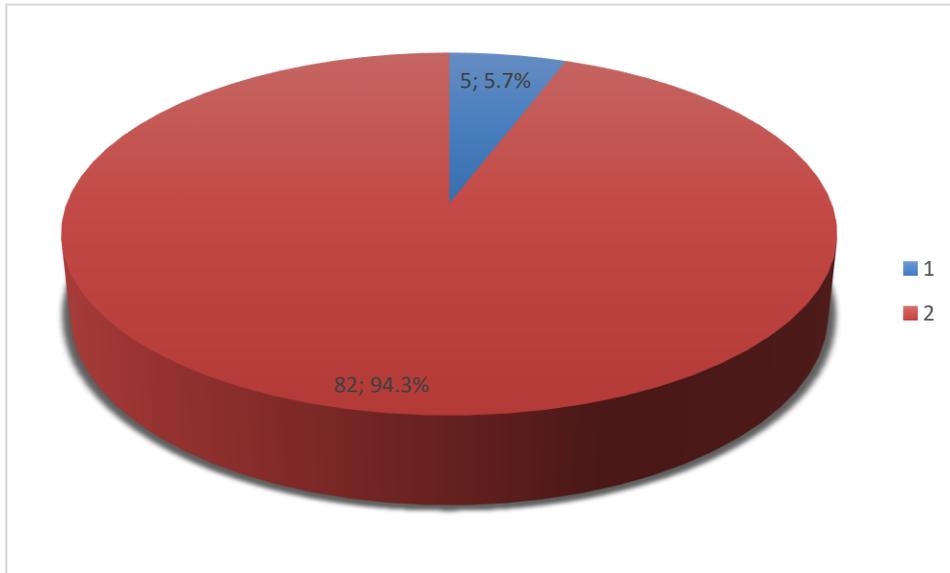
Nota: 1. Una materia, 2. Dos materias, 3. Tres materias, 4. Cuatro materias, 5. Cinco Materias, 6. Más de 5 materias, 7. No dice, 99. Ninguna.

Figura 24. Motivos que influyeron en la pérdida de la materia por parte del estudiante.



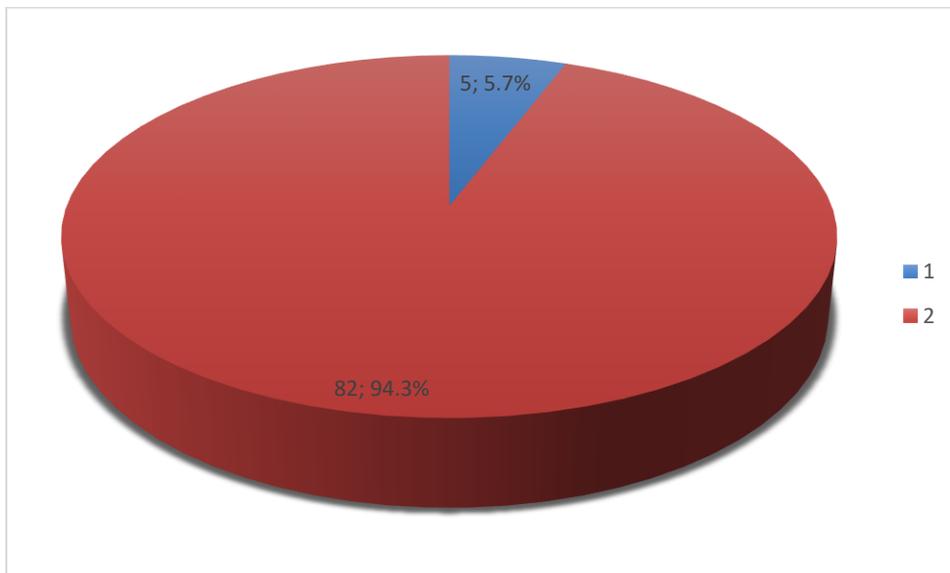
Nota: 1: No entiendo las explicaciones del profesor, 2: No tenía interés por la materia 3. La metodología del profesor no me gustaba, 4. Las malas relaciones con mis compañeros influyó en que perdiera la materia, 5. Tenía malas relaciones con el profesor, 6. Otros motivos 99. Ninguno.

Figura 25. Perdida o repetición del año académico por parte del estudiante.



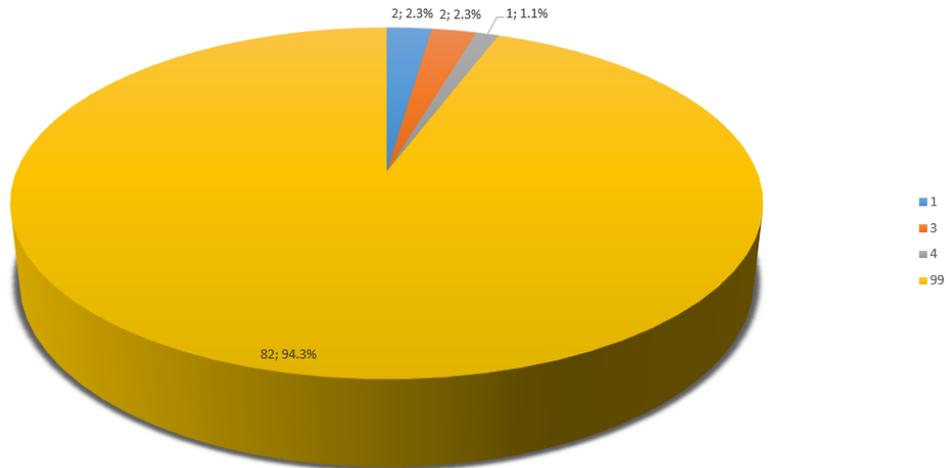
Nota: 1. Sí, 2. No.

Figura 26. Cantidad de años académicos perdidos o repetidos por parte del estudiante.



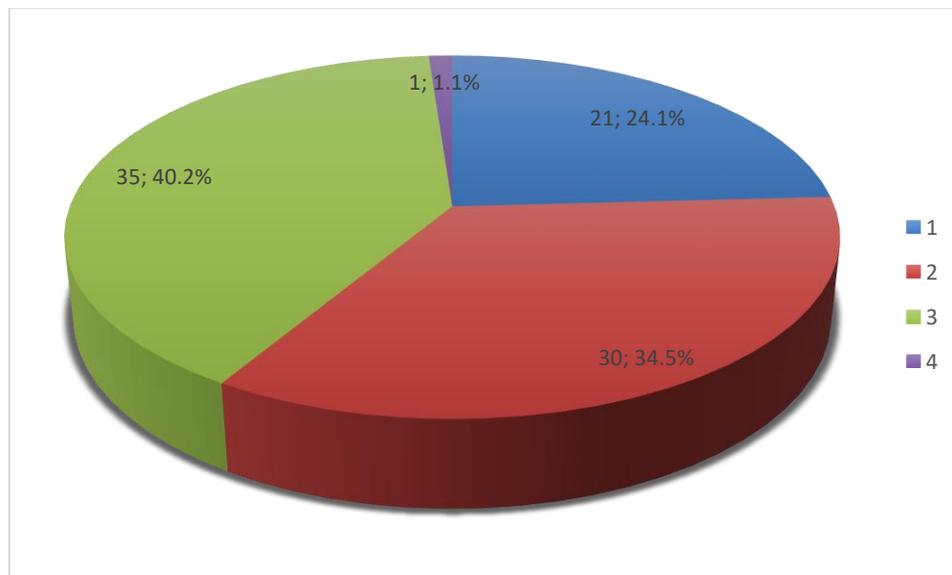
Nota: 1. Un año académico, 2. Dos años académicos, 3. Tres años académicos, 4. Mas de 3 años académicos, 99. Ninguno.

