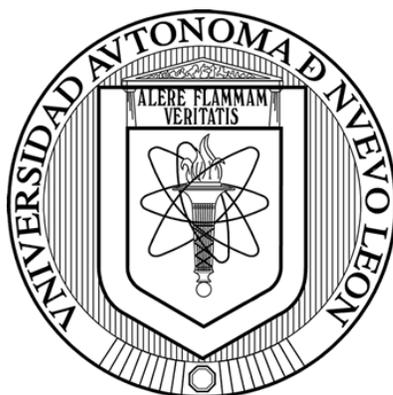


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



FACTIBILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO  
FÍSICO EN ADOLESCENTES CON RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

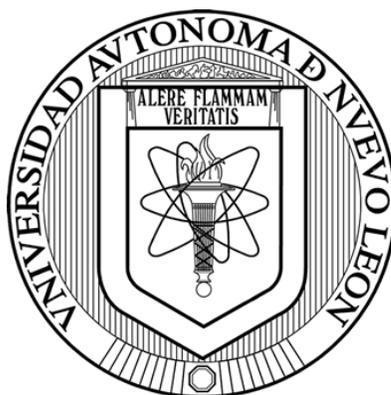
Por

MCE. ENRIQUE JAIR DE LA CRUZ BERNABÉ

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTORADO EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

FEBRERO, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



FACTIBILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO  
FÍSICO EN ADOLESCENTES CON RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Por

MCE. ENRIQUE JAIR DE LA CRUZ BERNABÉ

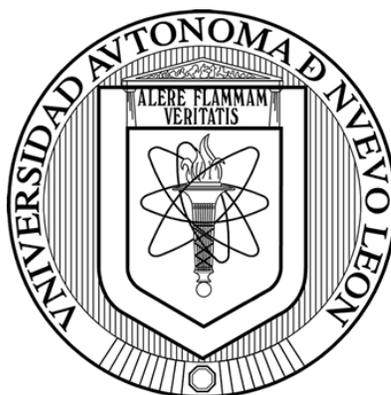
Director de Tesis

DRA. VELIA MARGARITA CÁRDENAS VILLARREAL

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTORADO EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

FEBRERO, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



FACTIBILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO  
FÍSICO EN ADOLESCENTES CON RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Por

MCE. ENRIQUE JAIR DE LA CRUZ BERNABÉ

Co-asesor de Tesis

DCE. PERLA LIZETH HERNÁNDEZ CORTÉS

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTORADO EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

FEBRERO, 2021

FACTIBILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO  
FÍSICO EN ADOLESCENTES CON RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Aprobación de tesis

---

Dra. Velia Margarita Cárdenas Villarreal  
Director de tesis

---

Dra. Velia Margarita Cárdenas Villarreal  
Presidente

---

Dr. Milton Carlos Guevara Valtier  
Secretario

---

Dra. Perla Lizeth Hernández Cortés  
Vocal

---

Dra. María Guadalupe Moreno Monsiváis  
Vocal

---

Dra. Luis Enrique Carranza García  
Vocal

---

Dra. María Magdalena Alonso Castillo  
Subdirectora de Posgrado e Investigación

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada para estudiar en el Programa de Doctorado en Ciencias de Enfermería en la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

A la Dr. María Guadalupe Moreno Monsiváis, directora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por su apoyo.

A la Dra. María Magdalena Alonso Castillo, Subdirectora de Posgrado e Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León por brindarme su apoyo y confianza durante la maestría.

A mi directora de tesis la Dra. Velia Margarita Cárdenas Villarreal por compartir sus conocimientos, experiencia y su apoyo

A todos los docentes del Programa de Doctorado en Ciencias de Enfermería que siempre me brindaron su apoyo, su conocimiento y sobre todo me motivaron para seguir adelante con mi formación profesional.

## DEDICATORIA

A mi familia por siempre estar cuando más la necesito. Por guiarme, ser mi motivo e inspiración de superarme todos los días. Por apoyarme en mis buenas decisiones y en las no tan buenas, además aconsejarme en las malas. Gracias por confiar en mí ciegamente. Gracias por darme tanto amor, que eso nunca se los podré pagar con nada.

A mi mamá por siempre cuidarme y nunca apartarse de mí lado, y por enseñarme mucho de lo que sé.

A mi papá, que es el mejor amigo que tengo. Gracias por tus consejos, regaños y más. Gracias por ser mi ejemplo a seguir.

A mi hermana, que ha sido mi amiga y confidente, y que a pesar de todos jamás me ha dejado sólo.

A Alberto (el hermano que elegí). Gracias, porque estás cuando se necesita, y también por esos pequeños pero muy útiles consejos.

A Alejandra. Gracias por ser mi compañera, amiga, confidente y más. Gracias por ser tan paciente conmigo, por ayudarme a no caer, por tus consejos y ánimos. Gracias por estar conmigo cuando menos lo espero, pero cuando más lo necesito.

A mis amigos, Geu y Ulises, por tantas aventuras y buenos aprendizajes.

A mi amigos y compañeros de clase Martha, Natalia, Ulises, Carlos. Gracias por el apoyo y enseñarme tanto. ¡Juntos desde el principio hasta el final!

## Tabla de Contenido

Contenido	Página
Capítulo I	1
Introducción	1
Marco teórico	4
Hipertensión arterial	5
Sobrepeso y obesidad	6
Ejercicio aeróbico y de resistencia muscular	7
Descripción de la Teoría de Autoeficacia	9
Substracción teórica	13
Modelo lógico de la intervención	16
Estudios relacionados	18
Estudios de factibilidad de presión arterial, obesidad y ejercicio	18
Autoeficacia y ejercicio	22
Autoeficacia de Barbara Resnick	24
Objetivo general	25
Objetivos específicos	25
Hipótesis	25
Definición de términos	26
Capítulo II	28
Metodología	28
Diseño de estudio	28
Población, muestreo y muestra	28
Criterios de inclusión	29
Criterios de exclusión	29
Criterios de eliminación	29
Mediciones e instrumentos	29

## Tabla de Contenido

Contenido	Página
Mediciones Antropométricas	29
Datos fisiológicos	30
Instrumentos de lápiz y papel	30
Factibilidad y aceptabilidad	32
Tratamiento del grupo experimental	34
Reclutamiento	37
Plan de recolección de datos	37
Consideraciones éticas	38
Consideraciones de bioseguridad	40
Plan de análisis estadístico	41
Capítulo III	43
Resultados	43
Reclutamiento	43
Diseño de protocolo	43
Factibilidad	45
Entrenamiento de facilitadores	45
Disponibilidad y calidad de los facilitadores	45
Recursos materiales	46
Contexto	46
Aceptabilidad	47
Percepción del problema	47
Conveniencia	47
Efectividad	48
Riesgos	48
Tasa de retención	49

## Tabla de Contenido

Contenido	Página
Adherencia a la intervención	49
Resultados secundarios	50
Capítulo IV	54
Discusión	54
Factibilidad	54
Aceptabilidad	56
Resultados secundarios	58
Limitaciones	60
..Conclusión	61
Recomendaciones	61
Referencias	63
Apéndices	73
A. Cédula de datos personales	74
B. Procedimiento para bioimpedancia	75
C. procedimiento para presión arterial	77
D. Conocimiento de hipertensión	79
E. Escala de expectativas de resultados para el ejercicio	81
F. Escala de expectativas de autoeficacia para el ejercicio	82
G. Escala de esfuerzo percibido de Gunnar Borg modificada	84
H. Tasa frecuencia cardiaca residual	85
I. Formato del reclutamiento del participante	86
J. Asentimiento informado	87
K. Consentimiento informado del participante	90
L. Consentimiento informado del padre o tutor	93
M1, M2, M3. Formato de participantes	96

## Tabla de Contenido

Contenido	Página
N. Protocolo de prueba de esfuerzo	99

## Lista de Tablas

Tabla	Página
1. Esquema del diseño pre-experimental de la intervención	28
2. Variables aplicadas en el programa de ejercicio	35
3. Contenido de las sesiones de la intervención	35
4. Estructura del programa de ejercicio	36
5. Análisis estadístico de los objetivos	42
6. Ajustes de la intervención “PEFPHA”	44
7. Características de los participantes y autoeficacia	50
8. Prueba de normalidad	51
9. Comparación de medias (conducta de salud)	52
10. Comparación de medias para variables antropométricas y HOMA	52
11. Comparación de medias en variables cognitivas y autoeficacia	53

## Lista de Figuras

Figura	Página
1. Estructura conceptual teórico empírica de la teoría de rango medio de Autoeficacia	17
2. Modelo lógico de la intervención	18
3. Diagrama de flujo de participantes	44

## RESUMEN

Enrique Jair de la Cruz Bernabé  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Enfermería

Fecha de Graduación: Febrero, 2021

**Título del estudio:** INTERVENCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN ADOLESCENTES CON RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL: FACTIBILIDAD Y ACEPTABILIDAD

**Número de páginas:** 99

Candidato a obtener el grado de  
Doctor en Ciencias de Enfermería

**LGAC:** Cuidado a la salud en riesgo de desarrollar a) estado crónico y b) grupos vulnerables.

**Objetivo y Método de estudio:** Evaluar la factibilidad y aceptabilidad de la entrega de la intervención de ejercicio físico aeróbico y de resistencia muscular sustentada en el modelo de autoeficacia de Bárbara Resnick en adolescentes universitarios con riesgo de hipertensión arterial. El diseño del estudio fue de tipo pre-experimental, sin grupo de comparación. El grupo recibió la intervención “Programa de Ejercicio Físico para la Prevención de Hipertensión Arterial en Adolescentes” (PEFPHA). Se realizaron mediciones repetidas pre-test y post-test al mismo individuo. Se seleccionaron adolescentes de ambos sexos con riesgo de desarrollar hipertensión por presentar un porcentaje de grasa corporal clasificado como obesidad (hombres  $\geq 25\%$ ; mujeres  $\geq 32\%$ ) según bioimpedancia. Se excluyeron adolescentes embarazadas, con diagnóstico previo de diabetes, hipertensión, hipo-hipertiroidismo, insuficiencia cardiaca, enfermedad isquémica del corazón, problemas musculo esqueléticos, estar activos en un programa de ejercicio o de alimentación y adolescentes con insulinoresistencia (HOMA – IR  $> 3.80$ ). Se valoraron características del adolescente; biológicas (edad en años y sexo), mediciones antropométricas sobre composición corporal (peso, IMC, porcentaje de grasa y masa corporales), características fisiológicas (presión sistólica y diastólica), y resistencia a la insulina (HOMA-IR). Así como conocimiento de la hipertensión, expectativas de resultados y expectativas de autoeficacia para el ejercicio, todos con instrumentos validados. La intervención de ejercicio inicio con 10 adolescentes, para ejecutarse en 12 semanas, con sesiones de 60 minutos tres veces por semana. Se evaluó factibilidad (entrenamiento, disponibilidad y calidad de los facilitadores, recursos materiales y contexto) y aceptabilidad (percepción del problema, conveniencias, efectividad, riesgos, tasa de reclutamiento, retención y adherencia) de la intervención, según los criterios de Sidani & Braden. El análisis estadístico comprendió, estadística descriptiva y prueba de T de Student para muestras relacionadas.

**Resultados y Conclusiones:** La media de edad de los participantes fue de 18.4 años (DE = .699), predominó el sexo femenino (90%). La factibilidad de la intervención fue adecuada en los componentes entrenamiento de facilitadores, recursos materiales; moderadamente adecuada en los componentes disponibilidad y calidad de los facilitadores. En cuanto a la aceptabilidad fue adecuada en los componentes percepción

del problema, efectividad y riesgos; moderadamente adecuado en conveniencia. El 70% de los participantes concluyó la intervención, y se obtuvo un 80.9 % en cuanto a asistencia general a las sesiones programadas.

En cuanto a los resultados secundarios, se identificó una disminución del 6.28 mmHg ( $p > .05$ ) en la presión arterial sistólica en la medición pre-post-test, pero sin diferencia significativa. Tampoco se presentaron diferencias significativas en las variables, expectativas de resultado y autoeficacia posterior a la intervención. Sin embargo, dado que la mayoría de los componentes sobre factibilidad y aceptabilidad se ubicaron como moderados y adecuado, además de una mejoría clínica en los valores de presión arterial sistólica de los adolescentes en riesgo de hipertensión, se considera recomendable probar nuevamente su factibilidad con una muestra mayor, cuidando previamente las barreras y limitaciones identificadas en este estudio.

**FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS:** \_\_\_\_\_

## **Capítulo I**

### **Introducción**

La prevalencia de hipertensión arterial (HTA) en adolescentes mostró incremento de manera preocupante en las últimas décadas. A nivel mundial más del 15% de los adolescentes presentan cifras elevadas de presión arterial (González & Llapur, 2017), pero sólo el 3.5% presenta diagnóstico de HTA (Falkner, 2017). En México la prevalencia de HTA en adolescentes es de 5.5% en hombres y 6.4 % en mujeres, donde la obesidad es una causa importante para el aumento de estas cifras (Rosas-Peralta et al, 2016). Aunque la HTA no es una causa de mortalidad, sí se considera el factor principal que origina el 45% de las muertes por cardiopatías y el 51% por accidente cerebrovascular (ECV); además contribuye al aumento de enfermedad renal crónica, y muerte prematura en adolescentes y adultos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2013). Por lo que es importante su prevención y control.

A pesar de que las prevalencias de HTA son en apariencia bajas, se piensa que irán en aumento debido a la elevada presencia de sobrepeso/obesidad que existe a nivel mundial en los adolescentes. Se estima que por cada 5% de ganancia de peso corporal se incrementa del 20% al 30% el riesgo de desarrollar hipertensión (García, et al., 2017). Así mismo, se calcula que un 30% de los adolescentes con obesidad presentan cifras altas de presión arterial (Falkner, 2017). Por ello, es necesario implementar medidas comunitarias efectivas de salud pública para esta población.

Dentro de las recomendaciones para disminuir la obesidad y prevenir el desarrollo de HTA en adolescentes, organismos internacionales de salud (National Heart, Lung and Blood Institute [NHLBI], 2018; Asociación Española de Pediatría [AEP], 2018) mencionan la práctica de ejercicio como medida para mejorar la salud de esta población. El ejercicio físico incrementa el gasto energético, lo que permite disminuir los depósitos de grasa. Así mismo, optimiza el perfil metabólico, disminuye la resistencia de insulina a corto y largo plazo, incrementa la masa muscular, actúa a nivel

cardiovascular disminuyendo la presión arterial; además construye una autoestima más sólida, mejora el rendimiento escolar y la calidad de vida (del Valle et al., 2015).

La American Collage of Sport Medicine (ACSM, 2018), prescribe que un programa de ejercicio para personas que viven con obesidad o hipertensión debe incluir ejercicio físico aeróbico y de resistencia muscular, con un mínimo de 150 minutos a la semana, aumento progresivo de la intensidad que comience en 40% o 50% para personas sedentarias, y frecuencia de tres a cinco días a la semana. En adultos con HTA, el ejercicio físico demostró disminuir en promedio 7 mmHg (del Valle et al., 2015). En adolescentes, poco se conoce sobre el efecto que tiene este tipo de plan de ejercicio en las cifras de presión arterial (Won-Mok, Ki-Dong, Leena P., Kong-Jib & Song-Young, 2017).

Hasta el momento, la mayoría de la evidencia reporta que las intervenciones de ejercicio físico en adolescentes se enfocan a la disminución de peso corporal. En tres revisiones sistemáticas de intervenciones de ejercicio en adolescentes (13-18 años de edad) con obesidad, de países de altos ingresos (García-Hermoso et al., 2016; Peirson et al., 2015; Stoner et al., 2016); se identificó que la mayoría de los programas de ejercicio físico se han enfocado solo en un tipo de ejercicio (cardiovascular o resistencia muscular), con intensidad baja y alta, diferentes tiempos de duración de sesiones (30, 40 y 60 minutos), frecuencia de dos, tres y cinco días a la semana, y periodos de tres a seis meses. Los resultados reportan disminución significativa en la disminución del peso corporal. Algunos de los estudios que se incluían en estas revisiones sistemáticas, también valoraron como resultado secundario las cifras de presión arterial, pero sin resultados significativos.

Se piensa, que las intervenciones antes señaladas, no mostraron un efecto significativo sobre los valores de la presión arterial en los adolescentes con obesidad, dado que ninguno tomo en cuenta las recomendaciones establecidas de la ACSM (2018), en cuanto al tipo, duración y frecuencia de ejercicio. Otra limitante de los estudios fue la

falta de valoración del mantenimiento de la conducta de ejercicio posterior a la intervención; regresar al sedentarismo, puede llevar nuevamente a presentar obesidad y por ende desarrollar HTA (González & Llapur, 2017). Sin embargo, lograr que los adolescentes mantengan conductas saludables por largo tiempo, se considera un reto para ellos mismos y para los profesionales de la salud.

Un aspecto que podría ayudar a mejorar la conducta es el uso de teorías. Una teoría de enfermería útil para mantener la conducta de ejercicio físico en adultos es la teoría de rango medio de Autoeficacia de Barbara Resnick (Resnick, 2009; Smith & Liehr, 2013). Esta teoría se deriva de la teoría Cognitiva Social de Bandura. Postula que la autoeficacia (las expectativas de autoeficacia y resultado) determina la manera en que la persona piensa, siente, se motiva y comporta, para lograr una conducta. Así mismo, señala que el profesional de enfermería puede fortalecer la autoeficacia a través de cuatro fuentes de información: (1) logro inactivo; (2) persuasión verbal; (3) experiencias vicarias y; (4) feedback fisiológico; todas ligadas a la motivación (Resnick et al., 2009). La autoeficacia determina el esfuerzo y la motivación que invierten las personas en una actividad, así como la perseverancia frente a obstáculos que se presentan.

La Teoría de Resnick se utilizó en población adulta mayor con enfermedades crónicas como Parkinson, problemas cardiovasculares, osteoporosis y fracturas de cadera, para promover y mejorar la adherencia al ejercicio físico, y disminuir la presión arterial (Flannery et al., 2012; Nahm et al., 2017; Pretzer-Aboff, Galik & Resnick, 2011; Resnick et al., 2009; Resnick et al., 2008; Resnick, Luisi, & Vogel, 2008). Hasta el momento no se encontraron estudios que utilizaran esta teoría en adolescentes con obesidad o riesgo de HTA, por lo que, se consideró utilizar esta teoría como marco teórico para guiar el presente estudio.

En síntesis, la evidencia menciona que, alteraciones en las cifras de presión arterial en adolescentes que presentan obesidad, es un factor de riesgo para desarrollar HTA, lo que puede llevarlos a presentar lesiones orgánicas asociada a enfermedad

cardiovascular. Por ello, es necesario el desarrollo temprano de intervenciones preventivas dirigidas a reducir los valores de presión arterial, así como, disminuir el impacto en la morbilidad y mortalidad en adolescentes y adultos.

México presenta una de las mayores prevalencias de sobrepeso/obesidad en adolescentes (38.4%), sedentarismo (39.5%) y presión arterial elevada (20.7%) por encima de la media mundial (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en México [ENSANUT], 2018; Salcedo-Rocha, García de Alba & Contreras, 2010). A pesar de que la HTA es un problema de salud con graves consecuencias a salud, no se identificaron intervenciones publicadas dirigidas a su prevención por medio de ejercicio físico en adolescentes vulnerables, como lo proponen organismos internacionales de salud.