Figura 27. Motivos que influyeron en la pérdida del año escolar por parte del estudiante.



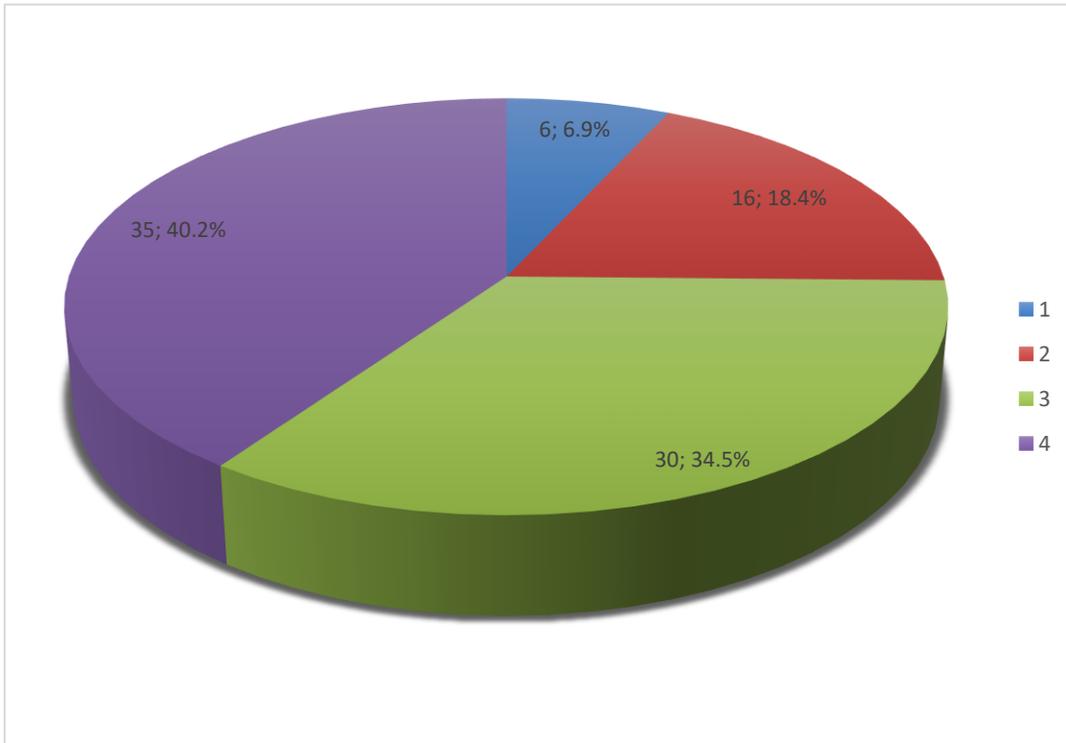
Nota: 1: Motivos académicos (dificultades en las materias), 2: Motivos familiares (problemas con los padres, separación del núcleo familiar), 3. Motivos personales (falta de interés por estudio, influencia negativa de los amigos, problemas con consumo de sustancias), 4. Motivos económicos (falta de recursos familiares para costear la matrícula), 5. Otros, 99. Ninguno.

Figura 28. Como considera el ritmo para estudiar.



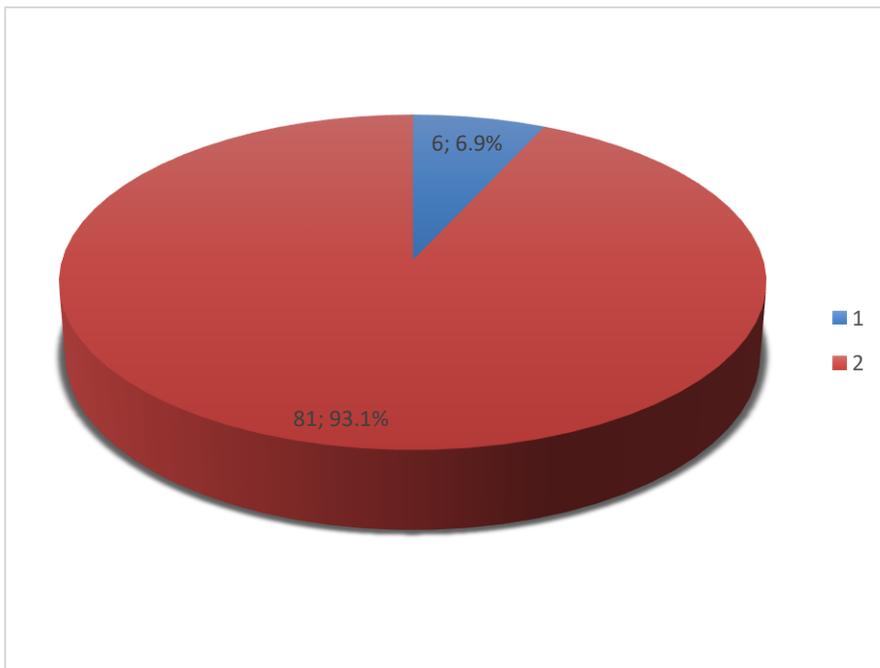
Nota: 1: Estudia constantemente, 2: Estudia esporádicamente, 3. Estudio solo para las evaluaciones y tareas, 4. Nunca estudio.

Figura 29. Cuanto fue el tiempo que durante la pandemia se dedicó el estudiante a estudiar de forma virtual



Nota: 1: Seis meses, 2: Entre seis meses y un año, 3: Entre un año y año y medio, 4: Entre un año y medio, y dos años.

Figura 30. Es víctima de matoneo el estudiante.



Nota: 1. Sí, 2. No.

Figura 31. Promedio general de calificaciones (rendimiento académico) – Pre-intervención vs Post-intervención

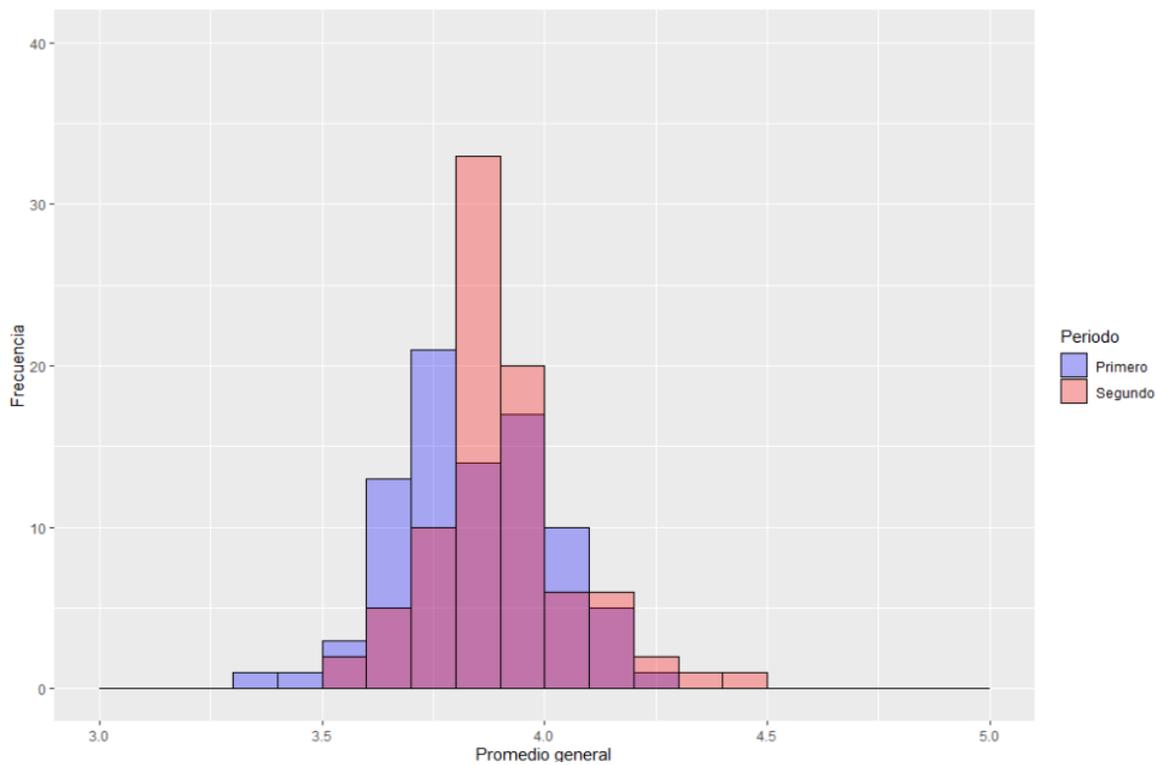


Figura 32. Promedio general de calificaciones (rendimiento académico) – Pre-intervención vs Post-intervención

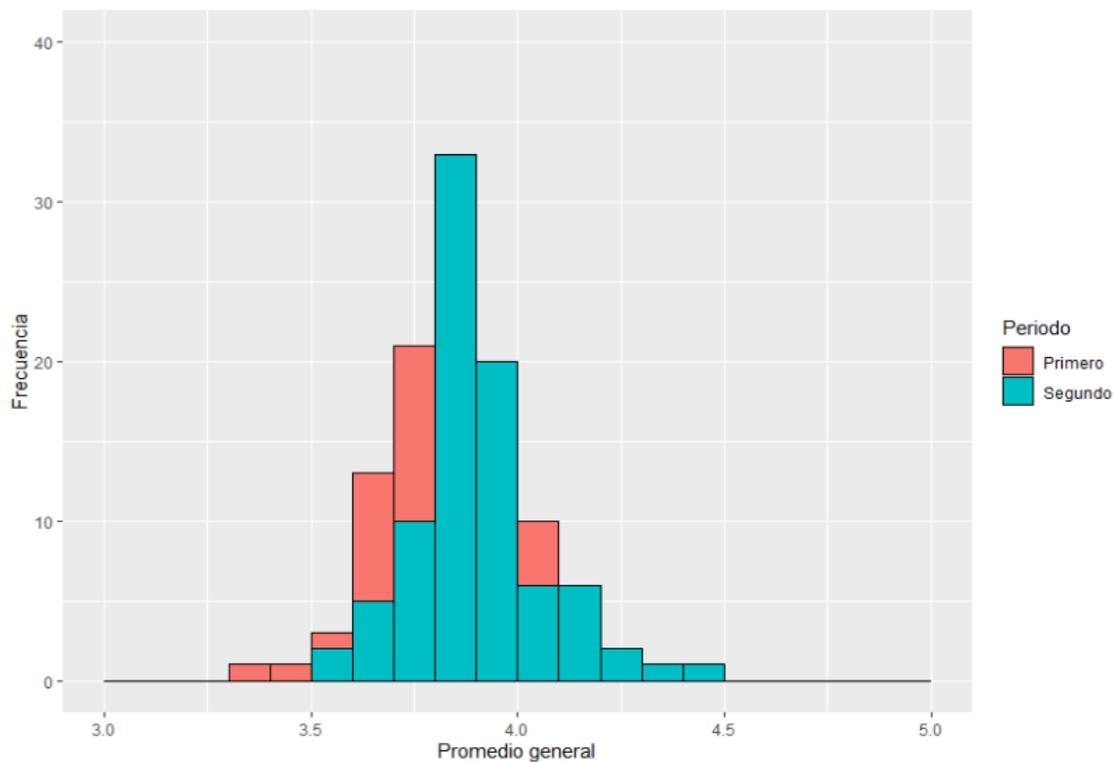


Figura 33. Valores de ansiedad estado (natural) calculados (STAIC)