Las elevadas prevalencias de los factores de riesgo para el desarrollo de HTA en adolescentes, así como la falta de intervenciones, provocan la necesidad de desarrollar intervenciones de prevención de HTA, sustentadas en evidencia y marcos teóricos de cambios de la conducta, factibles de aplicarse en diferentes contextos en el país. Llevar a cabo intervenciones preventivas de HTA a través de ensayos clínicos aleatorio de ejercicio de resistencia muscular y aeróbica en adolescentes con riesgo de desarrollar hipertensión arterial apoyada de los supuestos de la teoría de Autoeficacia Bárbara Resnick, contribuiría al desarrollo del conocimiento de enfermería para mejorar la salud de los adolescentes. Sin embargo, para llegar a ese punto, es necesaria la realización de estudios previos para conocer la factibilidad de este tipo de intervenciones.

Por lo cual, el propósito de este estudio es evaluar la factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico de resistencia muscular y aeróbica en adolescentes universitarios con riesgo de hipertensión arterial.

### **Marco teórico**

En este apartado se describen los conceptos de hipertensión arterial, sobrepeso/obesidad, ejercicio aeróbico y de resistencia muscular, la Teoría de Autoeficacia de

Barbara Resnick y los estudios relacionados que se utilizaron para guiar la presente investigación.

### **Hipertensión arterial.**

La hipertensión arterial es una enfermedad crónica degenerativa causante de un gran número de muertes a nivel mundial, siendo el primer factor que se asocia con la mortalidad por cardiopatías y enfermedades cerebrovasculares. Este padecimiento se puede presentar por diferentes factores como son el sobrepeso, obesidad y sedentarismo (Gijón-Conde et al., 2018).

En el transcurso de la infancia la presión arterial aumenta anualmente de 1-2 mmHg (sistólica) y 0.5-1 mmHg (diastólica). Entre los 13 y los 18 años, la presión arterial vuelve a presentar un aumento en sus cifras, siendo mayor en los hombres que en las mujeres como consecuencia del desarrollo puberal más tardío y mayor masa corporal (de la Cerda & Herrero, 2014). Estudios que abordan los factores de riesgo para el desarrollo de hipertensión arterial en adolescentes, mencionan que el sexo masculino presenta mayor prevalencia en cifras de presión arterial elevada e hipertensión arterial (Jobe, Agbla, Prentice, & Hennig, 2017; Kalantari et al., 2017).

Anteriormente, la clasificación de la presión arterial en adolescentes se basaba en las tablas de talla y sexo para la edad, sin embargo, en adolescentes mayores de 13 años la clasificación de la presión arterial se simplifica como son establecidas en los adultos; ello con el objetivo de facilitar la detección de anomalías en la presión arterial y ayudar a mejorar la detección de hipertensión en adolescentes con obesidad (American Heart Association [AHA], 2017; Falkner, 2017). La clasificación que proponen estos autores es la siguiente: presión arterial normal ( $<120/<80$  mmHg), presión arterial elevada: (120 a 129/ $<80$ ) mmHg, hipertensión ( $\geq 130/80$  mmHg), hipertensión en estadio 1 (130 a 139/ $80$  a  $89$  mmHg) e hipertensión en estadio 2 ( $\geq 140/90$  mmHg).

Las manifestaciones clínicas de la hipertensión por lo regular se presentan en la etapa adulta, pero debe tomarse en cuenta que la mayoría de los factores de riesgo

comienzan en la infancia y adolescencia. Por lo cual una manera de prevenir esta enfermedad es por medio de la actuación sobre los factores de riesgo, siendo lo más ideal en etapas tempranas como la niñez y adolescencia (González & Llapur, 2017).

### **Sobrepeso y obesidad.**

El sobrepeso y la obesidad son definidos por la OMS (2018) como la acumulación de excesiva de grasa corporal que puede dañar la salud del individuo. Este padecimiento es generado por una alteración en el funcionamiento del tejido adiposo influyendo en la capacidad de acumular grasa, que se ve reflejado en el crecimiento de los adipocitos, incrementando el volumen de grasa, originando hiperplasia que a su vez generará nuevas células adiposas. En la niñez y adolescencia la hiperplasia es el proceso dominante, por lo que en la edad adulta el número de adipocitos permanece estable, por ello la importancia de prevenir la obesidad en edades tempranas (Suárez-Carmona, Sánchez-Oliver & González-Jurado, 2017).

El incremento de peso poblacional ha aumentado la prevalencia de hipertensión arterial, ya que se calcula que el riesgo de desarrollar hipertensión es del 20% al 30% por cada 5% de ganancia de peso corporal. Además, contribuye a la resistencia vascular, de insulina y al inadecuado funcionamiento del sistema nervioso simpático y del sistema renina-angiotensina-aldosterona, causando lesiones vasculares (disfunción endotelial y rigidez arterial) y renales (absorción de sodio) (DeMarco, Aroor & Sowers, 2014).

Asimismo, la insulinoresistencia es el etiopatogénico más común en las personas con obesidad, y pueden conducir a la presencia de hipertensión arterial, ya que, origina el aumento de la reabsorción de sodio, la activación del sistema nervioso adrenérgico, las alteraciones del intercambio iónico transmembranal, la alteración del endotelio y la proliferación de células musculares lisas, lo que produce un incremento en la vasoconstricción, aumento del volumen intravascular y por ende elevación del gasto cardiaco (González & Llapur, 2017).

Una estrategia recomendada por la OMS para lograr una disminución de la presión arterial en adolescentes con sobrepeso/obesidad, es la actividad física. Se sugiere un plan de ejercicio con una intensidad moderada, con un promedio de 40 minutos, de tres a cinco días a la semana, por medio de la combinación de ejercicio de resistencia y aeróbico, puede ayudar a disminuir el peso corporal, la dislipidemia e insulinoresistencia (Won-Mok et al., 2017).

### **Ejercicio aeróbico y de resistencia muscular.**

Se conoce como ejercicio físico a la realización de movimientos corporales planificados, repetitivos y en ocasiones supervisados por un instructor, con el objetivo de mejorar o mantener la aptitud física y la salud. Específicamente el ejercicio aeróbico y de resistencia muscular son utilizados como tratamiento no farmacológico en enfermedades crónicas como la hipertensión arterial, ya que contribuyen a disminuir los valores de la presión arterial (mm/Hg) y factores de riesgo coronarios (Cordero et al., 2014). Se ha identificado en adultos con hipertensión, que el ejercicio físico ha logrado una disminución en los niveles de presión arterial hasta 7 mmHg en promedio, y puede ser mayor si se aplican si se aplican diversos tipos de ejercicio como aeróbico y de resistencia muscular (del Valle et al., 2015).

A nivel del sistema cardiovascular, el ejercicio físico actúa causando adaptaciones estructurales que permiten el incremento del volumen sistólico, aumento de los grosores parietales y volumen de la cavidades cardiacas, mejora la perfusión cardiaca y la disminución de la frecuencia cardiaca en reposo y actividad. Lo anterior se debe a que el ejercicio influye en el sistema nervioso autónomo, aumenta el tono vagal que produce bradicardia, mejora la circulación coronaria a causas del aumento de la densidad capilar que es proporcional al crecimiento del miocardio (Cordero et al., 2014). Otros de los efectos benéficos del ejercicio, es la reducción del índice de masa corporal, la relación cintura cadera, el tejido adiposo; lo que permite la disminución de peso y mejora de la resistencia a la insulina (Gómez et al., 2010).

Cabe mencionar que para tener un programa de ejercicio adecuado en la reducción de la hipertensión arterial se tienen que contemplar cuatro componentes principales (Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial [SEH-LELHA], 2014), que son:

- a) **Intensidad:** Es el esfuerzo que exige un ejercicio para poder ser realizado y el esfuerzo físico que la persona puede tolerar de manera que se mantenga entre 40% y 70% de la capacidad máxima del individuo. Ello se mide por la frecuencia cardiaca reserva y consumo de oxígeno ( $VO_2$ ). Trabajar a intensidades bajas provoca que la fuente principal de energía sean los ácidos grasos; intensidades del 40% al 64% de la frecuencia cardiaca de reserva o  $VO_{2max}$ , el gasto energético se equilibra entre un 50:50 de lípidos y carbohidratos. A intensidades mayores al 70% predomina la oxidación de carbohidratos y disminuye considerablemente la oxidación lipídica (Scher-Nemirovsky, Ruíz Manco & O. Mendivil, 2019).
- a) **Duración:** Esta puede variar de entre 20 a 60 minutos dependiendo de la intensidad.
- b) **Frecuencia:** Se recomienda que el ejercicio se realice de 3 a 5 días a la semana, con un cumplimiento de 3 a 6 meses.
- c) **Tipo de ejercicio:** Ejercicio aeróbico que produce la contracción y relajación de los grandes grupos musculares en extremidades superiores, inferiores y tronco, causando el aumento y mantenimiento de la función cardiorrespiratoria. Mientras que el ejercicio de resistencia muscular tiene el objetivo de incremento de la masa muscular, flexibilidad y resistencia; reduce la probabilidad de padecer alguna incapacidad física, por lo que se sugiere que personas con padecimientos crónicos incluyan este tipo de ejercicio a su estilo de vida.

Asimismo, se debe de contemplar una estructura en las sesiones de ejercicio compuesta por tres fases. La fase de calentamiento que abarca de 5 a 10 minutos; la fase de esfuerzo, donde se realizan los ejercicios planeados; y por último la fase de

recuperación, donde se reduce la intensidad (duración de 5 a 10 minutos) (Bayego, Vila & Martínez, 2012; Gómez et al., 2010; Pérez, 2008; Rivas-Estany, 2011; SEH-LELHA, 2014).

El ejercicio físico aeróbico genera hipotensión post-ejercicio; dentro de los mecanismos implicados para causar este efecto se encuentran: cambios estructurales y fisiológicos. El gasto cardiaco puede ser un factor importante, ya que, posterior al ejercicio hay un aumento del mismo, que es mediado por la frecuencia cardiaca y el volumen sistólico, que impide la caída de la presión arterial en personas normotensas. En comparación con personas hipertensas el mecanismo de mediación por volumen sistólico no se observa; se cree que este mecanismo es inhibido debido a cambios crónicos en la sensibilidad del barorreflejo, lo que podría originar la caída de la presión arterial. En lo que respecta a la intensidad del ejercicio físico, un factor que puede influir son las concentraciones de potasio a nivel plasmático, ya que, está relacionada con el tipo de intensidad que se emplee, funcionando como dilatador del musculo liso vascular (Álvarez-Aguilar, 2015).

En México el 39.5% los adolescentes de 15 a 19 años son sedentarios, mientras que el 60.5% realiza actividad física de intensidad moderada a vigorosa (ENSANUT, 2018). Sin embargo, la presencia de hipertensión ha aumentado, lo que pudiera deberse a ejercicio físico no adecuado, trabajando a intensidades inadecuadas o realizando mayormente ejercicio de tipo anaeróbico.

### **Descripción de la Teoría de Autoeficacia.**

En este apartado se describe brevemente la Teoría de Autoeficacia de Bárbara Resnick, y la substracción de la teoría representada con la estructura Conceptual Teórico Empírica (CTE) que guía la presente intervención.

La Teoría de Autoeficacia de Resnick se fundamenta de la Teoría Social Cognitiva y de la interacción de la tríada recíproca (persona-conducta-ambiente), de Bandura (Resnick, 2009; Smith & Liehr, 2013). Resnick, refiere que la autoeficacia es el

concepto central de su teoría de rango medio, el cual ayuda a moderar la conducta del individuo para lograr un mejor estado de salud y calidad de vida.

Resnick, propone que la autoeficacia (expectativas de autoeficacia y autoeficacia de resultado) se puede desarrollar o fortalecer en las personas a través de cuatro fuentes o procesos de información: logro inactivo o desarrollo de la conducta, experiencia vicaria, persuasión verbal, y el feedback fisiológico. Son a través de estas fuentes de información que el personal de enfermería puede intervenir con las personas para lograr mejorar la autoeficacia y lograr cambios de conducta enfocadas en el ejercicio.

A continuación, se describen específicamente los conceptos que integran la teoría de Resnick:

*Determinismo recíproco*, compuesta por la triada recíproca (persona, ambiente y conducta). Establece que los factores personales (biológicos, afectivos y conductuales), el ambiente y la conducta interactúan entre sí. De acuerdo con Resnick, el determinismo recíproco está implícito en toda su teoría, explicando que las características de las personas pueden influir en el juicio de la autoeficacia y en la conducta de ejercicio.

Los juicios de la autoeficacia son basados en cuatro *fuentes de información*: (1) *Logro inactivo* o el actual *desarrollo* del comportamiento, el cual es la fuente más influyente de información de autoeficacia que ayuda a el fortalecimiento de las expectativas de autoeficacia; (2) *Experiencia vicaria* o rol modelador, que es dado a través de la observación de otra persona similar desarrollando exitosamente la misma actividad; (3) *Persuasión verbal* que involucra la motivación verbal para dominar el comportamiento; (4) *Feedback fisiológico*, donde los individuos evalúan su estado fisiológico, aversivo o de excitación que puede evitar el desarrollo del comportamiento.

Para dar un mejor entendimiento como las cuatro fuentes de información impactan en las expectativas de autoeficacia y resultado, Resnick propone siete pasos que interactúan entre sí, y son basados en su teoría (Resnick 2000; Resnick 2001). Estos siete pasos son:

*Educación:* información que se proporciona al inicio de la intervención, estas se enfocan en los beneficios que brinda el ejercicio, metas apropiadas para la realización del ejercicio y las maneras en cómo se pueden superar las barreras para adherirse al programa de ejercicio.

*Pre-selección para el ejercicio:* en esta etapa se categorizan los participantes de acuerdo a su nivel de riesgo; 1) los de bajo riesgo, que presentan sólo un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, 2) riesgo alto, donde se muestran dos o más factores de riesgo, 3) e individuos que presentan enfermedades cardíacas, pulmonares o metabólicas.

*Establecimiento de las metas:* usadas para reconocer, estimular y recompensar la conducta de ejercicio. Las metas tendrán que ser claras, específicas, alcanzables y realistas.

*Exposición al ejercicio:* se aplica el programa de ejercicio planteado. Sin embargo, pueden existir barreras para continuar con el desarrollo del ejercicio, como el miedo a caer, el dolor o el cansancio.

*Exposición al rol modelador:* exposición a modelos conductuales. Ayudan al individuo a creer que él también tiene la capacidad de realizar la misma actividad.

*Estímulo verbal:* los individuos deben estar seguros que tienen la capacidad para cumplir con el ejercicio. Una de las maneras para el aseguramiento de esto es que, una vez iniciado el programa, se debe motivar verbalmente al sujeto dando énfasis en los beneficios físicos y mentales que el ejercicio brinda. Dicha motivación puede ser de manera formal o informal, y tiene que ser brindada por todo el equipo de salud que integra el programa.

*Reforzamiento verbal y recompensas:* las recompensas son uno de los aspectos más importantes de motivación para el cumplimiento del ejercicio. Los individuos deben ser elogiados y aplaudidos por su esfuerzo, y se les debe recordar los beneficios en

su salud obtenidos por haber cumplido con el ejercicio, esto se debe de ver reflejado en el cumplimiento de sus metas.

El constructo principal de Resnick es la *autoeficacia*. Se define como el juicio que tiene un individuo sobre sus capacidades para organizar y ejecutar una acción; además de autoevaluar la misma. La autoeficacia presenta dos componentes: expectativas de autoeficacia y expectativas de resultado.

Las *expectativas de autoeficacia* se conceptualizan como los juicios acerca de la habilidad personal para cumplir con una tarea, mientras que las *expectativas de resultado* son los juicios sobre qué pasará si una tarea es cumplida exitosamente. Cabe mencionar que las expectativas de resultado son basadas en las expectativas de autoeficacia de los individuos, ya que permite a la persona anticipar que resultados dependen de sus juicios y de que tan capaces se sientan para realizar el comportamiento o conducta. Asimismo, ambos componentes pueden impactar en el desarrollo de las actividades funcionales. Sin embargo, aunque pareciera que la autoeficacia puede influir positivamente en el comportamiento, también puede presentar un efecto negativo debido a que las personas que presentan una autoeficacia alta tienden a tener falsas sensaciones de confianza.

La *conducta*, se debe al determinismo recíproco que implica una relación recíproca entre factores personales (biológicos, conductuales y ambientales) y expectativas de autoeficacia y expectativas de resultado. La interrelación de estas, puede dar como resultado una conducta inadaptada o sustituirla con otra más deseable, la cual puede afectar la salud de la persona. Los elementos bajo los que se mantendrá un cambio son: cuando la conducta nueva tiene valor funcional para el individuo, cuando hay apoyos sociales y ambientales fuertes para la conducta, cuando la propia autoevaluación de un individuo se vuelve un reforzador importante.

Las proposiciones de la Teoría de Autoeficacia son las siguientes:

- Las expectativas de resultado son basadas en las expectativas de autoeficacia de los individuos.
- La autoeficacia y las expectativas de resultados influyen en el desarrollo de las actividades funcionales.
- Las expectativas de autoeficacia son influenciadas por la experiencia vicaria.
- La autoeficacia y las expectativas de resultado son fortalecidas por las experiencias y subsecuentemente moderan la conducta.

### **Substracción teórica.**

La substracción teórica, es un proceso de evaluación que permite enlazar las ideas abstractas de un modelo teórico con los indicadores empíricos de variables de interés de un estudio de investigación (Hinshaw, 1979). Este proceso implica dos fases: el nivel teórico (identificar los constructos y conceptos; especificar relaciones entre los constructos o conceptos), y el nivel operacional (ordenar jerárquicamente los conceptos por nivel de abstracción, hasta llegar a los indicadores empíricos; esquematizar los constructos, conceptos e indicadores en una representación jerárquica) (Hinshaw, 1979; Dulock & Holzemer, 1991). A continuación, se describe como se representa la substracción teórica de los conceptos y relaciones de la Teoría de Autoeficacia de Resnick que se utilizaron en el presente estudio (Figura 1).

El constructo de determinismo recíproco se representó por el concepto *características personales*, las cuales incluyen características biológicas (edad y sexo), fisiológicas (índice HOMA-IR, presión arterial), mediciones antropométricas (peso, IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de masa muscular) y cognitivas (conocimiento sobre hipertensión arterial). Las características personales se relacionan con las fuentes de información, la autoeficacia y la conducta de salud.

Las fuentes de información fueron representadas por el *Programa de Ejercicio Físico para la Prevención de Hipertensión Arterial en Adolescentes (PEFPHA)*. Se definió como una intervención de tipo educativa y motivacional para incrementar la

autoeficacia, y mejorar la conducta de salud (disminución de valores de presión arterial y porcentaje de grasa corporal) compuesta por las cuatro fuentes de información:

Logro inactivo: información que se proporciona al adolescente sobre los beneficios que tiene el ejercicio (aeróbico y de resistencia muscular) de manera programada y constante en su salud general, y en particular en la regulación de la presión arterial y disminución de la grasa corporal.

Persuasión verbal: motivación verbal que brinda el facilitador para continuar con el programa de intervención al adolescente durante las sesiones programadas de ejercicio.

Experiencia vicaria: intercambio de experiencias sobre cumplimiento de metas y objetivos el programa de ejercicio entre compañeros del grupo.

Feedback fisiológico: esfuerzo percibido del adolescente y reforzamiento al realizar las sesiones de ejercicio programado (aeróbico y de resistencia muscular) tres veces por semana, con duración en cada sesión de 60 minutos, por un trascurso de 12 semanas.

El programa de ejercicio físico para la prevención de hipertensión arterial en adolescentes (PEFPHA) se evaluó por medio de factibilidad y aceptabilidad según criterios de (Sidani & Braden, 2011); así mismo se utilizaron listas de chequeo para el control antes, durante y al término de la intervención. La factibilidad, contempla la disponibilidad de los recursos necesarios para la entrega de la intervención PEFPHA según lo planificado, e incluye los siguientes componentes:

- Disponibilidad y calidad de los facilitadores (número, cualidades profesionales y tiempo disponible de los facilitadores).
- Entrenamiento de los facilitadores (cumplimiento del programa de entrenamiento en tiempo, contenido y desarrollo de habilidades).
- Recursos materiales (disponibilidad y uso de los materiales, y equipos durante la implementación).

- Contexto (localización, accesibilidad de la población blanco, disponibilidad del área física).

La aceptabilidad consideró la opinión y cumplimiento de los adolescentes hacia el PEFPHA. Se tomaron las siguientes categorías:

- Idoneidad del problema (opinión del adolescente con respecto a como la intervención ayudo a manejar su problema de salud).
- Conveniencia (percepción del adolescente sobre como la intervención fue adaptada en sus actividades diarias).
- Efectividad (percepción de los adolescentes sobre como la intervención influyó en su condición física y de salud).
- Riesgos (percepción del adolescente sobre efectos no deseados durante la intervención).
- Tasa de retención (porcentaje de adolescentes que concluyeron la intervención en relación con los que iniciaron).
- Tasa adherencia (porcentaje de asistencia de los adolescentes a las sesiones programadas en la intervención).

La factibilidad y la aceptabilidad se evaluaron a través de listas de chequeo y entrevistas directas con preguntas estructuradas a los adolescentes antes, durante y después de la intervención.

La autoeficacia se representó por dos tipos de expectativas. *Expectativas de resultado para el ejercicio*, definida como los resultados esperados por parte del adolescente respecto a como el ejercicio impacto (beneficios) en su salud física (fortalecimiento de músculos, huesos y disminución de peso) y psicológica (satisfacción con los resultados). Medido a través de la escala de expectativas de resultado para el ejercicio (Resnick, Zimmerman, Orwig, Furstenberg, & Magaziner, 2001). Las *expectativas de autoeficacia para el ejercicio*, se refieren a la confianza que posee el adolescente para realizar un programa de ejercicio durante un tiempo determinado con

respecto a influencias intrínsecas y extrínsecas (clima, dolor, aburrimiento). Medido a través de la escala de autoeficacia para el ejercicio (Resnick & Jenkins, 2000).

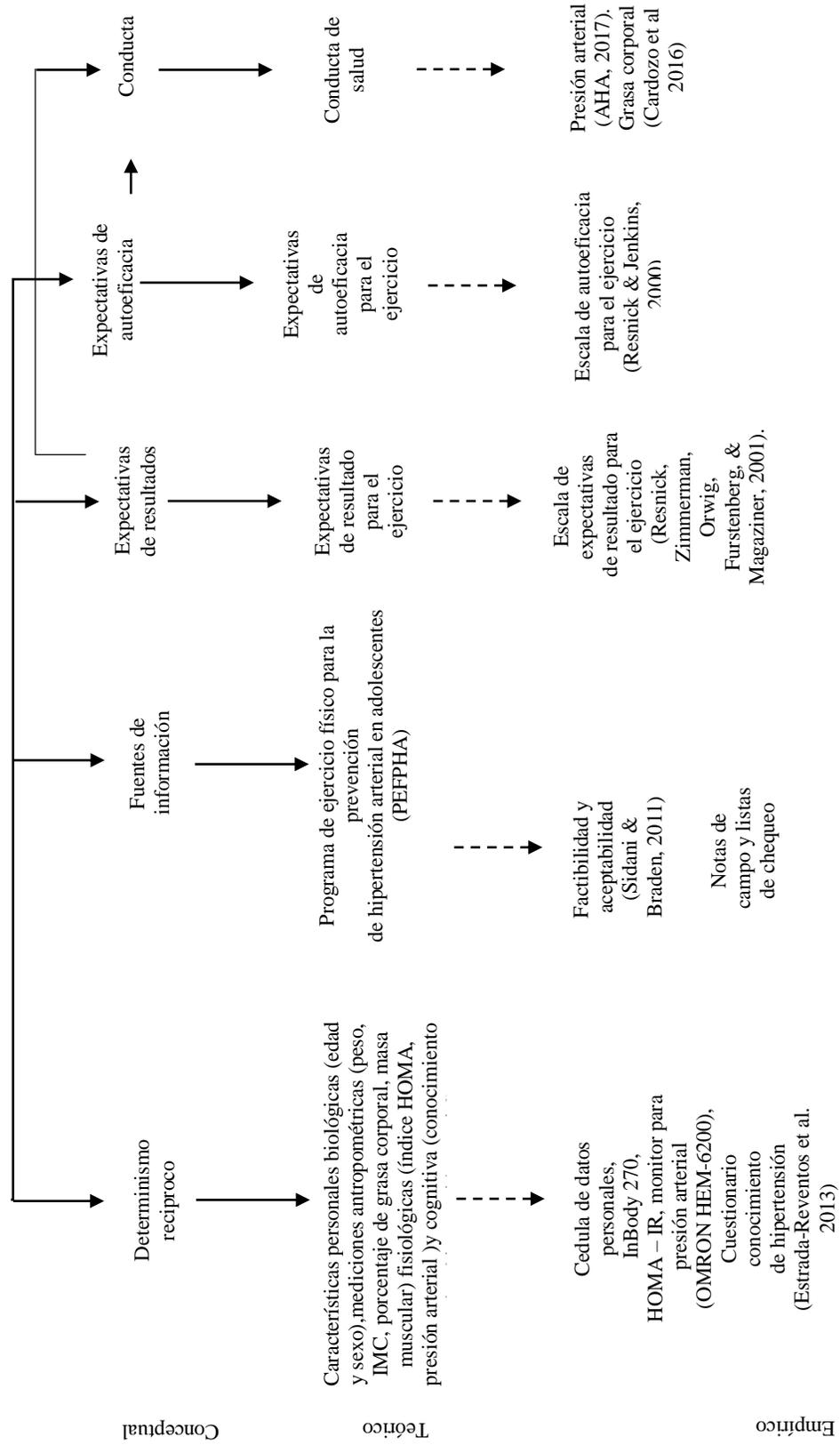
La conducta se representó por la *conducta de salud*. Se definió como el resultado del apego a la intervención (PEFPHA), manifestado en los valores de mmHg de PA (sistólica y diastólica y porcentaje de grasa corporal del adolescente), valorados según criterios de la American Heart Association (AHA, 2017) y Cardozo et al. 2016 respectivamente.

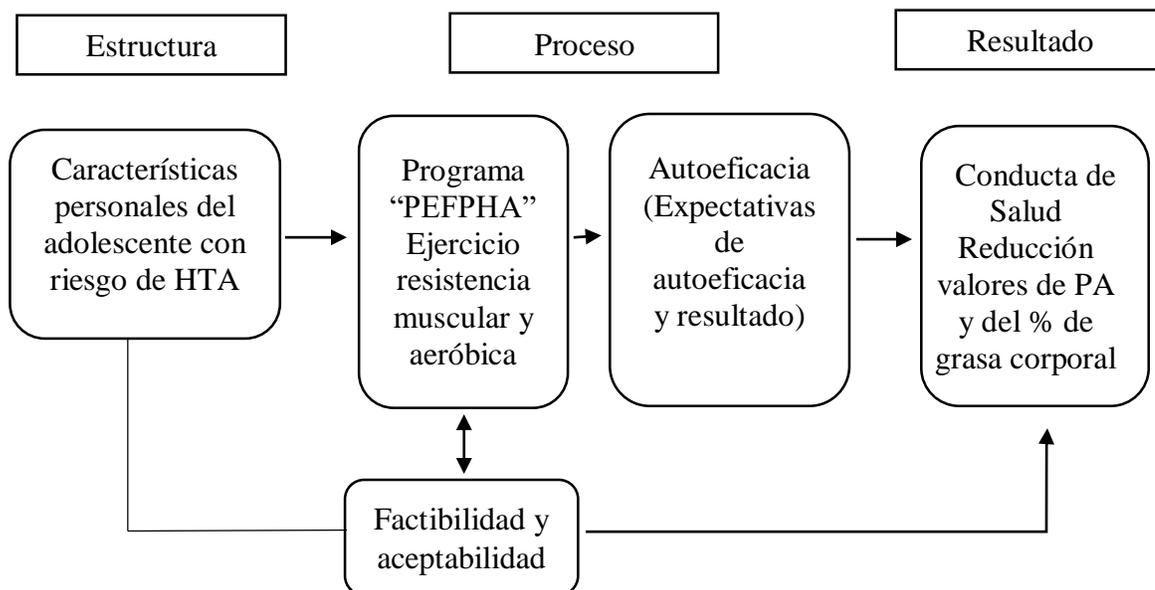
### **Modelo lógico de la intervención.**

El modelo lógico permite identificar los elementos que influyen en la implementación, mediación y resultados de la intervención (Sidani & Braden, 2011). Compuesta por: estructura (características personales del adolescente con riesgo de HTA), proceso (componentes de la intervención del PEFPHA, factibilidad y aceptabilidad) y resultados (conducta de salud).

Se consideró que tanto las características personales del adolescente y el programa de intervención influyen en la autoeficacia, y a su vez en la conducta de salud. El proceso de la implementación del programa de ejercicio físico para la prevención de hipertensión arterial en adolescentes “PEFPHA”, podrían verse afectado por los componentes de factibilidad (disponibilidad y calidad de los facilitadores, entrenamiento de los facilitadores, recursos materiales y contexto) y aceptabilidad de la (idoneidad del problema, conveniencia, efectividad, riesgos, tasa de reclutamiento, tasa de retención y adherencia a la intervención).

**Figura 1.. Estructura conceptual teórica empírica de la teoría de rango medio de Autoeficacia**



**Figura 2.** Modelo lógico de la intervención.**Estudios relacionados****Estudios de factibilidad de presión arterial, obesidad y ejercicio.**

En este apartado, debido a los limitados estudios de factibilidad en la población blanco, se incluyeron estudios de adultos y escolares.

Corte de Araujo et al. (2012) compararon dos modalidades de ejercicio de entrenamiento sobre parámetros de salud en niños obesos brasileños entre 8 a 12 años. El estudio fue de tipo experimental, la modalidad uno de ejercicio estuvo compuesto de alta intensidad (HIIT), implicaba 60 segundos de ejercicio a una intensidad del 100% con una recuperación continua de tres minutos a una intensidad del 50%. La modalidad dos fue de ejercicio básico (ET), con duración de 30 minutos continuos de ejercicio a una intensidad de 80% con un aumento de 10 minutos cada 3 semanas. Ambas modalidades se practicaron con una frecuencia de 2 veces por semana durante 12 semanas. Se reclutaron 100 participantes, del total 39 reunieron los criterios de inclusión; se tuvo deserción de nueve adolescentes, 5 del grupo HIIT y 4 del grupo ET por motivos personales. La adherencia a la intervención fue del 85% (ET) y 86.9% (HIIT). El grupo de alta intensidad no hubo impacto significativo al comparar la

medición pre y post-intervención sobre el peso ( $M = 74 - M = 72$  ES: 0.182  $p = 0.30$ ), IMC ( $M = 32 - M = 30$  ES: - 0.454  $p = .001$ ), la presión arterial sistólica presento significancia ( $M = 115 - M = 106$  ES: -0.896  $p = .008$ ).

Fara, Ritti-Dias, Balagopal, Hill y Prado (2013), diseñaron un estudio experimental para comparar los efectos de un ejercicio aeróbico de alta intensidad entrenamiento (HIIT) y entrenamiento de ejercicio aeróbico de baja intensidad (LIT) sobre la presión arterial (BP), frecuencia cardíaca (HR) y variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en adolescentes brasileños con obesidad de entre 13 a 18 años. La muestra estuvo conformada por 43 adolescentes (HIIT: 20 – LIT: 23). La intervención se realizó en banda sin fin, con tres sesiones por semana durante seis meses. El grupo HIIT realizó ejercicio físico con intensidad de umbral ventilatorio I; el grupo LIT se mantuvo un 20% por debajo del umbral ventilatorio I. las sesiones concluían hasta reunir una quema calórica de 350 Kcal. Se reclutaron 229 adolescentes; 43 reunieron los criterios de inclusión. 24 adolescentes desertaron del estudio: 11 en el grupo HIIT, y 13 en el grupo LIT. La adherencia a la intervención fue de un 42.9% en el grupo HIIT y un 43.5% en el LIT. Las razones para la deserción e inasistencia a sesiones fueron: motivos personales y falta de motivación. Solo el grupo HIIT tuvo resultados significativos (presión sistólica ( $M = 117 - M = 102$   $p < .01$ ) (presión diastólica  $M = 73 - M = 64$   $p = .045$ ).

Lee, Spector y Reily (2016), realizaron un estudio piloto; evaluaron la factibilidad de un programa de ejercicio físico tipo HIIT en adolescentes estadounidenses con sobrepeso y obesidad. La muestra estuvo conformada por 12 adolescentes con media de edad de 14.5 años ( $DE = 1.5$ ). Sólo se incluyó un grupo experimental. El programa se llevó a cabo durante cuatro semanas con sesiones tres veces por semana. Cada sesión comprendía de ciclos de 10 x 60 segundos en cicloergometro trabajando del 80 – 90% MHR (frecuencia cardíaca máxima), y descansos para recuperación de 90 segundos con un 40 – 50% MHR; las sesiones

incluían tres minutos de calentamiento y dos de enfriamiento, con un total de 30 minutos por sesión. Todos los participantes concluyeron el programa; el promedio asistencia a las sesiones fue de 11 ( $DE = 1.1$ ), de un total de 12 asistencias, dando una adherencia del 92%. No se encontró significancia en el cambio de la presión arterial.

Brewer, Oslon y Sunehag (2017), efectuaron un estudio de factibilidad con un programa de ejercicio físico en adolescentes hispanos con obesidad. Se reclutaron cuatro adolescentes, dos hombres y dos mujeres, con rangos de edad de 14 a 16 años. La intervención se realizó cuatro días a la semana por 12 semanas. El ejercicio de resistencia muscular era los lunes y jueves, con duración de 45 – 60 minutos; el ejercicio aeróbico se estableció en los martes y cualquier otro día que eligiera el participante. Las intensidades en el ejercicio de resistencia fueron: 55 – 60% de 1 RM (repetición máxima) las primeras cuatro semanas, las próximas cuatro semanas del 60 – 75%, y las últimas cuatro semanas del 80 – 85%. La intensidad trabajada en ejercicio aeróbico fue de 70 – 80% de la tasa cardiaca máxima. Los cuatro participantes concluyeron el programa, con un 100% de asistencias. No se encontraron diferencias significativas en las variables.

Preston et al. (2017), llevaron a cabo una intervención de fase uno con objeto de determinar la factibilidad de un programa de automanejo para incrementar la actividad física en personas con previo accidente cerebrovascular. La muestra se conformó de 20 participantes con una media de edad de 68 años ( $DE = 12$ ). Se aplicó 60 minutos de ejercicio en casa por sesión, y duración de tres meses; las primeras dos sesiones se entregaron semanalmente, la tercera con intervalo de dos semanas, y la cuarta y quinta con intervalos de cuatro semanas. La actividad física incluía cualquiera actividad de ocio, como trabajar, caminar, nadar, ciclismo. El reclutamiento se realizó del mes octubre del 2013 a octubre del 2015. Se reclutaron 123, y 20 iniciaron la intervención. 15 participantes concluyeron el programa. No se encontraron diferencias significativas en las variables.

Jeon, Lee y Hwang (2018), efectuaron un estudio con el objetivo de comprobar la factibilidad de una intervención de ejercicio. La muestra fue de 16 participantes (mujeres) con hipertensión postmenopáusica, con media de edad de 59 años ( $DE = 1$ ). Se contempló grupo experimental y control. El grupo experimental ( $n = 8$ ), recibieron el programa tres veces por semana, con sesiones de 60 minutos, durante 12 semanas. El programa de ejercicio estuvo compuesto por: 15 minutos de calentamiento, 32 minutos de ejercicios de resistencia (30 segundos de combate y 30 segundos de descanso por cada ejercicio), el ejercicio aeróbico se trabajó con steps y una intensidad del 65% al 80% de la frecuencia cardíaca máxima, y 13 minutos de enfriamiento. Los participantes se reclutaron por páginas web, 50 mujeres se interesaron en participar, 30 fueron contactadas, 24 reunieron los criterios de inclusión, y 16 iniciaron la intervención. Al final, terminaron el programa ocho participantes; las razones de abandono fueron: dificultad de adaptarse al ejercicio, trabajo nuevo, enfermedad y problemas familiares. Se encontró diferencia significativa entre grupos, con respecto a la presión arterial sistólica ( $p = 0.06$ ).

Fish, Chrismant, Frid, Smith y Brayant (2008) realizaron un estudio con el objetivo de examinar la factibilidad de una intervención de ejercicios de escalonamiento con una frecuencia de 60 minutos por sesión tres veces por semana durante 16 semanas, con intensidad del 70% - 80% de la frecuencia cardíaca máxima. Se reclutó a once mujeres con hipertensión arterial con presión arterial de 140 – 159/90 – 104 mmHg, sobrepeso y sedentarismo. En los resultados, de las 11 mujeres reclutadas solo nueve comenzaron el programa de ejercicio, de estas la media de edad fue de 45.4 años (rango de 31 a 61 años). Todas las participantes asistieron a las 48 sesiones, a pesar de estresores como problemas financieros, laborales y decesos familiares.

En síntesis, cinco estudios emplearon ejercicio cardiovascular; cuatro con intensidades altas y uno combinó intensidad baja y alta. Un estudio, utilizó ejercicio de resistencia muscular con intensidad alta; el último estudio aplicó ejercicio de resistencia

muscular en combinación de cardiovascular, con intensidades graduales de bajas a moderadas. Los reclutamientos variaron de 4 a 229 individuos; las muestras oscilaron de 4 a 39 participantes; la duración de las intervenciones fue de cuatro semanas a seis meses. Los dos estudios con reclutamientos y muestras mayores fueron de tipo experimental, sin embargo, al igual que el resto de las intervenciones establecieron solo factibilidad. La adherencia a sesiones fue de 43% a 100%, mientras que la deserción fue de 5 hasta 24 participantes; los motivos fueron: cuestiones personales, falta de motivación, nuevo trabajo y enfermedad. Los estudios que tuvieron bajas tasas de adherencia y retención fueron los empleados en adolescentes y adultos mayores.

### **Autoeficacia y ejercicio.**

Wilson et al. (2012) examinaron si una intervención de ejercicio más el programa cognitivo conductual (GMCB) podría mejorar la autorregulación de autoeficacia y las expectativas de resultado, disfrute de la actividad física y la satisfacción con los resultados físicos relacionados con la actividad, en 50 adolescentes canadienses, con  $M = 14.16$  años. El programa de intervención estuvo compuesto por administración de metformina, aunado a ejercicio con evaluaciones de actividad física, cognitivo social, composición corporal y fuerza durante 12 semanas con mediciones de seguimiento a las 13 y 24 semanas. Dentro de los resultados se encontró que la autorregulación de la autoeficacia no tuvo significancia ( $F = 3.84, p = >.05$ ), así como las expectativas de resultado ( $F = 2.24, p = .12$ ), pero si hubo significancia entre los resultados físicos y el estado físico ( $F = 13.33, p = .001$ ), el goce con el tiempo de actividad física ( $F = 33.97, p = .001$ ) y el tiempo de ejercicio con el porcentaje de grasa corporal ( $F = 7.55, p = .01$ ).