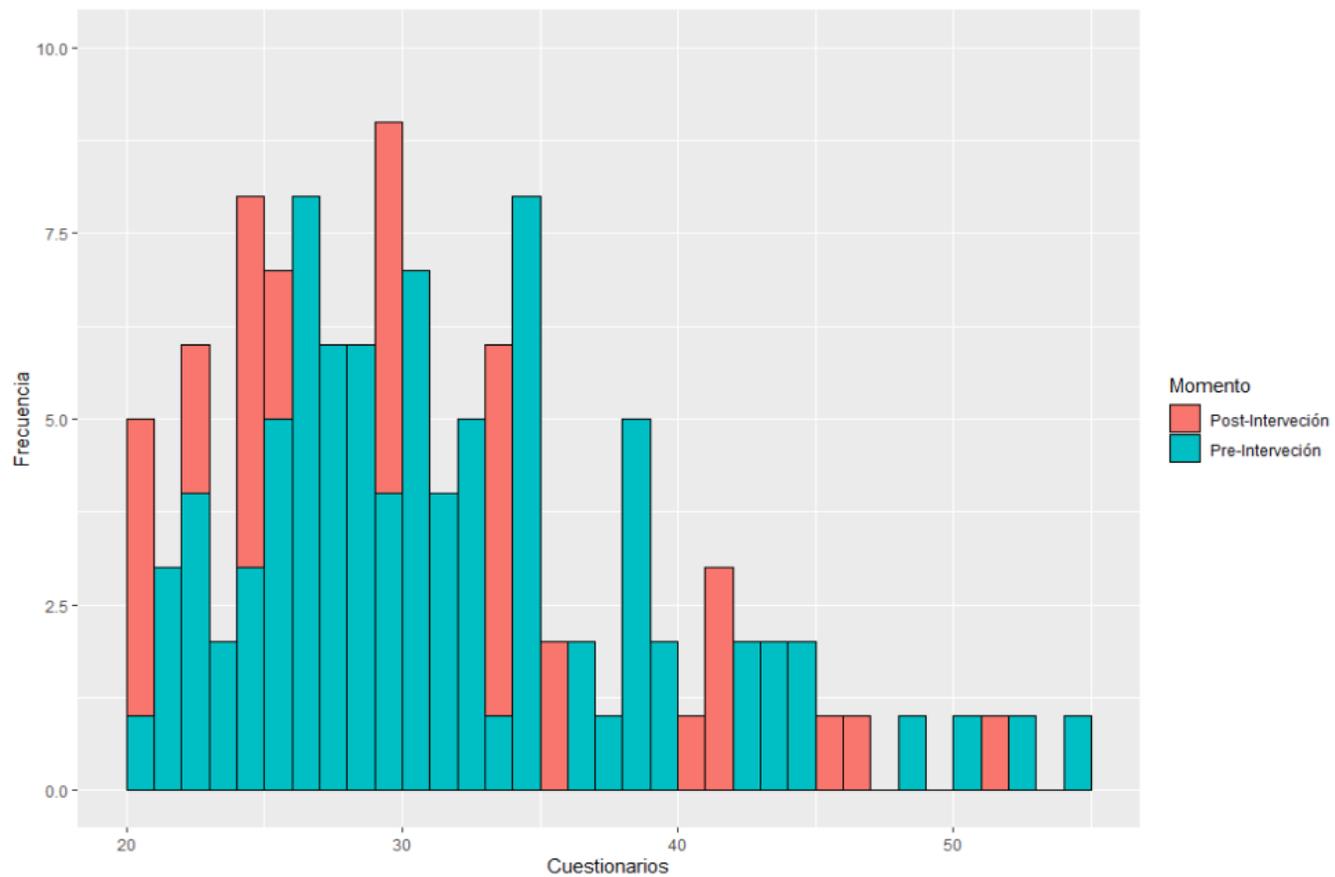


Figura 34. Valores de ansiedad estado (transformada) calculados (STAIC)

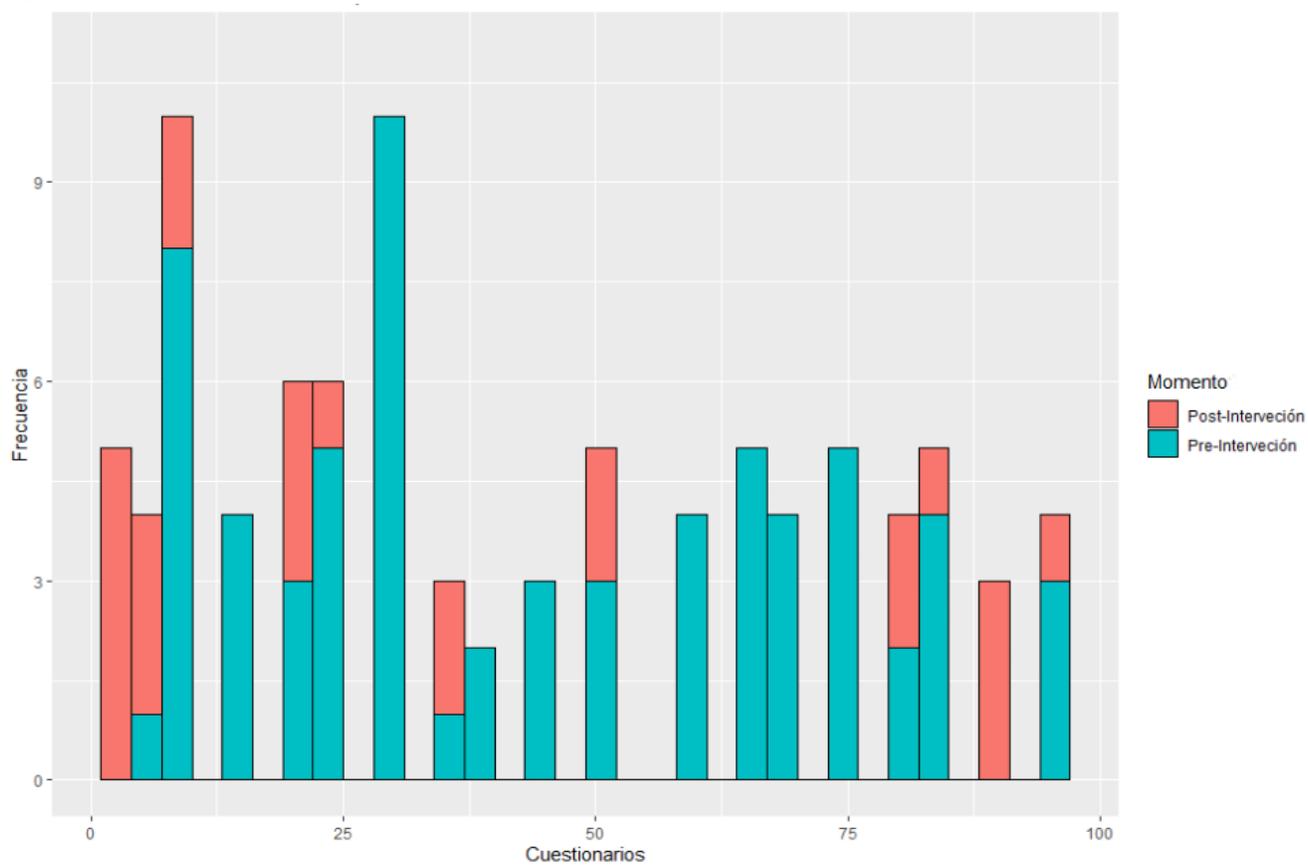


Figura 35. Valores de ansiedad rasgo (natural) calculados (STAIC)