Staiano, A. Abraham y S. Calvert (2013) evaluaron en 54 adolescentes estadounidenses de entre 15 y 19 años la pérdida de peso y los cambios psicosociales durante el juego cooperativo Exergame frente competitiva, en un estudio de tipo experimental. La intervención consistió en un programa de Exergame en Nintendo Wii, con sesiones diarias de 30 a 60 minutos diarias durante siete meses y mediciones a los

tres meses. Cada sesión comprendía juegos como baloncesto, fútbol, baseball y tenis. Se empleó un modelo de regresión lineal múltiple para el análisis de los datos. Dentro de los resultados se encontró a la medición de los tres meses, mayor pérdida de peso en comparación con el control con  $M = 1.65$  kg ( $DE 4.52$ )  $p = .021$ , en cuanto a la autoeficacia no hubo significancia entre la pérdida de peso con la autoeficacia ( $t = 1.296$ ,  $p = .202$ ) y la autoestima ( $t = 1.552$ ,  $p = .128$ ).

Chen, Guedes, Cooper y Lung (2017) realizaron un estudio de tipo experimental con el objetivo de conocer los efectos de una intervención basada en la tecnología móvil para adolescentes con sobrepeso y obesidad, ( $n = 40$ , edad de 14.9 años  $DE = 1.7$ ). La intervención estuvo compuesta por tres componentes: el Fitbit Flex que consistía en la monitorización de actividad física, pasos, calorías y horas de sueño por medio de una pulsera. El programa Smart iStar que consistía en ocho módulos en línea en el cual se explicaban las instrucciones para la actividad física, con una duración de 10 minutos por tres meses; y la fase de mantenimiento con una duración de tres meses, en la cual los adolescentes recibían mensajes de texto motivacionales cada 15 días. Para el análisis de los datos se utilizó un modelo de regresión. Los resultados arrojaron que en el grupo intervención hubo una significativa en el IMC ( $z = -4.37$ ,  $p = .001$ ), la presión arterial diastólica ( $z = -3.23$ ,  $p = .001$ ), en el aumento en los días de actividad física por semana ( $z = 2.58$ ,  $p = .01$ ), mayores porciones de frutas y verduras por día ( $z = 2.74$ ,  $p = .006$ ), disminución de porciones de refrescos y bebidas azucaradas ( $z = -3.19$ ,  $p = .001$ ), la actividad física con la autoeficacia ( $z = 2.75$ ,  $p = .006$ ), y la dieta con la autoeficacia ( $z = 5.05$ ,  $p = .001$ ).

Staiano, A. Beyl, S. Hsia, T. Katzmarzyk, y L. Newton Jr, (2017) examinaron los posibles efectos de transferencia, las influencias en los comportamientos externos y constructos psicológicos (autoeficacia), de una intervención exergaming, en adolescentes estadounidenses femeninos de 14 a 18 años, con una muestra de 37 participantes, en un estudio de tipo experimental. La intervención tuvo una duración de

12 semanas con sesiones tres veces por semana durante 60 minutos, en las cuales los adolescentes juegos de baile (Just Dance y Dance Central) por medio de un Kinect para consola de Xbox 360, también se les proporciono podómetros los cuales fueron utilizados una semana antes y después de la intervención. El análisis de los datos se realizó con una prueba T de student. Se halló que un  $M = 2.766 DE 865$  pasos por una hora de sesión. En el grupo intervención aumentaron los días de actividad física (1 día  $p = .035$ ), sin embargo, no hubo diferencias significativas entre la autoeficacia y la actividad física, pero si en el goce con una puntuación de 58.3 de 70 puntos, representando a un alto disfrute de la actividad.

En síntesis, los estudios que han utilizado el concepto de autoeficacia enfocado a Bandura no se han visto relacionados con el ejercicio, ya que, sólo uno mostró resultados positivos, pero mínimos con respecto al ejercicio y autoeficacia. Esto se puede deber a que los estudios presentados contemplaban la autoeficacia como un solo concepto a diferencia del concepto de Resnick, la cual lo divide en dos (expectativas de resultado y autoeficacia), ya que menciona que pueden afectar la conducta de una manera diferente, por lo cual en sus estudios se pueden observar resultados significativos.

#### **Autoeficacia de Barbara Resnick.**

Se encontraron seis artículos que se llevaron a cabo en Estados Unidos, utilizando la teoría de autoeficacia en adultos y adultos mayores con padecimientos como osteoporosis, fracturas de cadera, Parkinson y problemas cardiovasculares. Las muestras variaron desde 22 hasta 886 participantes. Las intervenciones tuvieron una duración de ocho semanas, 12 semanas y un año, predominando las de 12 semanas (cuatro intervenciones). Estuvieron compuestas por componentes educativos, motivación verbal, planteamiento de metas y reforzamientos positivos. El ejercicio implementado fue de tipo aeróbico en todos los estudios. En cuanto a los resultados se encontró que en el estudio de Resnick et al. (2008) las expectativas de resultado tienen un efecto sobre la

adherencia a sesiones y ejercicio ( $\beta = .15$ ) ( $\beta = .42$ ) ( $p = .001$ ). Asimismo, a la medición de post intervención la autoeficacia y expectativas de resultado aumentaron ( $t = 3.08$ ,  $p = .002$ ,  $ES = .18$ ) ( $t = 2.14$ ,  $p = .032$ ,  $ES = .14$ ) en el estudio de Nahm et al. (2017).

Resnick et al. (2008) encontró un aumento en el grupo intervención sobre las expectativas de resultado relacionadas al ejercicio ( $F = 5.6$ ,  $p = .02$ ) al igual que Pretzer-Aboff et al. (2011) ( $F = 3.09$   $p = .034$ ), pero éste último a los 6 meses de seguimiento. En lo correspondiente a la presión arterial se halló disminución de la presión arterial sistólica a las mediciones de tres y seis meses ( $129 DE = 17.90$  mmHg;  $124 DE = 11.94$  mmHg;  $119 DE = 14.76$  mmHg,  $p = .028$ ) (Flannery et al. 2012), al igual que Resnick et al. (2009) en presión sistólica y diastólica respectivamente ( $140 - 123$ ,  $p = .02$ ;  $85 - 67$   $p = .01$ )

## **Objetivos**

### **Objetivos General.**

Evaluar la factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico aeróbico y de resistencia muscular sustentada en el modelo de autoeficacia de Bárbara Resnick en adolescentes universitarios con riesgo de hipertensión arterial.

### **Objetivos específicos.**

Describir las características personales del adolescente; biológicas (edad, sexo), composición corporal (peso corporal, IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de masa magra] fisiológicas (niveles de insulina, presión arterial), cognitivas (conocimiento de presión arterial).

Describir las expectativas de autoeficacia y expectativas de resultado para el ejercicio.

## **Hipótesis**

H1. Al final de la intervención PEFPHA los adolescentes tendrán mejor conducta de salud (disminución presión arterial y porcentaje de grasa corporal), en comparación con la medición inicial.

H2. Al final de la intervención PEFPHA los adolescentes mostrarán disminución de peso corporal, niveles de índice HOMA y aumento de masa muscular, en comparación con la medición inicial.

H3. Al final de la intervención PEFPHA los adolescentes tendrán mayor conocimiento sobre hipertensión, mayores expectativas de autoeficacia y de resultado para el ejercicio en comparación con la medición inicial.

### **Definición de términos**

Características personales del adolescente: biológicas (edad en años y sexo) composición corporal por bioimpedancia (peso corporal [kg], IMC, porcentaje de grasa corporal y masa muscular), fisiológicos (presión arterial [mmHg], índice HOMA [ $\mu\text{ui/ml}$ ]) y cognitivos (conocimiento sobre hipertensión).

Conocimiento sobre hipertensión: nivel de información que posee el adolescente sobre hipertensión, factores de riesgo y actividades para su cuidado. Medido con el instrumento de conocimiento de la hipertensión de Estrada-Reventos et al. 2013.

Programa de ejercicio físico para la prevención de hipertensión arterial en adolescentes (PEFPHA): intervención de tipo educativa y motivacional para incrementar la autoeficacia y mejorar la conducta de salud (disminución de valores de presión arterial y porcentaje de grasa corporal), con duración de 12 semanas, tres veces por semana con sesiones de 60 minutos.

Expectativas de resultados para el ejercicio: resultados esperados por parte del adolescente respecto a como el ejercicio impacta (beneficios) en su salud física (fortalecimiento de músculos, huesos y disminución de peso) y psicológica (satisfacción con los resultados). Medido con la escala de expectativas de resultado para el ejercicio (Resnick, Zimmerman, Orwig, Furstenberg, & Magaziner, 2001).

Expectativas de autoeficacia para el ejercicio: capacidades que refiere tener el adolescente sobre qué tan confiado o seguro se siente para realizar el plan de ejercicio

con respecto a influencias intrínsecas y extrínsecas (clima, dolor, aburrimiento), medido por la escala de autoeficacia para el ejercicio (Resnick & Jenkins, 2000).

Conducta de salud: es el efecto que tiene la práctica de ejercicio realizada en la intervención PEFPHA en los valores de presión arterial (sistólica y diastólica) y porcentaje de grasa corporal del adolescente; considerando los criterios de la American Heart Association (AHA, 2017) y Cardozo et al., 2016 respectivamente.

Factibilidad: evaluación de los recursos humanos, materiales y ambientales planeados previamente a lo largo de la implementación del estudio PEFPHA en relación con la disponibilidad, calidad y entrenamiento de los facilitadores, recursos materiales y contexto (clasificados en adecuado, moderadamente adecuado e inadecuado). La factibilidad se evaluó por medio notas de campo y listas de chequeo (Sidani & Braden, 2011).

Aceptabilidad: opinión (percepción del problema, conveniencia, efectividad y riesgos) y cumplimiento (tasa de retención, adherencia) de la participación de los adolescentes en el programa PEFPHA. La aceptabilidad se evaluó por medio de notas de campo y con listas de seguimiento (Sidani & Braden, 2011).

## Capítulo II

### Metodología

En el presente capítulo se aborda la metodología del estudio. Consiste en el diseño, población, muestreo, muestra, criterios de inclusión, exclusión, eliminación, instrumentos, intervención, proceso de reclutamiento, consideraciones éticas y análisis estadístico.

#### Diseño de estudio

El diseño fue de tipo pre-experimental, con un solo grupo experimental (Hulley et al., 2013). El grupo recibió la intervención “Programa de Ejercicio Físico para la Prevención de Hipertensión Arterial en Adolescentes” (PEFPHA) en un periodo de 12 semanas. Se realizaron mediciones repetidas pre-test y post-test al mismo individuo (Tabla 1).

Tabla 1

#### *Esquema del diseño pre-experimental de la intervención*

Grupo	Tiempo		
	Pre-test	Intervención 1-12 semanas	Post-test 12 semanas
Experimental	O1	X	O2

Nota: O1 = Medición basal, O2 = Segunda medición, X = Intervención de ejercicio.

#### Población, muestreo y muestra

La población incluyo adolescentes universitarios de 16-19 años de ambos sexos, pertenecientes del área de la salud de una institución educativa superior pública de la ciudad de Monterrey, Nuevo León. El muestreo fue por conveniencia dado que se incluyeron a todos los adolescentes que estuvieron interesados en participar en el PEFPHA a través del programa de difusión que se dio a conocer por diferentes medios de comunicación electrónica en la institución educativa.

El tamaño total de la muestra fue de 10 adolescentes. Se calculó un promedio de dos participantes reclutados por semana, durante un periodo de cinco semanas. Se consideró que la cantidad de la muestra era adecuada con base en estudios publicados sobre factibilidad y aceptabilidad (Fish et al., 2009; Jeon et al., 2018; Preston et al., 2017).

### **Criterio de inclusión**

Adolescentes de ambos sexos con riesgo de desarrollar hipertensión por presentar un porcentaje de grasa corporal clasificado como obesidad (hombres  $\geq 25\%$ ; mujeres  $\geq 32\%$ ) según medición de bioimpedancia.

### **Criterios de exclusión**

Adolescentes con mención sobre padecimiento de diabetes, hipertensión, hipotiroidismo, insuficiencia cardiaca, enfermedad isquémica del corazón, problemas musculoesqueléticos, activos en un programa de ejercicio o de alimentación, y adolescentes con insulinoresistencia (HOMA – IR  $> 3.80$ ).

### **Criterios de eliminación**

Adolescentes con lesión física durante la intervención (PEFPHA), que causara limitantes para continuar con el desarrollo del programa, y mujeres embarazadas.

### **Mediciones e instrumentos**

Las características personales de los participantes se registraron en una cédula de datos personales (apéndice A). Compuesta por tres apartados: características biológicas (edad en años y sexo), mediciones antropométricas sobre composición corporal (peso, IMC, porcentaje de grasa y masa corporales), características fisiológicas (presión sistólica y diastólica), y resultado de prueba de resistencia a la insulina (HOMA-IR).

#### **Mediciones Antropométricas.**

La *composición corporal* se midió a través de bioimpedancia utilizando el analizador corporal InBody 270; se obtuvo el peso (kg), grasa total (%) y masa muscular; el procedimiento para su medición se describe en el apéndice B. Para

identificar a los adolescentes con sobrepeso u obesidad se consideró el resultado obtenido del porcentaje de grasa corporal según el sexo. Para el sexo masculino se categorizó como: peso optimo (8.1 a 15.9%), ligero sobrepeso (16 a 20.9), sobrepeso (21 a 24.9%) y obesidad ( $\geq 25\%$ ). Para el sexo femenino se clasifico en: peso optimo (15.1 a 20.9%); ligero sobrepeso (21 a 25.9%); sobrepeso (29 a 31.9%); y obesidad ( $\geq 32\%$ ). (Cardozo et al. 2016%). Las mediciones de composición corporal se tomaron en dos tiempos, pre – test (inicio de la intervención) y pos- test (final de la intervención).

### **Datos fisiológicos.**

La *presión arterial* fue medida con el monitor de presión arterial de muñeca, modelo HEM - 6200; el procedimiento de medición se anexa en apéndice C. La presión arterial (mmHg), se evaluó tres días durante una semana, en cada revisión se realizaron tres mediciones con intervalos de un minuto; la primera medición se eliminó y se promedió las dos últimas. Los valores de presión arterial sistólica/diastólica (mmHg) se clasificaron de acuerdo con los criterios de la American Heart Asociation (AHA, 2017) como: presión arterial normal ( $<120/<80$  mmHg), presión arterial elevada: (120 a  $129/<80$ ) mmHg, hipertensión ( $\geq 130/80$  mmHg).

Para determinar el nivel *de resistencia a insulina* se utilizó el método HOMA – IR, obtenido a través de una muestra sanguínea venosa (cinco mililitros) en un laboratorio clínico certificado, los adolescentes acudieron con ayuno previo de 10 a 12 horas. La muestra de sangre se centrifugó 15 minutos a 3000 revoluciones por minutos; los resultados se categorizaron como normal ( $< 2.60$ ) limite alto (2.60 a 3.80) y alto o insulinoresistencia ( $> 3.80$ ) (Qui H. et al., 2011).

Las mediciones de presión arterial y HOMA-IR se tomaron en dos tiempos; pre-test (al inicio de la intervención) y pos- test (12 semanas fin de la intervención).

### **Instrumentos de lápiz y papel.**

Para valorar los conocimientos sobre hipertensión en los adolescentes se utilizó el cuestionario *Conocimiento de la hipertensión* de Estrada-Reventos et al. 2013

(apéndice D). Este cuestionario consta de 22 preguntas que miden el conocimiento sobre factores de riesgo relacionados a hipertensión, dieta y ejercicio. Para este estudio no se tomó en cuenta los reactivos 17, 18, 19, ya que están enfocadas a personas diagnosticadas con hipertensión. El formato de respuesta de las preguntas es de opción múltiple “sí, no y no lo sé”. El número de posibles respuestas correctas son 19, entre mayores respuestas correctas, mayor conocimiento sobre HTA. La consistencia interna del cuestionario ha reportado un alfa de Cronbach que oscila entre 0.779 a 0.816 en población española. El presente estudio reportó una confiabilidad de alfa de Cronbach aceptable 0.763 según (Grove, Burns & Gray, 2013).

*Escala de expectativas de resultados para el ejercicio de Resnick et al. 2001* (apéndice E). Esta escala, mide la satisfacción que experimenta la persona al realizar ejercicio físico. Está compuesta por nueve preguntas; cuatro enfocados a beneficios físicos y cinco beneficios psicológicos de salud del ejercicio. La escala de respuestas a estos ítems son de tipo Likert de uno a cinco, donde uno es “totalmente de acuerdo”, dos “de acuerdo”, tres “ni de acuerdo, ni desacuerdo”, cuatro “desacuerdo” y cinco “totalmente en desacuerdo”. El puntaje por obtener de la escala va de un valor mínimo de 9 a un máximo de 45 puntos. Entre menor puntuación se obtenga, mayor son las expectativas de resultado. La escala se aplicó principalmente en adultos mayores y se le ha determinado confiabilidad y validación a través del empleo de comprobación de modelo  $R^2$  y coeficientes de trayectoria; la correlación entre ítems ha reportado ser significativa, la  $R^2$  ha reportado rangos de 0.42 a 0.77, los coeficientes de trayectoria han sido de 0.69 y 0.87 y un 83% de la varianza. El idioma original de la escala es el inglés, por lo cual se realizó una traducción con el método “back traslación” (Burns & Grove, 2012). La confiabilidad de la escala de expectativas de resultado para el ejercicio de Resnick en el presente estudio con adolescentes reportó un alfa de Cronbach aceptable de 0.887 (Grove et al., 2013).

*Escala de expectativas de autoeficacia para el ejercicio* de Resnick y Jenkins (2000) (apéndice F). Mide la confianza para poder llevar a cabo un programa de ejercicio. Está compuesta por nueve preguntas enfocadas a valorar la capacidad de realizar ejercicio. La escala de respuesta es de tipo Likert de 10 opciones distribuida de cero a 10, donde cero es “no confiado” y diez es “muy confiado”. Para su interpretación son sumadas todas las respuestas, el valor mínimo esperado es 0 y valor máximo de 90, a mayor puntuación mayor expectativas de autoeficacia. Esta escala ha reportado una consistencia interna de alfa de Cronbach de 0.92 en adultos mayores de Estados Unidos. La escala original se encuentra en idioma inglés, por lo que se realizó una traducción con el método “back traslación”). La confiabilidad de la escala de expectativas de autoeficacia para el ejercicio en el presente estudio tuvo un alfa de Cronbach aceptable de 0.801 (Grove et al., 2013).

#### **Factibilidad y aceptabilidad.**

La *factibilidad* se enfocó en la valoración de los recursos y procesos utilizados para la entrega de la intervención según lo planificado (Sidani & Braden, 2011). Se consideraron los siguientes componentes:

1) Disponibilidad y calidad de los facilitadores: se evaluó el número y cualidades de los profesionales, así como la disponibilidad de tiempo para entregar la intervención.

2) Entrenamiento de los facilitadores: se evaluó la disponibilidad de los facilitadores para el entrenamiento, el aprendizaje y replica de las funciones para asegurar una entrega óptima de la intervención.

3) Recursos materiales: disponibilidad, uso de los materiales y equipos que se utilizaron en la intervención.

4) Contexto: se evaluó el ambiente físico y social donde se llevó a cabo la intervención. Se contempló la localización, la accesibilidad de la población blanco y disponibilidad del lugar. Para evaluar cada componente se diseñó una lista de chequeo considerando las cualidades a evaluar, (tiempo a efectuarse, persona quien realiza la

actividad) de acuerdo a (Sidani & Braden, 2011). Y se clasificó como adecuado, moderadamente adecuado e inadecuado.

La *aceptabilidad* se consideró como la opinión y cumplimiento de los adolescentes con respecto a la participación en la intervención (PEFPHA) (Sidani & Braden, 2011) en relación con los siguientes componentes:

1) Percepción del problema: percepción general del adolescente con respecto a como la intervención de ejercicio ayudo a manejar su problema de salud. Se realizó una pregunta abierta a los adolescentes al inicio, durante y al final del programa ¿Cuál fue la motivación para pertenecer o continuar en el programa de intervención?

2) Conveniencia: percepción de los adolescentes hacia como la intervención se adaptó a sus actividades diarias. Se realizaron dos preguntas a los adolescentes al final del programa ¿Consideras que el programa PEFPHA puede ser llevado a cabo en tu vida diaria? ¿Qué barreras o dificultades enfrentaste durante la implementación del programa de intervención?

3) Efectividad: percepción de los adolescentes de como la intervención ayudo a mejorar su salud. Se realizó la pregunta a mitad y final de la intervención. ¿Qué efectos físicos y emocionales has percibido por haber realizado el programa de intervención?

4) Riesgos: percepción de los adolescentes sobre los riesgos o afecciones que identifico tener por asistir al programa de intervención. Se le realizó la pregunta ¿Durante la implementación del programa de ejercicio percibió algún riesgo por asistir al mismo?

Cada respuesta de las preguntas señaladas anteriormente, se analizaron individualmente, se agruparon en adecuado (opiniones positivas a la intervención), moderadamente adecuado (opinión en la mayoría positiva) e inadecuado (casi ninguna o ninguna opinión positiva). Para llegar al acuerdo de la categoría se revisó por dos miembros del equipo de investigación.

5) Tasa de retención: porcentaje de participantes iniciaron y concluyeron la intervención. Se evaluó por medio del registro de los adolescentes.

6) Adherencia a la intervención: porcentaje de asistencia a las sesiones de la intervención. Esta se evaluó a través de una lista de chequeo de registro de asistencia de los adolescentes por cada sesión programada.

### **Tratamiento del grupo experimental**

La intervención estuvo compuesta solo por el grupo experimental, que recibió el “Programa de Ejercicio Físico para Prevención de Hipertensión en Adolescentes” (PEFPHA), basado en la teoría de Autoeficacia de Barbara Resnick. Este programa se diseñó para mejorar las habilidades, capacidades y aumentar la autoeficacia de los adolescentes con obesidad para la prevención de hipertensión arterial.

Previo a la entrega de la intervención, se organizó el plan de implementación. Se contó con tres facilitadores (perfil profesional en enfermería con conocimiento básico en primeros auxilios) con habilidades de comunicación y facilidad para relacionarse con los participantes. Se les brindó capacitación, para ello se utilizó un manual del facilitador, donde se describió el objetivo del estudio, procedimientos a realizar y aspectos éticos. Al concluir con las capacitaciones se aseguró que cada facilitador realizara demostración de cada actividad a ejecutar, con el fin de corroborar el entendimiento y asegurar la validez interna del estudio.

Se calendarizó la medición de las variables para el pre –test y pos- test, se describen en la tabla 2. La intervención “PEFPHA” se programó para 12 semanas, tres veces por semana y sesiones con una duración promedio de 60 minutos. El contenido a considerar en cada sesión se basó según los conceptos de la teoría de autoeficacia (tabla 3).

La estructura de los componentes del PEFPHA, las actividades y la duración de este se describen en la tabla 4.

Tabla 2

*Variables aplicadas en el programa de ejercicio*

Variables	Pre – test (Semana 1)	Post – test (semana 12)
Sociodemográficas	x	
Peso	x	x
IMC	x	x
Grasa corporal	x	x
Masa muscular	x	x
HOMA – IR	x	x
Presión arterial	x	x
Expectativas de resultado para el ejercicio	x	x
Expectativas de autoeficacia para el ejercicio	x	x
Conducta para la salud		x

Tabla 3

*Contenido de las sesiones de la intervención “PEFPHA”*

Semana	Sesión	Contenido	Conceptos de la teoría	Duración
1	inicial	Dar a conocer como la hipertensión, el sobrepeso y la obesidad afectan el estado de salud, y como el ejercicio ayudar a mejorar su calidad de vida.	Logro inactivo	60 minutos.
1 - 12	(Ejercicio combinado) 1-11, 13-23, 25-35	Se empleó ejercicio combinado que constará de calentamiento, ejercicio de resistencia muscular, aeróbico y enfriamiento; y al mismo tiempo se motivará a los adolescentes para el cumplimiento del ejercicio. (Experiencia vicaria, logros activos, retroalimentación)	Persuasión verbal Experiencia vicaria Feedback fisiológico	60 minutos.
12	(Sesión final) 36	Ejercicio combinado, observación del cumplimiento de metas y aplicaran los instrumentos base.	Persuasión verbal Experiencia vicaria Feedback fisiológico	90 minutos

Tabla 4

*Estructura del programa de ejercicio.*

Componente	Actividades	Duración
Calentamiento	Movimientos articulares. Estiramiento de tren superior (cabeza, hombros, pecho, lumbares) e inferior (glúteos, isquiotibiales, cuádriceps, gemelos).	10 minutos (20 segundos por cada estiramiento)
Acondicionamiento	Press de hombro, press de pecho, sentadillas, desplantes, abdominales.	20 minutos (2 a 4 series por grupo muscular con 8 a 12 repeticiones)
	Caminata o trote (al aire libre).	20 minutos,
Enfriamiento	Estiramiento de tren superior (cabeza, hombros, pecho, lumbares) e inferior (glúteos, isquiotibiales, cuádriceps, gemelos).	5 minutos (20 segundos por cada estiramiento)

La caminata se llevó a cabo en un área con terreno blando, y vigilancia de los facilitadores para su práctica. Para controlar el esfuerzo físico se utilizó la escala de esfuerzo percibido de Borg (apéndice G); la frecuencia cardiaca de reserva (apéndice H), se monitorizó con el monitor de frecuencia cardiaca Polar.

Cada cuatro semanas (un mes) se aumentó la intensidad del ejercicio físico de la siguiente manera:

- Semana uno a la cuatro: 40% – 50% de la frecuencia cardiaca de reserva y un puntaje de 4 – 5 en la escala de esfuerzo percibido.
- Semana cinco a la ocho: 50% – 60% de la frecuencia cardiaca de reserva y un puntaje de 5 – 6 en la escala de esfuerzo percibido.
- Semana nueve a la décima segunda: 60% – 70% de la frecuencia cardiaca de reserva y un puntaje de 6 – 8 en la escala de esfuerzo percibido.

## **Reclutamiento**

Se realizaron los trámites pertinentes para la autorización del proyecto ante las comisiones de ética, ética en investigación y bioseguridad de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Una vez obtenida la aprobación de dichas comisiones, se acudió a las instituciones educativas del área de salud para solicitar autorización y se permitiera realizar la difusión de la convocatoria para participar en el estudio, en la cual se plasmó el contacto del investigador principal y el lugar al cual acudir para participar.

Se realizó un registro de los adolescentes interesados, se valoró que cada uno de ellos cumpliera los criterios de inclusión y exclusión. Los resultados fueron reportados en el formato de reclutamiento del participante (apéndice I).

A los participantes que reunieran los criterios de inclusión, se les explicó el objetivo del estudio, en qué consistía la intervención, los riesgos y beneficios que pudieran tener por realizar ejercicio; también se les mencionó que su participación era voluntaria y que en cualquier momento podría desistir sin ser afectados. En caso de aceptar, a los adolescentes menores de edad se les proporcionó el asentimiento (apéndice J), y consentimiento informado para los padres o tutor (apéndice L); mientras que a los mayores de edad sólo se dio el consentimiento informado (apéndice K); los cuales fueron firmados.

## **Plan de recolección de datos**

Como primera instancia se agendó al participante para realizar mediciones antropométricas y de presión arterial; la información de estas variables se recolectó en el formato de participantes (apéndice M1, M2, M3). Posteriormente el investigador principal estableció una fecha en la cual el adolescente acudió al Laboratorio Clínico Integral S.A de C.V. para la toma de muestras sanguíneas (HOMA – IR) con ayudo de 10 a 12 horas. Los adolescentes que cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron participar, fueron reagendados por el investigador principal para acudir al

laboratorio de ejercicio en la facultad de enfermería, e implementar de una prueba de esfuerzo (Ramos – Jiménez, et al. 2013) (apéndice N), con duración aproximada de 25 minutos. Se determinó la frecuencia cardíaca residual y establecer las intensidades del ejercicio.

Por otra parte, se capacitó a facilitadores para poder realizar pruebas de esfuerzo, mediciones antropométricas, toma de presión arterial, vigilancia de ejercicios físicos del programa y manejo de los formatos. Dicha capacitación se realizó durante una semana (dos horas diarias) para lo cual se utilizó un manual de capacitación del facilitador. En la primera sesión se dio a conocer el programa de intervención PEFPHA y la capacitación para la prueba de esfuerzo; en la segunda sesión se instruyó la técnica de toma de presión arterial y medidas antropométricas; de la tercera a la quinta sesión se implementaron los ejercicios propuestos para el programa, con la intención de que los facilitadores conocieran la técnica adecuada, asimismo se estableció retroalimentación para detección de errores durante el programa.

Dos días antes del inicio de la intervención, se realizó un recordatorio a los adolescentes a través de llamada telefónica para corroborar hora y lugar del programa “PEFPHA”. En la “sesión inicial” se aplicaron instrumentos de lápiz y papel, y se dio información sobre hipertensión arterial, obesidad y ejercicio. En las sesiones de ejercicio físico se les pidió llegar con 20 minutos de anticipación. Se realizó registro de asistencia por cada sesión y cada semana, se realizó realimentación para valorar los aspectos relacionados con factibilidad y aceptabilidad. Después de 12 semanas del inicio de la primera sesión de ejercicio físico se citó a los participantes para volver aplicar los instrumentos (pos-test), mediciones antropométricas, fisiológicas e instrumento de aceptabilidad.

### **Consideraciones éticas**

La presente intervención se apegó a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (SSA, 2015). Este estudio cumple con los lineamientos y

principios generales de las investigaciones científicas con seres humanos; esta investigación comenzó al obtenerse un dictamen favorable por parte de los comités de investigación, investigación, y bioseguridad de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, como lo es establecido en el artículo 14 fracción VII y VIII.

Se garantizó la dignidad humana, los derechos y el bienestar de la persona (Artículo 13). Se explicó de una manera clara y sencilla los objetivos, así como el procedimiento de selección a los adolescentes. De acuerdo con el artículo 21 fracciones I, II, III, IV se solicitó para la participación en esta investigación la firma del asentimiento informado (participante), y consentimiento informado del padre o tutor; en caso de ser mayor de edad sólo se pidió el consentimiento informado, el cual establece su rol dentro de la intervención, así como los beneficios y riesgos que se pueden presentar. También se facilitó la libertad de desertar del estudio en cualquier momento si así lo consideraba. Además, se esclarecieron dudas de los participantes para un mejor juicio sobre aceptar o rechazar su colaboración en el estudio (Artículo 20, Artículo 21, Fracción I, II, III, VI, VII y VIII, Artículo 22, Fracción I, II, III, IV y V).

Para cuidar la privacidad del participante se respetó su confidencialidad y anonimato asignando un número de folio para su identificación. Así mismo, los únicos que sabían la identidad del participante fueron el investigador principal y los colaboradores, como establece el Artículo 16 y Artículo 21 (Fracción VII y VIII).

De acuerdo con el artículo 114 la intervención se entregó por profesionales del área de la salud (enfermería) con conocimientos para la implementación de ejercicio y de primeros auxilios. Además, para cuidar el bienestar de los participantes, se contó con un área específica para realizar la intervención dentro de la Facultad de Enfermería de la UANL, y se implementaron ejercicios de bajo impacto para impedir lesiones.

La investigación se consideró de riesgo mínimo de acuerdo con el artículo 21 fracción II, ya que la selección de los participantes se basó en la clasificación de riesgo

del Colegio Americano de Medicina en Deportes (ACSM, 2017); el cual menciona que aquellos individuos con riesgo mínimo no necesitan una previa evaluación médica. Los procedimientos que se realizaron fueron medición de talla, tomas de mediciones por bioimpedancia (peso, grasa corporal, masa muscular) presión arterial y muestras sanguíneas (HOMA-IR). Se contó con 3 facilitadores, que se encargaron de monitorizar las posturas e intensidades del ejercicio. En este estudio no se presentaron lesión física durante la intervención por lo que no se canalizaron a ninguna institución de salud perteneciente para su atención médica, como lo establece el artículo 21 fracción IX.

### **Consideraciones de bioseguridad**

La presente intervención se apegó a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (SSA, 2015). Como establece el Título cuarto, Capítulo I.

La recolección y procesamiento de las muestras sanguíneas para la obtención de HOMA – IR se llevó a cabo en el “Laboratorio Clínico Integrado S.A. de C. V.” el cual cuenta con acreditación por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), y reúne los requisitos de la Norma ISO15189:2012, estableciendo que es un laboratorio clínico con “Requisitos de la Calidad – Competencia”. Además, cuenta con procedimientos acreditados por el programa de aseguramiento a la calidad (PACAL), con registro (021413) ante la Comisión Federal de la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de acuerdo con el Artículo 75 Fracción VII.

El laboratorio cumplió con las condiciones idóneas de ventilación, iluminación, temperatura adecuada, medidas adecuadas para la presencia de riesgos mínimos para la toma de muestras sanguíneas. También conto con medidas de seguridad e higiene para la manipulación y desecho de residuos peligrosos biológicos-infecciosos y objetos punzocortantes, a través de contenedor rígido para punzocortantes, cubeta para la bolsa de residuos peligrosos biológico-infecciosos, repisa descansa brazo y material con adecuada fecha de caducidad. Dichas condiciones fueron observadas por el investigador principal, como lo marca el Artículo 75 Fracción VII.

El profesional responsable del laboratorio que se encargó de la extracción y análisis de muestras sanguíneas, contó con el diplomado “Curso Teórico Práctico de Toma de Muestra Sanguínea, Tamiz Neonatal, y de Orina, Estándares de NCCLS & CLSI”, llevado a cabo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León en julio del 2018, y avalado por la Secretaria de Salud y otras instituciones; además de ser miembro activo del “Colegio de Profesionales de la Química Clínica de Nuevo León” ; y contar vacunaciones pertinentes. Asimismo, los procedimientos para los análisis clínicos fueron guiados por el manual “Guía para la toma, manejo, conservación, y transporte de muestras” propio del laboratorio, como lo establece los Artículo 75, Fracción I, II, VI y VII, Artículo 76 Fracción I, Artículo 77, Fracción I, II, III, VII y VIII, Artículo 78, Artículo 83 Fracción III.

Esta investigación se consideró de riesgo I (riesgo mínimo) de acuerdo con los artículos 79 y 80, debido a que el material biológico representa un riesgo escaso para la comunidad, ya que sólo se presenta en el individuo a causa del procedimiento invasivo por ruptura de piel (venopunción). Por lo cual, para evitar la infección del individuo se realizó asepsia, y se empleó guantes y cubrebocas por parte del profesional.

El investigador hizo mención del individuo sobre de los riesgos durante la extracción de las muestras de sangre. En caso de encontrarse dificultades durante el procedimiento el investigador tenía responsabilidad de reportar a la comisión de bioseguridad (Artículo 83, Fracción I, II y VI).

### **Plan de análisis estadístico**

Los datos capturados se analizaron mediante el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 21.0 para Windows. Se utilizó estadística descriptiva como fue media, mediana, frecuencia, porcentajes y desviación estándar. Para conocer la distribución de las variables continuas, se aplicó el estadístico de Shapiro Wilk; resultando una distribución normal de las variables con  $p > .05$ . El análisis estadístico aplicado para objetivo e hipótesis se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Análisis estadístico de los objetivos.

<b>Objetivo</b>	<b>Análisis estadístico</b>
Evaluar la factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico aeróbico y de resistencia muscular sustentada en el modelo de autoeficacia de Bárbara Resnick en adolescentes universitarios con riesgo de hipertensión arterial	Estadística descriptiva
Describir las características personales del adolescente; biológicas (edad, sexo), composición corporal (IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de masa magra] fisiológicas (niveles de insulina, presión arterial), cognitivas (conocimiento de hipertensión).	Estadística descriptiva (media, mediana, frecuencia, porcentajes y desviación estándar)
Describir las expectativas de autoeficacia y de resultado para el ejercicio.	Estadística descriptiva (media, mediana, frecuencia, porcentajes y desviación estándar)
H1. Al final de la intervención PEFPHA los adolescentes tendrán mejor conducta de salud (disminución presión arterial y porcentaje de grasa corporal), en comparación con la medición inicial.	T de Student para muestras relacionadas
H2. Al final de la intervención PEFPHA los adolescentes mostrarán disminución de peso corporal, niveles de índice HOMA y aumento de masa muscular, en comparación con la medición inicial.	T de Student para muestras relacionadas
H3. Al final de la intervención PEFPHA los adolescentes tendrán mayor conocimiento sobre hipertensión, mayores expectativas de autoeficacia y de resultado para el ejercicio en comparación con la medición inicial.	T de Student para muestras relacionadas

## **Capítulo III**

### **Resultados**

En este capítulo se presenta el reclutamiento, los ajustes en el diseño de protocolo, los resultados obtenidos de la factibilidad y de la aceptabilidad “PEFPHA”, posterior se documentan las estadísticas descriptivas de las variables y por último los datos obtenidos de las hipótesis del estudio.

#### **Reclutamiento**

El reclutamiento de los participantes se realizó durante un periodo de cinco semanas (agosto – septiembre del 2019), donde se difundió la convocatoria al público universitario en general, de la siguiente manera: invitación grupal en aulas (673 alumnos), entrega de volantes (250), propaganda (25 flyers), invitación por grupos de Whatsapp (426 personas). Durante este periodo 19 adolescentes estuvieron interesados en participar, 17 cumplieron con los criterios de inclusión y 10 comenzaron con la intervención. En la figura 3, se observar el seguimiento de los participantes.

#### **Diseño del protocolo**

La intervención se planeó para una duración de 12 semanas con un total de 37 sesiones, cambio de intensidad cada cuatro semanas y entrega grupal. De acuerdo con los datos obtenidos de la implementación, se encontró que, las primeras dos semanas se llevaron a cabo de acuerdo con la programación inicial. Sin embargo, a partir de la semana tres (sesión ocho), se requirió realizar una reducción en la duración de la intervención, y cambio en las modalidades de entrega (grupal e individual); los ajustes se aplicaron a partir de la semana cuatro (sesión diez) hasta concluir con la intervención. Los ajustes se apegaron a los lineamientos para prescripción de ejercicio, recomendados por la ACSM (2018) (tabla 6).