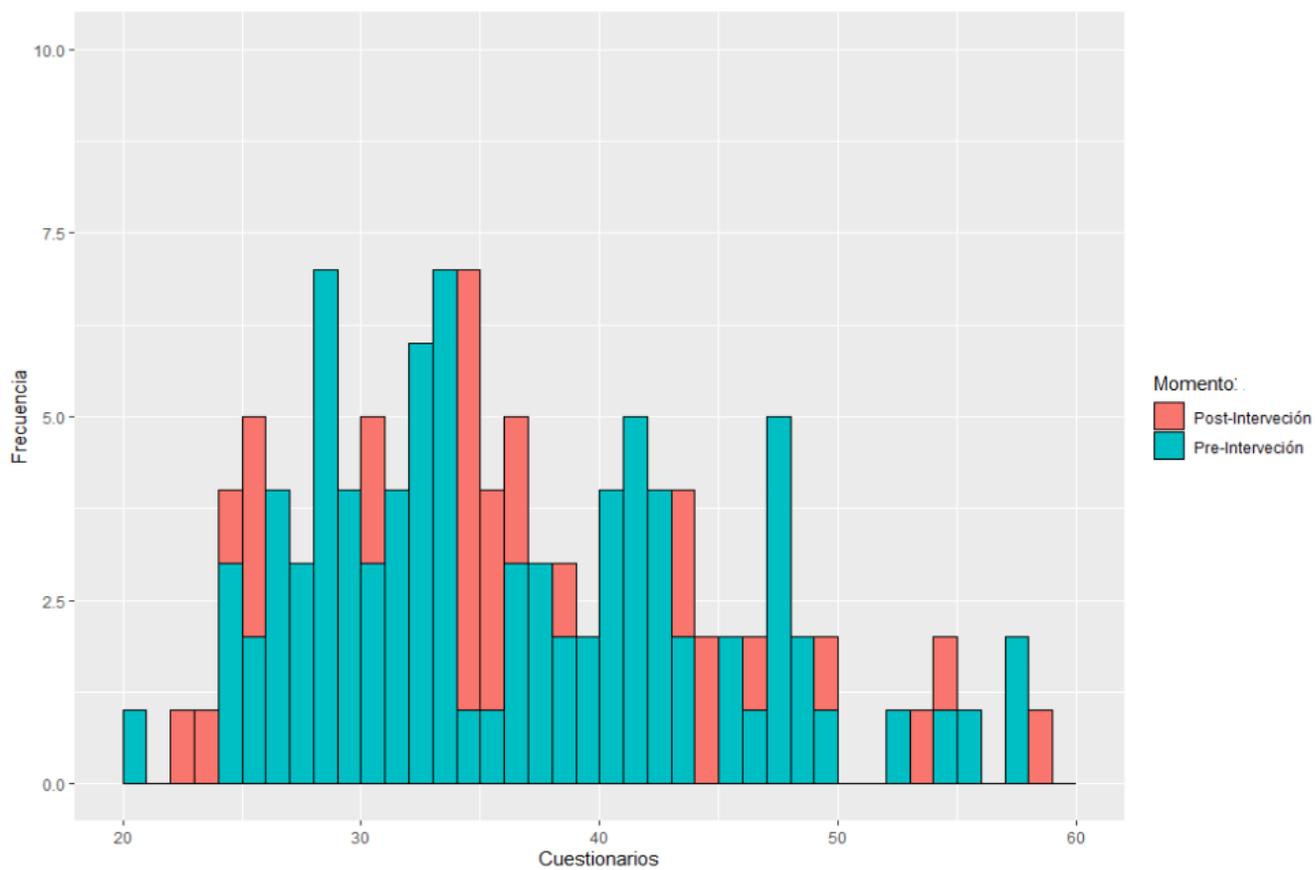


Figura 36. Valores de ansiedad rasgo (transformada) calculados (STAIC)

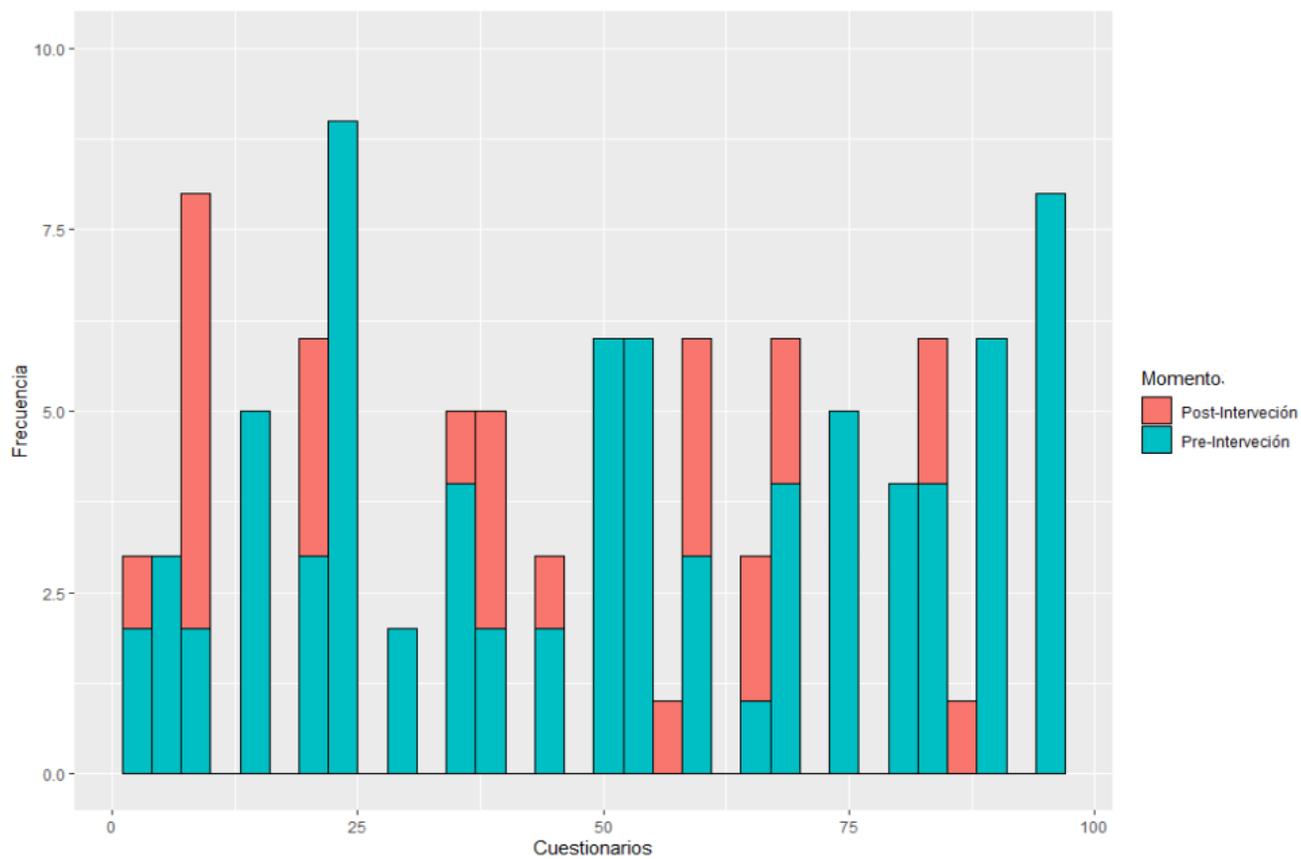


Figura 37. Frecuencia de valores de calidad de vida (PedsQL V4.0) componente físico