Las causas de los cambios fueron: la presencia de barreras extrínsecas de los participantes, tales como, motivos académicos (acortamiento del ciclo escolar) lo que implicó aumento de actividades escolares, desfase de horarios (reprogramación de

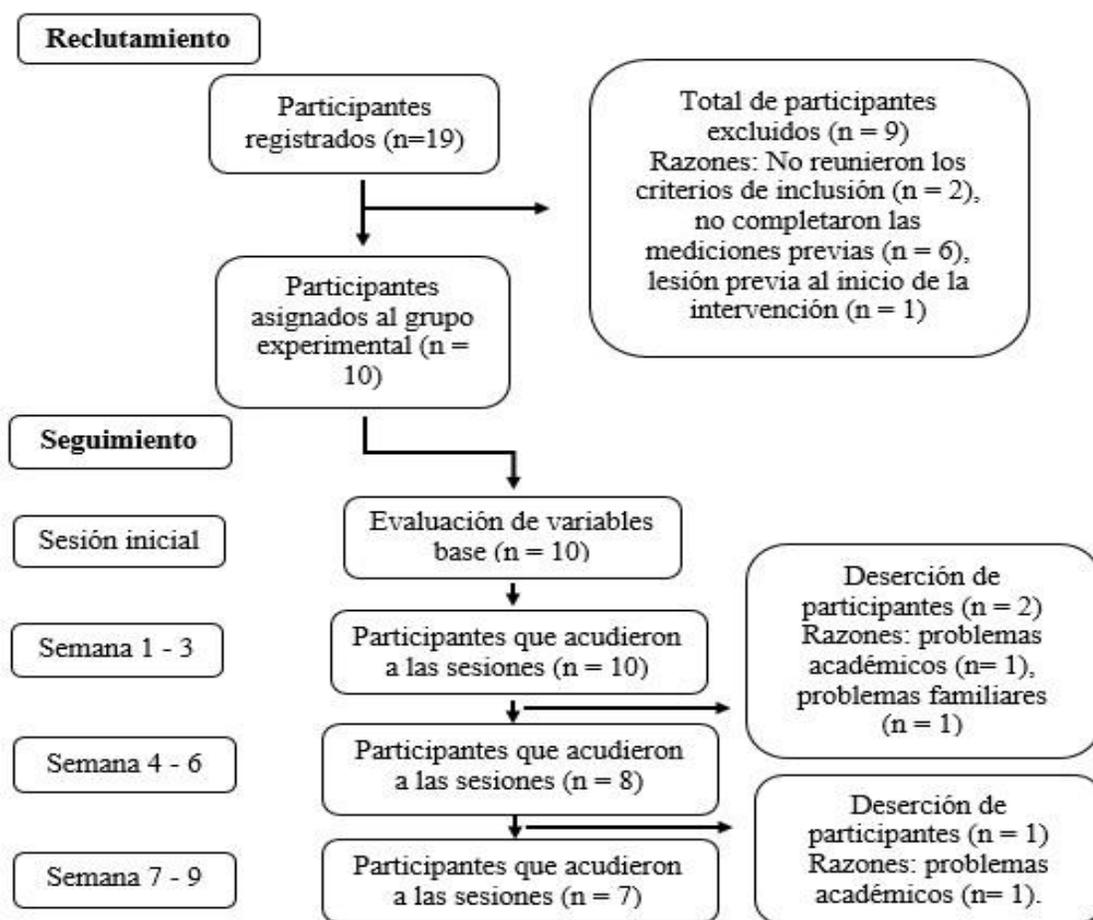
sesiones y asistencia a clases), así como falta de tiempo para realizar actividad física y falta de disponibilidad de área física para realizar las sesiones programadas.

Tabla 6

*Ajustes de la intervención "PEFPHA"*

Lineamientos planteados				Modificaciones establecidas			
Fase	Duración		Intensidad	Fase	Duración		Intensidad
	Semana	Sesiones			Semana	Sesiones	
Inicial	0	uno	-	Inicial	0	una	-
Uno	1 a 4	1 a 12	40 al 50%	Uno	1 a 3	1 a 9	40 al 50%
Dos	5 a 9	13 a 24	50 al 60%	Dos	4 a 6	10 a 18	50 al 60%
Tres	9 a 12	25 a 36	60 al 70%	Tres	7 a 9	19 a 27	60 al 70%
	Sesiones grupales			Sesiones grupales e individuales			

**Figura 3.** Diagrama de flujo de participantes.



## **Factibilidad**

Se presenta la evaluación de la factibilidad de “PEFPHA” a través de los criterios: entrenamiento de facilitadores, disponibilidad y calidad de los facilitadores, recursos materiales y contexto, según las recomendaciones de Sidani y Braden (2011). Los datos obtenidos se describen a continuación.

### **Entrenamiento de facilitadores.**

Se realizó durante una semana, como se programó; se encontró disponibilidad de tiempo e interés de los facilitadores. De acuerdo con el perfil, habilidades y conocimientos de los facilitadores no se encontró barreras para el aprendizaje de medición de presión arterial, ni mediciones corporales. La única barrera detectada fue en las pruebas de esfuerzo, debido a la falta de experiencia práctica, por lo que, se dio mayor énfasis durante el entendimiento y demostraciones prácticas para desarrollar la habilidad necesaria. Se realizó feedback de todos los procedimientos, así como de los ejercicios desarrollados, con el fin de garantizar una comprensión sobre como evaluar la intensidad de los diferentes tipos de ejercicio y la función de la mecánica corporal. Los facilitadores mostraron al final las habilidades para realizar retroalimentación y guiar a los participantes sobre las sensaciones y errores que se presentan al realizar ejercicio. El entrenamiento de los facilitadores se consideró adecuado.

### **Disponibilidad y calidad de los facilitadores.**

Se contó con tres facilitadores y el investigador principal, el cual entrego la intervención. Los facilitadores contaban con perfil de licenciados en enfermería, además uno de ellos, junto con el investigador principal, presentaron certificación en soporte vital básico (SVB).

La disponibilidad de tiempo y asistencia de los facilitadores durante toda la intervención fue de manera parcial, debido a los cambios realizados a partir de la sesión 10. La presencia de los facilitadores se vio afectada en las sesiones reprogramadas, por

lo que en estas sesiones siempre había la inasistencia de al menos un facilitador. La disponibilidad y calidad de los facilitadores se consideró moderadamente adecuada.

### **Recursos materiales.**

Se dispuso del material y equipo requerido para las mediciones físicas, fisiológicas y bioquímicas, así como para la implementación del plan de ejercicio. No se presentó ningún problema con la cantidad de material establecido para la cantidad de participantes. El único inconveniente suscitado fue la falta de conocimiento de los adolescentes para localizar el laboratorio de ejercicio al inicio del programa, donde se realizaron las mediciones e intervención. Una de las medidas para solucionar este problema fue utilizar un punto de referencia conocido cerca del área para poder trasladar a los adolescentes interesados. Los recursos materiales se clasificaron como adecuados.

### **Contexto.**

De acuerdo con la localización del espacio físico, la intervención se realizó en el campus académico donde se encontraron matriculados los participantes. En cuanto a la accesibilidad, el área contaba con múltiples vías de acceso, tanto para transporte público y privado. El espacio para la implementación de la intervención fue un laboratorio de ejercicio, en el cual los participantes podían realizar los ejercicios programados sin interferir en el aprendizaje del resto de sus compañeros. Sin embargo, hubo algunos problemas de tipo académico por parte de los alumnos que requirieron reprogramar horarios para la entrega de sesiones a partir de la sesión 10. Sin embargo, no hubo disponibilidad del laboratorio de ejercicio en algunos horarios, debido a que, ya se tenía programado para otras actividades, lo que afectó la asistencia de los participantes a las sesiones. Las caminatas programadas fuera del laboratorio no presentaron ningún problema. Al no haber disponibilidad del espacio físico para algunas sesiones que requerían reprogramarse, el contexto se consideró moderadamente adecuado.

## **Aceptabilidad**

Para valorar la aceptabilidad del estudio se tomaron los siguientes criterios: percepción del problema, conveniencia, efectividad, riesgos, tasa de reclutamiento, retención y adherencia a la intervención (Sidani & Braden, 2011).

### **Percepción del problema.**

Durante el reclutamiento y previo a la primera sesión de la intervención, los adolescentes seleccionados no se percibían con riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como hipertensión arterial y obesidad. El motivo que influyó para que los adolescentes acudieron a obtener información sobre el programa y participar, era la vanidad; referían no sentirse conformes con su cuerpo. Posterior a la “sesión inicial”, donde se dio a conocer la importancia del ejercicio para la prevención de hipertensión arterial; comentaron que aumentó su necesidad de cambiar su estilo de vida para evitar el desarrollar HTA. A mitad de la intervención mencionaron que continuar con el programa de ejercicio, ya no sólo se trataba de vanidad, sino de mejorar su salud. Al final de la intervención los adolescentes indicaron que el programa les ayudó para darse cuenta de sus deficiencias. La percepción del problema se consideró adecuada.

### **Conveniencia.**

Los participantes mencionaron sentirse motivados para asistir a las sesiones programadas durante la intervención, sin embargo, 3/10 manifestaron barreras para mantener la adherencia. Las barreras estuvieron relacionadas con sus actividades escolares y extraescolares. Asimismo, expresaban que se sentían “bien” cuando hacían ejercicio, pero que a pesar de que sólo realizaban ejercicio una hora tres veces por semana, percibían estrés debido a que no lograban ajustar sus tiempos escolares con todas las sesiones programadas. Al término de la intervención (5/7) expusieron beneficios como, mejoría personal, y expusieron que podrían seguir trabajando estos ejercicios en casa. Además, reportaron que les era conveniente, ya que aprendieron que no era necesario el uso de aditamentos como aparatos o lugares adaptados como

gimnasio para practicar el ejercicio recomendado. Sin embargo, algunos participantes (2/7) mencionaron que no sabían si podrían encontrar motivación intrínseca para realizar ejercicio ellos solos. Cuatro adolescentes mencionaron que les parecía una propuesta adecuada e interesante que podrían adaptar a sus actividades diarias. Este aspecto se clasificó como moderadamente adecuado.

### **Efectividad.**

Algunos aspectos positivos que percibieron los adolescentes, referente a las expectativas de resultados fueron, la aparente disminución de peso; a pesar de que no hubo una disminución de este. Los adolescentes mencionaron “que su cuerpo era diferente” debido al aumento de masa corporal; además, se sentían más activos, seguros e incluso felices. Algunos mencionaron (5/7), al inicio de la intervención, después de las sesiones de ejercicio presentaban somnolencia, sin embargo, durante del avance en el programa, lograron adaptarse, y esta barrera desapareció. Al final de la intervención (5/7) mencionaron que era una intervención adecuada y que esperaban que este tipo de programas se incluyeran dentro de las actividades académicas. Estos mismos participantes mostraron mayor ánimo para continuar realizando ejercicio, a pesar de no haber disminución de peso y grasa corporal. La efectividad se estableció como adecuada.

### **Riesgos.**

Los adolescentes no presentaron lesiones. Durante la intervención se les enseñó como manejar las intensidades del ejercicio y posturas corporales. Mencionaron que este fue un aspecto muy útil debido a que antes de entrar al programa intentaban realizar ejercicio en casa, pero desistían debido a que algunas veces no sabían cómo hacerlo, y se “lastimaban”, o no sabían qué tipo de ejercicios realizar. Además, que desconocían la importancia del calentamiento, su estructura, orden del ejercicio físico, así como la manera adecuada de aplicar intensidades; pensaban que era necesario llegar a una fatiga o incluso “vomitar” del esfuerzo para tener mejores resultados o que el ejercicio fuera

efectivo. Posterior al término de la intervención, expresaron que se sentían más seguros de poder realizar ejercicio sin problemas. El riesgo se consideró adecuado.

### **Tasa de retención.**

De acuerdo con la retención, el 70% de los adolescentes concluyeron el programa de ejercicio. Los motivos por los cuales el 30% de los participantes no continuaron con el programa fueron: aspectos en la demanda académica y sentido de responsabilidad para cumplir con ella (66.6%), y aspectos familiares, sin dar una especificación (33.4%). La deserción de los participantes se dio en las sesiones: seis (semana tres), 13 (semana cinco) y 18 (semana 6).

### **Adherencia a la intervención.**

El promedio de asistencia general fue del 80.9%. El 71.4% de los adolescentes tuvieron una asistencia mayor al 80% de las sesiones. Dentro de las causas más frecuentes de inasistencia fueron: motivos académicos (60%), problemas menstruales (11.4%), trabajo (8.5%), clima (8.5%), problemas de salud (5.7%) y consultas médicas programadas (5.7%). Cabe mencionar que las sesiones con más inasistencia fueron la 12 y 15 (cuarta y quinta semana), así como los viernes (durante toda la intervención); los participantes refirieron que esos días era cuando se presentó más carga académica debido a entrega de tareas, productos integradores y prácticas clínicas. Además, la inasistencia se comenzó a presentar con mayor constancia en la sesión 12 (cuarta semana), una semana después en el ajuste del calendario escolar; a partir de este punto hasta concluir con el programa el promedio de asistencias fue del 68.5%.

Otro aspecto importante es que la fase número dos correspondiente de la semana cuatro a la seis, dos participantes mostraron mayor número de inasistencias, pero en la fase 3 (de la semana siete a la nueve) las asistencias se notaron homogéneas, esto a causa de que se acercaba el cierre del ciclo escolar. Los adolescentes referían que tenían estrés por cuestiones académicas, y que una medida para ser controlado era por medio del ejercicio, sin embargo, no podían asistir por compromiso personal y académico.

## Resultados secundarios

Para dar respuesta a los objetivos específicos: describir las características personales del adolescente; biológicas (edad, sexo), composición corporal (IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de masa magra] fisiológicas (niveles de insulina, presión arterial), cognitivas (conocimiento de presión arterial); describir las expectativas de autoeficacia y de resultado para el ejercicio, se aplicó estadística descriptiva.

La media de edad de los 10 participantes fue de 18.4 años ( $DE = .699$ ), y predominó el sexo femenino (90%). De acuerdo con la media de IMC, los participantes presentaban sobrepeso, pero según el porcentaje de grasa corporal, presentaron obesidad. Los valores promedio obtenidos de la presión arterial e índice HOMA se ubicaron dentro de los parámetros normales. El conocimiento sobre HTA fue moderado, y las expectativas de autoeficacia para ejercicio, fueron bajas (Tabla 7).

Tabla 7

### *Características de los participantes y autoeficacia*

Variable	Media ( <i>M</i> )	Desviación estándar ( <i>DE</i> )	Rango mínimo	Rango máximo
Peso corporal (Kg)	64.59	9.31	54	81.30
IMC	25.60	2.97	21.60	29.90
Grasa corporal (%)	38.45	3.30	34.00	43.60
Masa muscular (Kg)	21.59	3.54	17.20	28.60
Presión arterial sistólica (mmHg)	108.20	5.69	100.00	117.00
Presión arterial diastólica (mmHg)	66.50	4.19	61.00	73.00
HOMA-IR	1.46	.62	.43	2.39
Conocimiento de hipertensión	75.78	14.92	42.11	89.47
Expectativas de resultado para el ejercicio	72.83	27.64	0	94.44
Expectativas de autoeficacia para el ejercicio	41.35	16.59	16.05	67.90

*Nota:* n = 10.

Para determinar la distribución de las variables de estudio se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. Se identificó que todas las variables presentaron una distribución normal (Tabla 8).

Tabla 8

*Prueba de normalidad*

Variable	Valor de $p$
Peso corporal (Kg)	.347
IMC	.529
Grasa corporal (%)	.871
Masa muscular (Kg)	.835
Presión arterial sistólica (mmHg)	.358
Presión arterial diastólica (mmHg)	.234
HOMA-IR	.934
Conocimiento de hipertensión	.051
Expectativas de resultado para el ejercicio	.426
Expectativas de autoeficacia para el ejercicio	.850

*Nota:*  $p > .05$  es significativa a distribución normal.

Para dar respuesta a las hipótesis de estudio, y de acuerdo con los resultados de la prueba de normalidad, se utilizó la prueba estadística T de Student para muestras relacionadas. Para la hipótesis número uno, la cual señala, “al final de la intervención PEFPHA los adolescentes tendrán mejor conducta de salud (disminución de presión arterial y grasa corporal), en comparación con la medición inicial”. Se identificó solo una disminución de 6.28 mmHg en la presión arterial sistólica con respecto a la medición pre-test, pero sin diferencia estadística significativa (Tabla 9). Por lo que se rechaza la hipótesis alterna.

Para dar respuesta a la segunda hipótesis 2, la cual refiere “al final de la intervención los adolescentes mostraran disminución de peso corporal y niveles de índice HOMA y aumento de masa muscular, en comparación con la medición inicial” se encontró significancia estadística, contrario a lo esperado en las variables de peso

corporal, IMC y masa muscular. (Tabla 10). Con base en los resultados, se rechaza hipótesis alterna.

Para dar respuesta a la tercera hipótesis la cual refiere “al final de la intervención los adolescentes tendrán mayor conocimiento sobre hipertensión, mayores expectativas de autoeficacia y de resultado para el ejercicio en comparación con la medición inicial”. Se encontró un aumento significativo en el conocimiento de hipertensión arterial. Sin embargo, no se encontró diferencia significancia en la variable expectativas de autoeficacia; incluso las expectativas de autoeficacia para el ejercicio disminuyeron en comparación con la medición inicial (Tabla 11). Por lo cual se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla 9

*Comparación de medias (conducta de salud) pre y post-test*

Variable	Pre-test	Post-test	Media (M)	Desviación estándar (DE)	Valor de p
Presión arterial sistólica (mmHg)	110.71	104.43	6.28	7.80	.077
Presión arterial diastólica (mmHg)	67.29	66.86	.42	5.28	.837
Grasa corporal (%)	38.77	38.34	.42	.98	.294

*Nota:* p < de .05 es significativa. n = 7.

Tabla 10.

*Comparación de medias en variables antropométricas y HOMA-IR pre-post-test*

Variable	Pre-test	Post-test	Media (M)	Desviación estándar (DE)	Valor de p
Peso corporal (Kg)	67.92	68.95	1.02	.99	.034
IMC	26.54	26.94	.40	.36	.027
Masa muscular (Kg)	22.70	23.28	.58	.30	.002
HOMA	1.74	1.91	.17	.81	.590

*Nota:* p < de .05 es significativa. n = 7.

Tabla 11.

*Comparación de medias en variables cognitivas y autoeficacia pre y post-test*

Variable	Pre-test	Post-test	Media ( <i>M</i> )	Desviación estándar ( <i>DE</i> )	Valor de <i>p</i>
Conocimiento de hipertensión	72.18	91.72	19.54	15.99	.018
Expectativas de resultado para el ejercicio	85.31	89.68	4.36	8.61	.229
Expectativas de autoeficacia para el ejercicio	42.32	39.85	2.46	17.51	.722

*Nota:*  $p < .05$  es significativa.  $n = 7$ .

## Capítulo IV

### Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar la factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico aeróbico y de resistencia muscular sustentada en el modelo de autoeficacia de Bárbara Resnick en adolescentes universitarios con riesgo de hipertensión arterial. Por lo que se establece como una intervención fase I.

Los estudios de intervención (fase I), tienen el propósito de evaluar la factibilidad y aceptabilidad para determinar incertidumbres que se pueden presentar antes o durante los procesos y procedimientos de una intervención. Descubrir vacíos de un estudio en fase uno, es necesario para mejorar la calidad científica y metodológica de la implementación de futuros ensayos clínicos aleatorios (Harvey, 2018; Tickle-Degnen, 2013).

El reclutamiento se determinó como adecuado, ya que se cumplió con los dos participantes reclutados cada semana que se había establecido. Sin embargo, se necesitó un alcance amplio. Los ajustes propuestos para el rediseño de la intervención, que fueron originados por el acortamiento del ciclo escolar, se consideraron adecuados. Se realizaron cambios en las intensidades, adaptándolas a cada tres semanas, respetando lo establecido por la ACSM (2018). Por lo que se recomienda, que, en caso de realizar ajustes, se sigan los lineamientos establecidos y adapten a la opinión de los participantes.

#### **Factibilidad**

La factibilidad se evaluó de acuerdo con los criterios de Sidani y Braden (2011). El entrenamiento, disponibilidad, tiempo, y calidad de los facilitadores; se estableció como adecuado y moderadamente adecuado, respectivamente. Se encontró una barrera en el entrenamiento, sin embargo, se resolvió sin problema; también se incluyeron observaciones propuestas por los facilitadores para mejorar la consistencia de la intervención. Un aspecto positivo fue incluir facilitadores en la entrega de la intervención con características similares, como la edad, ya que facilito la comunicación,

motivación, empatía y confianza en los participantes para realizar el ejercicio. Lo anterior confirma lo que señala Sidani y Braden (2011), la importancia de seleccionar a los facilitadores, no solo por sus conocimientos y habilidades del contenido, sino la empatía que generan en los participantes para garantizar la entrega. Por lo que, al realizar estudios en adolescentes, es recomendable seleccionar facilitadores con características semejantes a la población de estudio.

Los recursos materiales programados fueron evaluados como adecuados. Sin embargo, se recomienda contemplar y estructurar previamente un presupuesto económico que tome en cuenta recursos extras por problemas que puedan surgir con el desarrollo de la intervención.

El contexto donde se consideró como moderadamente adecuado. A pesar de que, la localización del laboratorio de ejercicio era en el mismo campus de estudio de los participantes, existía buen acceso a diferentes vías de transporte y la amplitud del área era buena, el horario de apertura del laboratorio de ejercicio era restringido y poco flexible. En este estudio, solo se consideró dos horarios establecidos para realizar la intervención. Por lo que, al haber la necesidad de reprogramar más horarios posteriores al inicio de la intervención debido a ajustes en el ciclo escolar de los alumnos, hubo aumento en las inasistencias a sesiones. Aunque los participantes refirieron tener la motivación e interés por acudir a sesiones en horarios que pudieran adaptarse, esto no fue posible.

La factibilidad de este estudio se considera regularmente factible; debido a que el único aspecto “contexto”, causó un aumento en la falta de adherencia a la intervención. Fish et al. (2008); Jeon et al. (2018); Preston et al. (2017) realizaron estudios de factibilidad semejantes, pero en población adulta y adulta mayor, los cuales tuvieron una mayor factibilidad.

## **Aceptabilidad**

La aceptabilidad se evaluó de acuerdo con Sidani y Braden (2011). La cual se consideró adecuada dado que la mayoría de los componentes se clasificaron como moderadamente o adecuados.

El componente “percepción del problema” se consideró adecuado. Durante la intervención, los participantes crearon mayor conciencia que estaban en riesgo de desarrollar hipertensión arterial y otras enfermedades crónicas. Mencionaron que era un tema relevante y que muchos adolescentes, a pesar de haber escuchado sobre la enfermedad, se sentían exentos, ya que pensaban que era una enfermedad de personas adultas. Asimismo, un aspecto que sirvió para la mejor comprensión de la información fue la manera sencilla y sin tecnicismos para abordar y aclarar dudas sobre el tema. Lo anterior confirma lo que señala Nahm et al. (2017); aumentar el conocimiento de las personas les permite tener más conciencia del problema de salud y puede ayudar a un cambio de conducta.

La conveniencia fue moderadamente adecuada. A pesar de que los participantes mencionaron presentar mejoría hacia su persona por asistir al programa, saber que no era necesario asistir a un lugar específico, ni tener aditamentos especiales para realizar ejercicio físico. Algunos adolescentes mencionaron que para ellos era difícil continuar realizando ejercicio en casa debido a que no sentían motivación cuando lo hacían solos. Por otra parte, todos los participantes manifestaron tener dificultades para adherirse a la intervención por la sobrecarga académica y que eso les causaba estrés. En este sentido Resnick et al (2009), señala la importancia de la motivación e identificación de barreras, para lograr que el individuo cumpla con el ejercicio.

La efectividad se contempló como adecuada. Los adolescentes mostraron interés por seguir practicando ejercicio físico, tener mayor conocimiento sobre cómo realizar y manejar las intensidades del ejercicio. Estos resultados coinciden con lo que señala Nahm et al. (2017); Resnick, (2009) aumentar las expectativas de resultado, puede

aumentar la autoeficacia y por lo tanto mejorar una conducta, para ello se requiere de motivación. Por lo que se recomienda que, en intervenciones en adolescentes se creen sesiones individuales y grupales, ayudando al feedback, y mantener la conducta saludable de ejercicio.

Los riesgos se establecieron como adecuados. Dentro de este rubro no hubo lesiones durante la intervención. Los participantes al aprender a manejar las adecuadas intensidades y la mecánica corporal que se les enseñó por parte de los facilitadores y el investigador principal, ayudó a evitar daños secundarios.

La tasa de reclutamiento (58.8%) fue adecuada. Se obtuvo una media de dos participantes por semana, como se había estimado. Al inicio del reclutamiento, hubo poco interés; pudo deberse a causa de la poca importancia que se le da a este tipo de estudios por parte de los adolescentes, además de manifestar vergüenza cuando los interesados solicitaron información por miedo a ser criticados. Por otra parte, se cree que el aumento posterior de la tasa de reclutamiento se debe a que los primeros adolescentes que iniciaron con las mediciones previas de la intervención invitaron a compañeros o amigos para no sentirse solos durante el programa. En comparación con otros estudios de factibilidad enfocados adolescentes, el reclutamiento en el presente estudio fue superior. De acuerdo con Corte de Araujo et al (2012) y Farah et al. (2013), tuvieron tasa de reclutamiento del 39% y 18% respectivamente, cabe mencionar que las edades de sus participantes presentaron una media de 14 años, por lo que este factor podría explicar un mayor reclutamiento en el presente estudio, esto, debido a la madurez y de los participantes.

La tasa de retención fue del 70%. En estudios donde valoraron factibilidad, pero con individuos más jóvenes (Brewer et al., 2017; Farah et al., 2013; Lee et al., 2016), tuvieron tasas de retención entre el 76.9% -100%; con un promedio de edad de 14 años de los participantes. La diferencia de la retención encontrada en el presente estudio

puede ser explicada debido a la exigencia académica, limitando el tiempo para llevar a cabo la práctica de ejercicio físico.

La adherencia a la intervención fue de un 80.9% en la asistencia general de las sesiones programadas. La inasistencia a las sesiones se presentó por situaciones académicas de los adolescentes, las cuales no pudieron ser controladas, creando en el adolescente conflicto o estrés para decidir asistir a la intervención o cumplir con las tareas académicas. En estudios con altos porcentajes de adherencia (Brewer et al., 2017; Fish et al., 2008; Lee et al., 2016), no refieren tener barreras para el cumplimiento de sesiones, en comparación con los estudios de Corte de Araujo et al. (2008); Farah et al. (2013); Jeon et al (2018), con porcentajes de asistencia que oscilaron entre 42.9% y 85.2%. Al igual que en este estudio, las principales barreras para el incumplimiento en las sesiones fueron: problemas personales, enfermedad y falta de motivación.

En términos generales los participantes aceptaron el programa de intervención, y reportaron aspectos positivos en todos los componentes de la intervención. La tasa de retención y adherencia fue afectada por la situación académica imprevista, y no disponer de horarios suficientes en el lugar seleccionado para acudir a la práctica de ejercicio. Esto contribuyó a que los adolescentes abandonaran o no asistieran a todas las sesiones programadas. Por ello, es importante considerar estas barreras en estudios posteriores.

### **Resultados secundarios**

En la primera hipótesis, no se identificó diferencia estadística significativa el asistir al *PEFPHA*, con respecto a los valores de presión sistólica ni diastólica en los adolescentes. Sin embargo, si se observó una disminución de presión arterial con significancia clínica importante (Lee, Whitehead, Jacques & Julious, 2014), ya que, hubo una disminución del 6.28 mmHg en la presión arterial sistólica. Autores sugieren que de acuerdo a las características de cada programa de ejercicio, la presión arterial puede disminuir entre 5 a 7 mmHg, y por cada 2 mmHg en la reducción de presión arterial sistólica, se disminuye el accidente cerebrovascular en un 14% y el infarto agudo

al miocardio en un 9% (del Valle et al., 2015; Lee, Whitehead, Jacques & Julious, 2014; Waburton, Katzmarzyk, Rhodes & Shephard, 2007). Por lo que se considera importante que, para futuras investigaciones se analice el efecto de este tipo de intervenciones sobre los valores de presión arterial de los adolescentes.

La segunda hipótesis también se rechazó. Se identificó que los adolescentes no disminuyeron su peso corporal, IMC y aumento de masa muscular. Algunas razones que pueden explicar lo anterior es que solo hubo un 80.9% de asistencia a las sesiones de ejercicio. Otro aspecto que pudo haber influido, es que cerca del 60% de los participantes realizaban prácticas clínicas nocturnas, afectando la calidad del sueño.

De acuerdo con Chaput y Dutil (2016), mencionan que se debe de mantener un equilibrio entre ejercicio físico, horas de sueño y consumo de alimentos. Ello, debido a que, el ejercicio físico propicia una mejor calidad de sueño, pero aumenta la ingesta de alimentos; sin embargo; una mala calidad de sueño disminuye el rendimiento físico, y aumenta la ingesta de alimentos, lo que causa la ruptura del equilibrio. Con base en lo anterior, aquellos adolescentes que no cumplen con una calidad de sueño de entre 8 a 10 horas nocturnas, tienen 1.9 más veces de aumentar de peso y desarrollar obesidad. Lo que concuerda con los hallazgos de este estudio, al mantenerse el porcentaje de grasa corporal.

En la tercera hipótesis en el post-test no se encontraron aspectos significativos con respecto a la autoeficacia y las expectativas de resultado, incluso, hubo disminución en la media de la autoeficacia al término de la intervención. Nahm et al. (2017); mencionan que la autoeficacia puede funcionar de manera positiva o negativa en el cumplimiento de un comportamiento. Para que exista un buen funcionamiento de la autoeficacia, y por ende un aumento en las expectativas de resultado, se debe de cumplir con las cuatro fuentes de información (desarrollo exitoso del comportamiento, persuasión verbal, experiencia vicaria, satisfacción fisiológica y desastres emocional). De acuerdo con esta autora (Nahm et al. (2017), y en comparación con los resultados de

este estudio; se piensa que no hubo significancia, debido a que, no se cumplieron dos aspectos importantes: el desarrollo exitoso del comportamiento, manifestado por la falta de adherencia a las sesiones, y la falta de desastres emocional. Cabe mencionar que uno de los puntos claves para tener una buena autoeficacia, es la motivación; esta se vio afectada por el aumento de estrés académico (desestres emocional), que impacto directamente en la inadecuada asistencia a las sesiones de ejercicio; por lo que no se pudo cumplir con el cumplimiento exitoso del comportamiento.

De acuerdo con utilidad de la teoría de autoeficacia de Resnick, se piensa que fue de ayuda para el desarrollo y planeación de la intervención; permitió programar el contenido y las estrategias de la intervención. Así mismo, una desventaja, por el tipo diseño del estudio, fue la falta de valorar relaciones de dos de sus proposiciones; esto sería posible en estudios de tipo experimental.

### **Limitaciones**

Dentro de este aspecto se encontró el tiempo limitado para el reclutamiento, a causa del periodo marcado por el programa doctoral. De acuerdo con la estrategia planeada para este rubro, no fue suficiente, por lo que se recurrió al empleo de nuevas estrategias para tener un mayor alcance en la difusión de la información y poder cumplir con el objetivo.

El acortamiento en el ciclo escolar de los adolescentes fue un factor importante, generando sobrecarga y estrés académico en los participantes, que a su vez causo la desmotivación en el programa de ejercicio físico. La falta de control en variables propias del ambiente y del participante, como la cuestión académica, deberán de ser contempladas desde un inicio.

La falta de disponibilidad y flexibilidad en horarios del área para llevar a cabo la intervención, fue un factor importante para el no apego a sesiones. Aunque el participante tenga la motivación y pueda ajustar su horario para realizar ejercicio, sino se

tiene disponibilidad en las áreas físicas, la consistencia de las intervenciones se verá afectada.

### **Conclusión**

Los resultados expuestos sobre factibilidad y aceptabilidad del Programa de Ejercicio Físico para la Prevención de Hipertensión Arterial en Adolescentes (*PEFPHA*) se consideran prometedores, dado que los componentes que lo integran fueron evaluados como adecuados o moderadamente adecuados.

Con base en los resultados secundarios, se encontró una diferencia significativa en el aumento del conocimiento sobre HTA, pero no se encontró significancia en las variables de expectativas de autoeficacia, y de resultado, ni en la conducta de salud (presión sistólica y diastólica). Sin embargo, un dato relevante, fue una reducción de 6.28 mmHg en la presión arterial sistólica, lo que pudiera interpretarse como disminución significativa clínicamente importante.

A pesar de que en este estudio se analizaron cambios en las variables por efecto de la intervención propuesta, estos efectos no deben de considerarse aseverantes, ya que este estudio se trata de determinar solo la factibilidad y aceptabilidad de la intervención, encontrándose en fase uno.

Estos hallazgos pudieran contribuir al conocimiento práctico de enfermería para la prevención de enfermedades crónicas degenerativas, para abordar intervenciones de ejercicio físico en adolescentes en riesgo de hipertensión en condiciones reales y con poco control.

### **Recomendaciones.**

Se recomienda el desarrollo de investigaciones similares, contemplando las limitaciones del presente estudio. Dentro de las sugerencias para realizar futuras investigaciones es, seguir las recomendaciones estándares de las organizaciones internacionales de ejercicio físico.

Asimismo, tener una mayor difusión de la información que incluya cualquier adolescente de cualquier procedencia, no solo estudiantes. Se debe tomar en cuenta el factor de la falta de percepción de riesgo a enfermedades como la hipertensión u obesidad por parte del adolescente, lo que puede generar un mayor tiempo de reclutamiento.

Se deben de integrar estrategias que motiven a los participantes a no acudir solos, incluyendo a compañeros, amigos o familiares. Esto podrá de ser útil para un mayor alcance.

En cuanto al abordaje del tema, este debe de ser de una manera sencilla y sin tecnicismos. Ya que ayudará a una mejor comprensión, entendimiento y crítica de la información, y de la misma manera aclarar dudas que se presenten.

La adaptación de la intervención a las necesidades del adolescente. Esto hace referencia no solo a las necesidades patológicas o fisiológicas, sino a los tiempos. De esta manera se tendrán que adaptar los tiempos de las sesiones a las actividades del participante.

Se sugiere se realicen estudios similares. De ser replicada esta intervención, se tendrán que ajustar e incluir las limitaciones y sugerencias dadas. Asimismo, el estudio a desarrollar tendrá que volver a evaluar la factibilidad y aceptabilidad del estudio, clasificándose en fase uno, en caso de que los ajustes sean adecuados, se podrá realizar un estudio de fase dos.

## Referencias

- Alemán, J. A., de Baranda Andujar, P. S., & Ortín, E. J. O. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular*. SEH-LELHA. Recuperado de <http://www.pilarmartinescudero.es/AbrilMayoJunio2014/Guia%20Prescripcionejercicio%20pacientes%20con%20RCV.pdf>
- Álvarez-Aguilar, P. (2015). Efectos agudos del ejercicio en la presión arterial. Implicaciones terapéuticas en pacientes hipertensos. *Acta Médica Costarricense*, 57(4), 163-171. Recuperado de: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022015000400163](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022015000400163)
- American College of Sports Medicine (Ed.). (2018). *Guidelines for exercise testing and prescription*. Williams & Wilkins.
- American Heart Association [AHA], (2017). <https://international.heart.org/es>
- Asociación Española de Pediatría [AEP], (2018). <https://www.aeped.es/>
- Bayego, E. S., Vila, G. S., & Martínez, I. S. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina clínica*, 138(1), 18-24. [doi.org/10.1016/j.medcli.2010.12.008](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.12.008)
- Brewer, W., Olson, S., & Sunehag, A. (2017). Can metabolic function and physical fitness improve without weight loss for inactive, obese, Hispanic adolescents? A feasibility study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 33(4), 278-288. [doi.org/10.1080/09593985.2017.1302538](https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1302538)
- Cardozo, L. A., Guzman, Y. A. C., & Torres, J. A. M. (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 36(3), 68-75. DOI: 10.12873/363cardozo

- Chaput, J. P., & Dutil, C. (2016). Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: impacts on eating and activity behaviors. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 103. DOI 10.1186/s12966-016-0428-0
- Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología*, 67(9), 748-753. doi: 10.1016/j.recesp.2014.04.007
- Chen, J. L., Guedes, C. M., Cooper, B. A., & Lung, A. E. (2017). Short-Term Efficacy of an Innovative Mobile Phone Technology-Based Intervention for Weight Management for Overweight and Obese Adolescents: Pilot Study. *Interactive journal of medical research*, 6(2), e12-e12. doi:10.2196/ijmr.7860
- de la Cerda, O. F., Herrero, H. C. (2014). Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc diagn ter pediatr. (1)*:171-89. Recuperado de [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12\\_hta.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf)
- DeMarco, V. G., Aroor, A. R., & Sowers, J. R. (2014). The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 10(6), 364. doi10.1038/nrendo.2014.44
- del Valle Soto, M., Marqueta, P. M., de Teresa Galván, C., Bonafonte, L. F., Luengo, E., & Aurrekoetxea, T. G. (2015). Prescripción de ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial. Documento de Consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (169), 281-313. Recuperado de [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or02\\_del-valle.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or02_del-valle.pdf)
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018). Resultados preliminares. Recuperado de [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)

- Española, S. E. D. H. L. (2014). Comunicaciones Póster. Medida de presión arterial: MAPA, AMPA, presión arterial central y presión de pulso [19.ª Reunión Nacional Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial]. *Hipertensión y riesgo vascular*, 31(Esp. Congreso), 33-44. Recuperado de <https://medes.com/publication/88481>
- Estrada – Reventos., Wong, T. H., Ugena, J. A., Barroso, P. A., Pérez, R. C., Llorach, E. G., ... & Baró, M. S. (2013). Validación de un cuestionario de conocimientos sobre la hipertensión. *Hipertensión y riesgo vascular*, 30(4), 127-134. doi.org/10.1016/j.hipert.2013.05.003
- Fabrizio, C. S., Lam, T. H., Hirschmann, M. R., & Stewart, S. M. (2013). A brief parenting intervention to enhance the parent–child relationship in Hong Kong: Harmony@ Home. *Journal of child and family studies*, 22(5), 603-613. doi 10.1007/s10826-012-9614-0
- Falkner, B. (2017). Monitoring and management of hypertension with obesity in adolescents. *Integrated blood pressure control*, 10, 33. doi.org/10.2147/IBPC.S125094
- Farah, B. Q., Ritti-Dias, R. M., Balagopal, P., Hill, J. O., & Prado, W. L. (2014). Does exercise intensity affect blood pressure and heart rate in obese adolescents? A 6-month multidisciplinary randomized intervention study. *Pediatric obesity*, 9(2), 111-120. doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00145.x
- Flannery, K., Resnick, B., Galik, E., Lipscomb, J., McPhaul, K., & Shaughnessy, M. (2012). The worksite heart health improvement project (WHHIP): feasibility and efficacy. *Public Health Nursing*, 29(5), 455-466. doi: 10.1111/j.1525-1446.2012.01023.x
- Fish, A. F., Christman, S. K., Frid, D. J., Smith, B. A., & Bryant, C. X. (2009). Feasibility and acceptability of stepping exercise for cardiovascular fitness in

women. *Applied Nursing Research*, 22(4), 274-279.