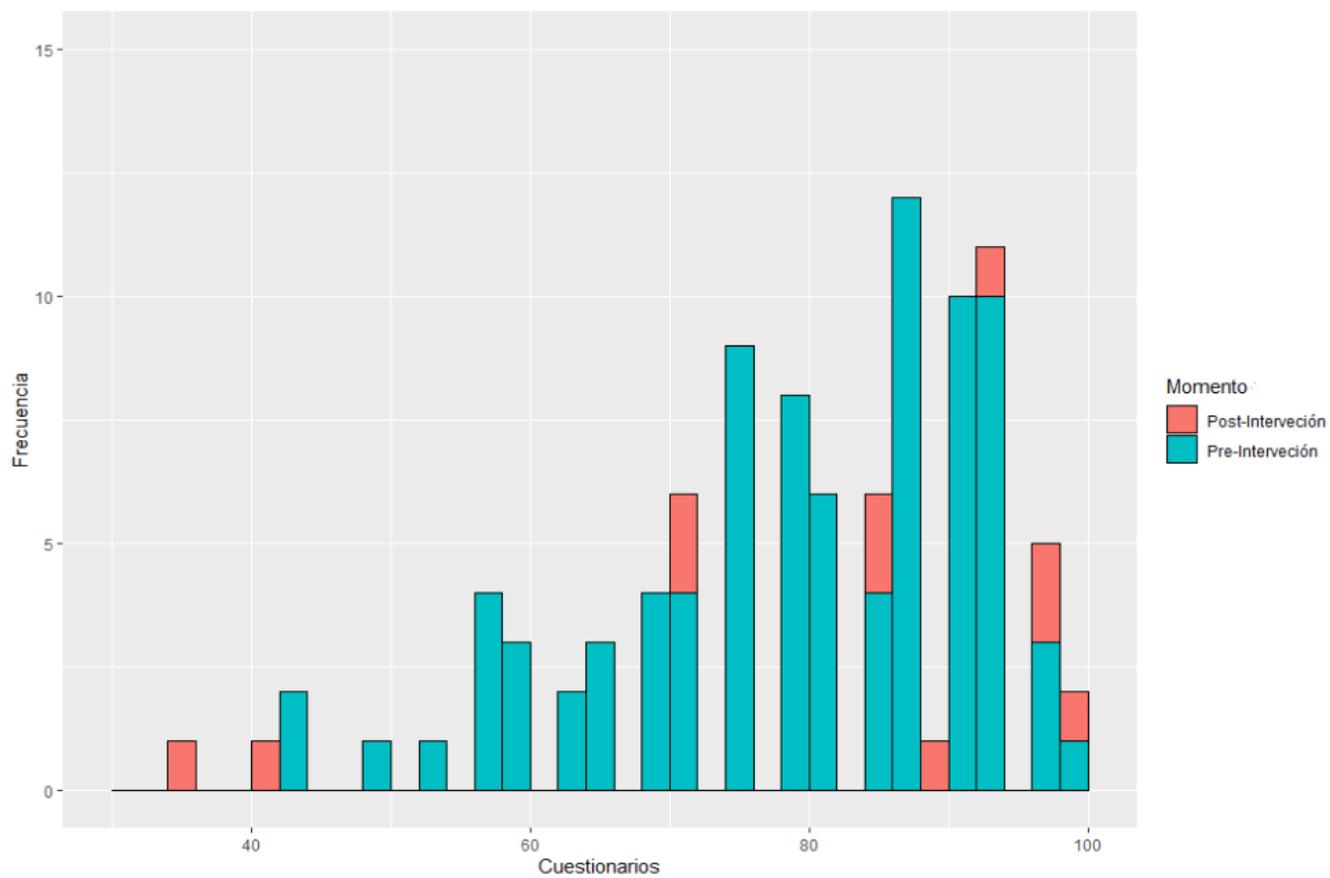


Figura 38. Frecuencia de valores de calidad de vida (PedsQL V4.0) componente emocional

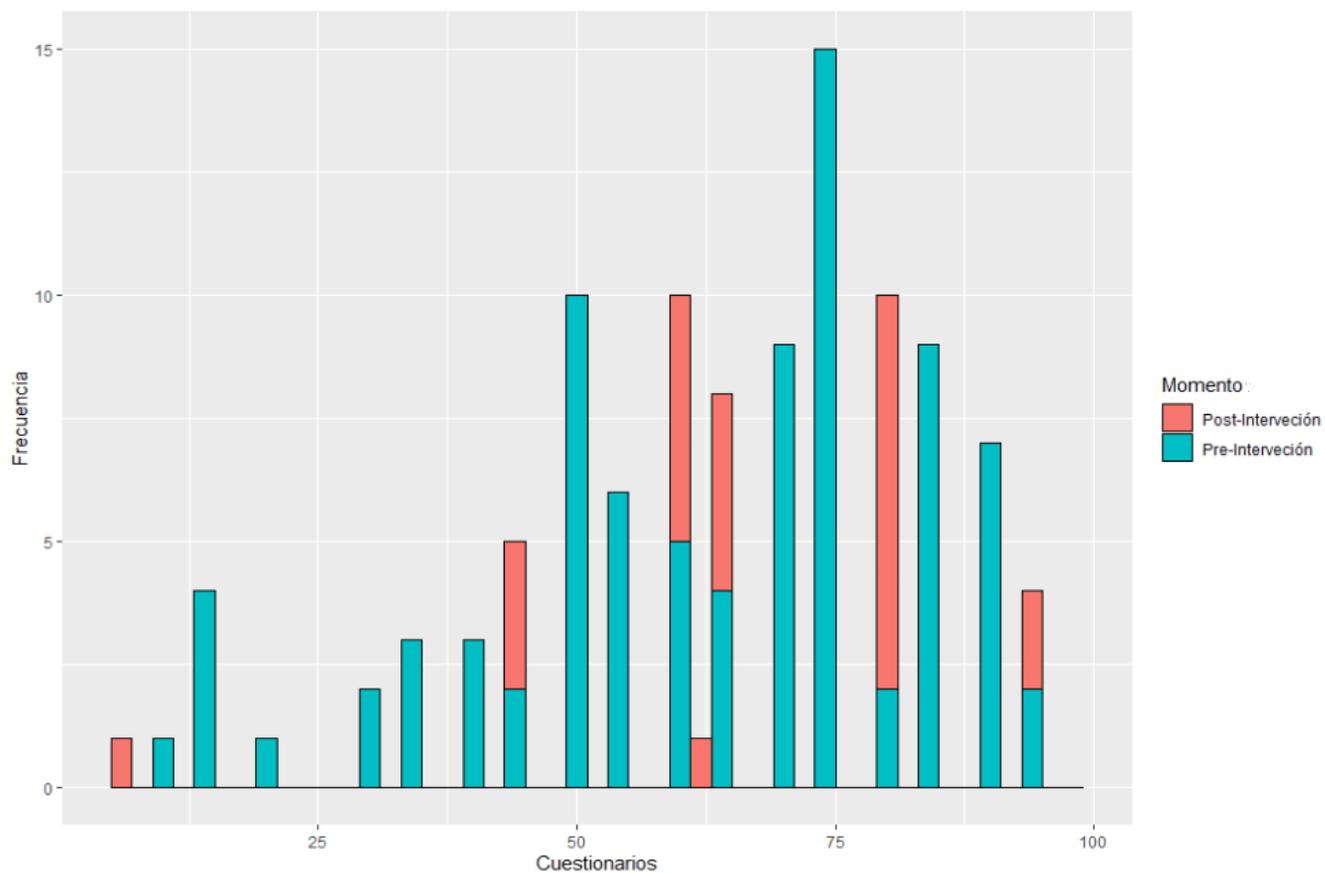


Figura 39. Frecuencia de valores de calidad de vida (PedsQL V4.0) componente social

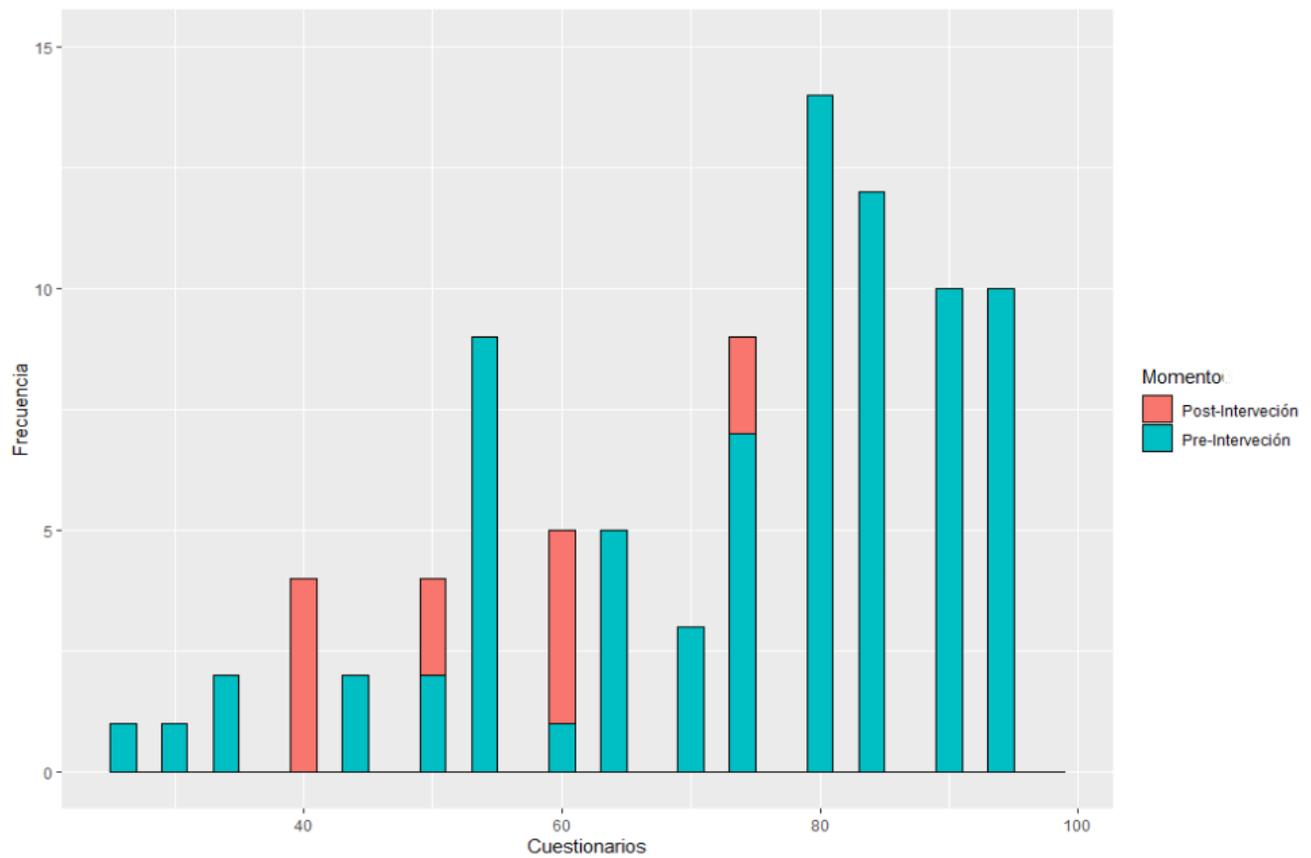


Figura 40. Frecuencia de valores de calidad de vida (PedsQL V4.0) componente escolar

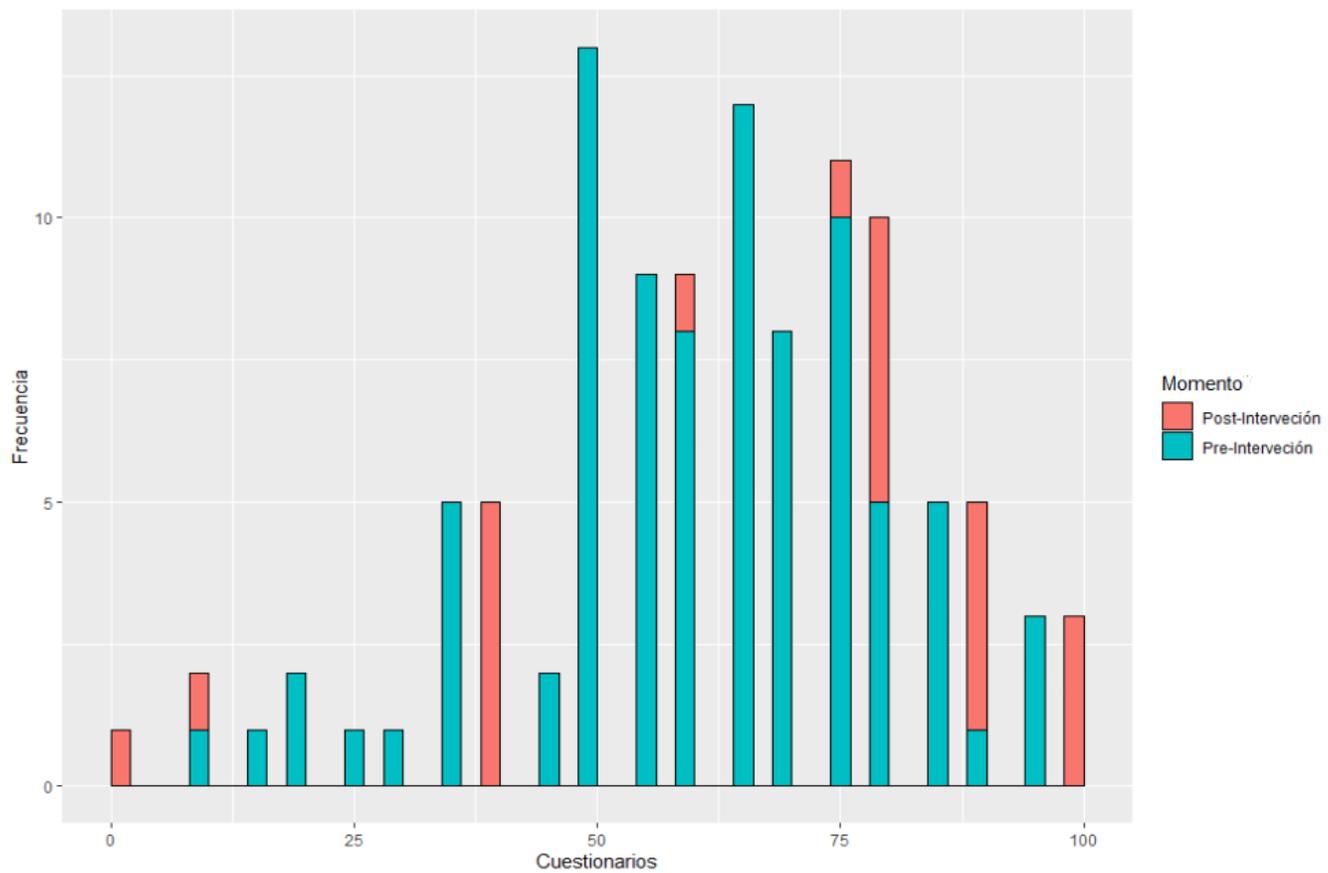
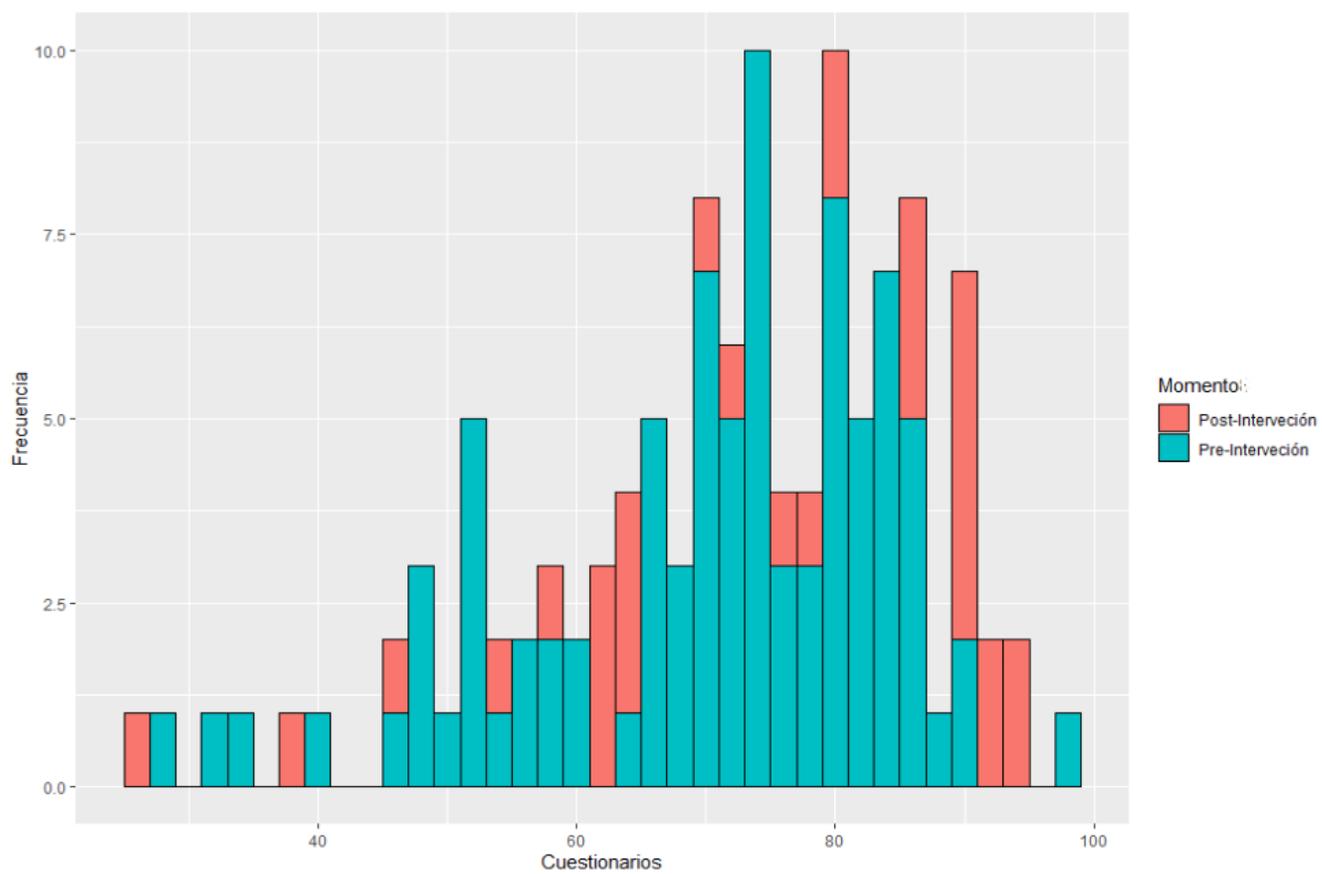


Figura 41. Frecuencia de valores de calidad de vida (PedsQL V4.0) Total



ANEXO 4. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Figura 42. Entrega de diplomas de estudiantes que cumplieron con al menos el 80 % del programa de natación formativo



Figura 43. Proceso autodiligenciamiento de herramienta STAIC



Figura 44. Proceso autodiligenciamiento de herramienta STAIC



Figura 45. Proceso autodiligenciamiento de herramienta STAIC



Figura 46. Proceso capacitación y explicación del programa de natación formativa



Figura 47. Proceso capacitación y explicación del programa de natación formativa



Figura 48. Proceso capacitación y explicación del programa de natación formativa



Figura 49. Proceso capacitación y explicación del programa de natación formativa



Figura 50. Entrega de diplomas de estudiantes que cumplieron con al menos el 50 % del programa de natación formativo