[doi.org/10.1016/j.apnr.2008.03.006](https://doi.org/10.1016/j.apnr.2008.03.006)

García Casilimas, G. A., Martín, D. A., Martínez, M. A., Merchán, C. R., Mayorga, C. A., & Barragán, A. F. (2017). Fisiopatología de la hipertensión arterial secundaria a obesidad. *Archivos de cardiología de México*, 87(4), 336-344. DOI: 10.1016/j.acmx.2017.02.001

García-Hermoso, A., Cerrillo-Urbina, A. J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J. M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2016). Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obesity reviews*, 17(6), 531-540. [doi.org/10.1111/obr.12395](https://doi.org/10.1111/obr.12395)

Gijón-Conde, T., Gorostidi, M., Camafort, M., Abad-Cardiel, M., Martín-Rioboñ, E., Morales-Olivas, F., & De La Sierra, A. (2018). Documento de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA) sobre las guías ACC/AHA 2017 de hipertensión arterial. *Hipertensión y riesgo vascular*, 35(3), 119-129. [doi.org/10.1016/j.hipert.2018.04.001](https://doi.org/10.1016/j.hipert.2018.04.001)

Gitlin, L., & Czaja, S. (2015). *Behavioral intervention research: Designing, evaluating, and implementing*. Springer Publishing Company.

Gómez, R., Monteiro, H., Cossio-Bolaños, M. A., Fama-Cortez, D., & Zanesco, A. (2010). El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(3), 379-386. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342010000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342010000300011&script=sci_arttext)

González S. R., & Llapur M. R. (2017). Tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría*, 89(3), 0-0. Recuperado de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312017000300009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312017000300009)

- Harvey, L. A. (2018). Feasibility and pilot studies pave the way for definitive trials. *Spinal Cord*, 56, 723 – 724. doi.org/10.1038/s41393-018-0184-x
- Hulley, S. B., Cummings, S. R., Browner, W. S., Grady, D. G., & Newman, T. B. *Designing clinical research*. Baltimore, MD.
- Jeon, K., Lee, S., & Hwang, M. H. (2018). Effect of combined circuit exercise on arterial stiffness in hypertensive postmenopausal women: a local public health center-based pilot study. *Menopause*, 25(12), 1442-1447. doi: 10.1097/GME.0000000000001154
- Jobe, M., Agbla, S. C., Prentice, A. M., & Hennig, B. J. (2017). High blood pressure and associated risk factors as indicator of preclinical hypertension in rural West Africa: A focus on children and adolescents in The Gambia. *Medicine*, 96(13). doi: 10.1097/MD.00000000000006170
- Kalantari, S., Khalili, D., Asgari, S., Fahimfar, N., Hadaegh, F., Tohidi, M., & Azizi, F. (2017). Predictors of early adulthood hypertension during adolescence: A population-based cohort study. *BMC public health*, 17(1), 915. doi 10.1186/s12889-017-4922-3
- Lee, S., Spector, J., & Reilly, S. (2017). High-intensity interval training programme for obese youth (HIP4YOUTH): A pilot feasibility study. *Journal of sports sciences*, 35(18), 1794-1798. doi.org/10.1080/02640414.2016.1237671
- Lee, E. C., Whitehead, A. L., Jacques, R. M., & Julious, S. A. (2014). The statistical interpretation of pilot trials: should significance thresholds be reconsidered? *BMC medical research methodology*, 14(1), 41. Recuperado de: <https://bmcmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2288-14-41>

- Ley General de Salud en Materia de Investigación (2015). Investigación para la Salud México. *México: Ed Porrúa*.
- Nahm, E. S., Resnick, B., Brown, C., Zhu, S., Magaziner, J., Bellantoni, M., & A, M. (2017). The effects of an online theory-based bone health program for older adults. *Journal of Applied Gerontology, 36*(9), 1117-1144. doi:10.1177/0733464815617284.
- National Heart, Lung and Blood Institute [NHLBI], 2018 <https://www.nhlbi.nih.gov>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). Información general sobre la hipertensión en el mundo. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013.2\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_spa.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Recuperado de <http://www.who.int/topics/obesity/es/>
- Peirson, L., Fitzpatrick-Lewis, D., Morrison, K., Warren, R., Ali, M. U., & Raina, P. (2015). Treatment of overweight and obesity in children and youth: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ open, 3*(1), E35. doi:10.9778/cmajo.20140047
- Pérez, A. B. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Revista española de cardiología, 61*(5), 514-528. doi: 10.1157/13119996
- Preston, E., Dean, C. M., Ada, L., Stanton, R., Brauer, S., Kuys, S., & Waddington, G. (2017). Promoting physical activity after stroke via self-management: a feasibility study. *Topics in Stroke Rehabilitation, 24*(5), 353-360. doi.org/10.1080/10749357.2017.1304876
- Pretzer-Aboff, I., Galik, E., & Resnick, B. (2011). Feasibility and impact of a function focused care intervention for Parkinson's disease in the community. *Nursing research, 60*(4), 276-283. doi: 10.1097/NNR.0b013e318221bb0f
- Qui, H. Q., Li, Q., Rentfro, A. R., Fisher-Hoch, S. P., & McCormick, J. B. (2011). The definition of insulin resistance using HOMA-IR for Americans of Mexican

descent using machine learning. *PloS one*, 6(6), e21041.

doi:10.1371/journal.pone.0021041

Ramos – Jiménez A., Hernández-Torres, R. P., Wall-Medrano, A., Oropeza, M. A. J., & Vera-Elizalde, M. (2013). Blood lactate kinetics on passive and active recovery. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 172(5), 343-350.

Recuperado de <https://conacyt.elsevierpure.com/en/publications/blood-lactate-kinetics-on-passive-and-active-recovery>

Resnick, B. (2000). A seven step approach to starting an exercise program for older adults. *Patient Education and Counseling*, 39(2), 243-252.

doi.org/10.1016/S0738-3991(99)00039-7

Resnick, B. (2001). Prescribing an exercise program and motivating older adults to comply. *Educational Gerontology*, 27(3-4), 209-226.

doi.org/10.1080/036012701750194950

Resnick, B., D'Adamo, C., Shardell, M., Orwig, D., Hawkes, W., Hebel, J. R., & Yu-Yahiro, J. (2008). Adherence to an exercise intervention among older women post hip fracture. *Journal of clinical sport psychology*, 2(1), 41-56.

doi.org/10.1123/jcsp.2.1.41

Resnick, B., Luisi, D., & Vogel, A. (2008). Testing the Senior Exercise Self-efficacy Project (SESEP) for Use with Urban Dwelling Minority Older Adults. *Public Health Nursing*, 25(3), 221-234. doi: 10.1111/j.1525-1446.2008.00699.x

Resnick, B., & Jenkins, L. S. (2000). Testing the reliability and validity of the self-efficacy for exercise scale. *Nursing research*, 49(3), 154-159. Recuperado de [https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2000/05000/Testing\\_the\\_Reliability\\_and\\_Validity\\_of\\_the.7.aspx](https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2000/05000/Testing_the_Reliability_and_Validity_of_the.7.aspx)

Resnick, B., Shaughnessy, M., Galik, E., Scheve, A., Fitten, R., Morrison, T., & Agness, C. (2009). Pilot testing of the PRAISED intervention among African American

- and low-income older adults. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 24(5), 352-361. doi: 10.1097/JCN.0b013e3181ac0301
- Resnick, B., Zimmerman, S., Orwig, D., Furstenberg, A. L., & Magaziner, J. (2001). Model testing for reliability and validity of the outcome expectations for exercise scale. *Nursing Research* 50(5), 293-299. Recuperado de [https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2001/09000/Model\\_Testing\\_for\\_Reliability\\_and\\_Validity\\_of\\_the.7.aspx](https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2001/09000/Model_Testing_for_Reliability_and_Validity_of_the.7.aspx)
- Reventos, D. E., Wong, T. H., Ugena, J. A., Barroso, P. A., Pérez, R. C., Llorach, E. G., & Baró, M. S. (2013). Validación de un cuestionario de conocimientos sobre la hipertensión. *Hipertensión y riesgo vascular*, 30(4), 127-134. doi.org/10.1016/j.hipert.2013.05.003
- Rivas Estany. (2011). El ejercicio físico en la prevención y la rehabilitación cardiovascular. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 17, 23-29. Recuperado de <http://www.revespcardiol.org/es/el-ejercicio-fisico-prevencion-rehabilitacion/articulo/90050901/>
- Rosas-Peralta, M., Medina-Concebida, L. E., Borrayo-Sánchez, G., Madrid-Miller, A., Ramírez-Arias, E., & Pérez-Rodríguez, G. (2016). Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 54, 52-66. Recuperado de: [http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista\\_medica/article/download/422/911](http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/download/422/911)
- Salcedo-Rocha, A. L., García de Alba, J. E., & Contreras-Marmolejo, M. (2010). Presión arterial en adolescentes mexicanos: clasificación, factores de riesgo e importancia. *Revista de Salud Pública*, 12, 612-622. Recuperado de: [https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642010000400008&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642010000400008&script=sci_arttext&tlng=pt)

- Scher-Nemirovsky, E. A., Ruiz-Manco, D., & Mendivil, C. O. (2019). Impacto del ejercicio sobre el metabolismo de los lípidos y la dislipidemia. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 2(2). doi.org/10.35454/rncm.v2n2.004
- Sidani, S., & Braden, C. J. (2011). *Design, evaluation, and translation of nursing interventions*. John Wiley & Sons.
- Smith, M. J., & Liehr, P. R. (Eds.). (2013). *Middle range theory for nursing*. Springer Publishing Company.
- Stoner, L., Rowlands, D., Morrison, A., Credeur, D., Hamlin, M., Gaffney, K., & Matheson, A. (2016). Efficacy of exercise intervention for weight loss in overweight and obese adolescents: meta-analysis and implications. *Sports Medicine*, 46(11), 1737-1751. doi 10.1007/s40279-016-0537-6
- Staiano, A. E., Abraham, A. A., & Calvert, S. L. (2013). Adolescent exergame play for weight loss and psychosocial improvement: a controlled physical activity intervention. *Obesity*, 21(3), 598-601. doi.org/10.1002/oby.20282
- Staiano, A. E., Beyl, R. A., Hsia, D. S., Katzmarzyk, P. T., & Newton Jr, R. L. (2017). Twelve weeks of dance exergaming in overweight and obese adolescent girls: Transfer effects on physical activity, screen time, and self-efficacy. *Journal of sport and health science*, 6(1), 4-10. doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.005
- Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J., & González-Jurado, J. A. (2017). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista chilena de nutrición*, 44(3), 226-233. doi.org/10.4067/s0717-75182017000300226
- Tickle-Degnen, L. (2013). Nuts and bolts of conducting feasibility studies. *American Journal of Occupational Therapy*, 67(2), 171-176. doi.org/10.5014/ajot.2013.006270
- Warburton, D. E., Katzmarzyk, P. T., Rhodes, R. E., & Shephard, R. J. (2007). Evidence-informed physical activity guidelines for Canadian adults. *Applied*

*physiology, nutrition, and metabolism*, 32(S2E), S16-S68. doi.org/10.1139/H07-123

Wilson, A. J., Jung, M. E., Cramp, A., Simatovic, J., Prapavessis, H., & Clarson, C. (2012). Effects of a group-based exercise and self-regulatory intervention on obese adolescents' physical activity, social cognitions, body composition and strength: A randomized feasibility study. *Journal of health psychology*, 17(8), 1223-1237. Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1359105311434050>

Won-Mok Son, Ki-Dong Sung, Leena P. Bharath, Kong-Jib Choi & Song-Young Park. (2017). Combined exercise training reduces blood pressure, arterial stiffness, and insulin resistance in obese prehypertensive adolescent girls. *Clinical and Experimental Hypertension*, 39(6), 546-552. doi.org/10.1080/10641963.2017.1288742

## **Apéndices**

## Apéndice A

### Cédula de datos personales

N° de Cuestionario: \_\_\_\_\_

Nombre del Alumno: \_\_\_\_\_

**Instrucciones: Por favor complete la siguiente información**

#### Datos personales

Edad en años: \_\_\_\_\_ Sexo: Femenino \_\_\_ Masculino \_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_

Antecedentes heredofamiliares. Marcar con una X, si es positivo

Familiares	Hipertensión	Obesidad	Diabetes mellitus	Hiper/hipotiroisdismo
Padre				
Madre				
Numero de Hermanos señalar ( ) Cuantos padecen				
Abuelos paternos Quien padece				
Abuelos Maternos Quien padece				

#### Mediciones bioquímicas.

HOMA: \_\_\_\_\_

#### Mediciones antropométricas.

Peso kg: \_\_\_\_\_ Talla cm: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Grasa corporal: \_\_\_\_\_ Porcentaje de grasa corporal.

Sexo	Optimo	Ligero sobrepeso	Sobrepeso	Obesidad
Masculino	8.1 a 15.9%	16 a 20.9%	21 a 24.9%	≥ 25%
Femenino	15.1 a 20.9%	21 a 25.9%	29 a 31.9%	≥ 32%

## Apéndice B

### Procedimiento para bioimpedancia (Analizador corporal Inbody 270)

- Pida amablemente al participante que se retire pertenencias metálicas, así como calzado y calcetas.
- El adolescente deberá usar short en caso de ser hombre, mientras que la mujer usará short y crop top.
- Asegúrese que haya un facilitador con el adolescente para que cuide al participante y se disminuya el riesgo de caída durante el procedimiento.
- Pida al sujeto que se coloque el bastidor. Asegúrese de hacer coincidir los talones y planteados de los pies con los electrodos del talón y la parte delantera. Los pies descalzos deben estar en contacto con los electrodos de la suela.
- Mientras la máquina está midiendo el peso, deje que las manos cuelguen naturalmente y se queden quietas. El valor de peso se mostrará automáticamente en el monitor.
- Aparecerá en la pantalla los datos de nombre, edad, estatura y sexo. Lo cuales deberá de abarcar, y por último de ENTER para iniciar el análisis.
- El sujeto deberá de tener la postura correcta del cuerpo es una posición normal de pie con los brazos y las piernas extendidos.
- Posterior a ello se le indicará que sujete los electrodos con las manos.
- Haga un contacto paralelo y plano con cuatro dedos en la superficie del electrodo. Coloque el pulgar sobre la almohadilla del electrodo en la superficie superior del mango. Toque ligeramente, no presione con demasiada fuerza. Al sujetar las empuñaduras, asegúrese de que sus pulgares estén cubriendo los electrodos circulares y sosténgalos con el resto de tus manos.
- Espere 30 segundos para cumplir con el análisis corporal.
- Cuando finalice la medición, aparecerá el mensaje de finalización en la ventana de información añadiendo un sonido de señal.

- Pida al participante que baje con cuidado; el facilitador tendrá que ayudarlo para bajar.
- Pida al adolescente que recoja sus pertenencias y se vista.
- Informe al participante sobre sus mediciones.

## Apéndice C

### Procedimiento para presión Arterial

#### (Monitor de Presión Arterial de Muñeca Automático, modelo HEM-6200)

- Si el paciente ha estado en reciente actividad física como caminar o correr, mantenerlo en reposo de 10 a 15 minutos. Si refiere el consumo de cafeína (café, refrescos de cola, chocolate) o tabaco, brindar un tiempo de reposo de 30 minutos.
- Pedir al participante sentarse con su espalda colocada en el respaldo del asiento en un ángulo de 90°, con las extremidades inferiores ligeramente separadas y las plantas de los pies apoyadas en el piso.
- Colocar el brazalete de medición en la muñeca (es posible realizar la medición en la muñeca izquierda o derecha), solicitando mantener el pulgar hacia arriba; el monitor debe ser dirigido hacia la misma dirección.
- Asegurar que el brazalete no cubra el cubito y sujetarlo firmemente para una toma de medición precisa.
- Posteriormente, pida al participante inclinar el miembro superior donde se ejecuta la medición hacia el tórax, de manera que el brazalete se localice al mismo nivel que el corazón.
- Señalar que no hacer uso del brazo contrario para sostener el brazalete o dar apoyo a la muñeca donde se realiza la medición. Debe colocar la mano en el codo del brazo donde será la toma de presión arterial para evitar mover el brazo.
- Solicitar relajar la mano y muñeca donde se realiza la toma de presión arterial con la recomendación de no doblar la muñeca y no apretar el puño.
- Es importante considerar que los valores de presión arterial pueden variar de acuerdo a la toma de medición en el brazo izquierdo o derecho, por lo que se recomienda usar siempre el mismo brazo para la medición.

- Realice tres mediciones de presión arterial con intervalo de un minuto, posterior promedie las dos últimas mediciones.

## Apéndice D

### Conocimiento de hipertensión

(Estrada Reventos et al. 2013)

Instrucciones: por favor marque con una “X” la respuesta que crea que es la correcta, no marque dos o más casilla. Por último, recuerda revisar que todas las preguntas estén contestadas.

N°	Pregunta	Sí	No	No lo sé
1	¿Conoce a partir de qué valor se considera una persona hipertensa?			
2	¿Es la hipertensión una enfermedad para toda la vida?			
3	¿Le han explicado qué es la hipertensión?			
4	¿Tener la presión arterial elevada puede producir problemas a los ojos?			
5	¿Tener la presión arterial elevada puede producir problemas al corazón?			
6	¿Tener la presión arterial elevada puede producir problemas en las articulaciones?			
7	¿Tener la presión arterial elevada puede producir problemas al cerebro?			
8	¿Tener la presión arterial elevada puede producir problemas a los riñones?			
9	Un/a hipertenso/a con diabetes ¿tiene más riesgo de sufrir una enfermedad del corazón?			
10	Un/a hipertenso/a con obesidad ¿Tiene más riesgo de sufrir una enfermedad del corazón?			
11	Un/a hipertenso/a fumador/a ¿tiene más riesgo de sufrir una enfermedad del corazón?			
12	Un/a hipertenso/a con colesterol alto ¿Tiene más riesgo de sufrir una enfermedad del corazón?			
13	¿Cree que es importante la dieta para el hipertenso?			
14	Una dieta pobre en grasas, abundante en frutas y verduras ¿Es importante para disminuir la presión arterial?			
15	¿Es aconsejable reducir el consumo de sal?			

16	¿Cree que se puede controlar la hipertensión sólo con medicación?			
17	¿Cree que perder peso en personas obesas puede ayudar a bajar la presión arterial?			
18	¿Cree que caminar cada día ½ -1 h, puede reducir el riesgo de sufrir una enfermedad del corazón?			
19	¿Cree que si se toma la vida con tranquilidad puede favorecer el control de la hipertensión?			

## Apéndice E

### Escala de expectativas de resultados para el ejercicio

(Resnick et al. 2001)

Instrucciones. El siguiente cuestionario está diseñado para conocer cómo te sientes al realizar ejercicio. Por favor selecciona con una “X” la respuesta con la que más te sientas identificado, no existen respuestas correctas o incorrectas, sólo marca una respuesta por pregunta. Recuerda que es necesario que contestes todas las preguntas.

Guíate de la siguiente escala, los números representan la respuesta:

Totalmente de acuerdo (1)	De acuerdo (2)	Ni de acuerdo, ni desacuerdo (3)	Desacuerdo (4)	Totalmente en desacuerdo (5)
------------------------------	-------------------	-------------------------------------	-------------------	---------------------------------

N°	Pregunta	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Me hace sentir mejor físicamente.					
2	Mejora mi estado de ánimo en general.					
3	Me ayuda a sentirme menos cansado.					
4	Fortalece mis músculos.					
5	Es una actividad que disfruto hacer.					
6	Me da un sentido de logro personal.					
7	Me pone más alerta mentalmente.					
8	Mejora mi resistencia al realizar mis actividades diarias.					
9	Ayuda a fortalecer mis huesos					





**Apéndice G****Escala de esfuerzo percibido de Gunnar Borg modificada**

De las siguientes categorías de intensidad, por favor menciona el número en la que te encuentres.

Número	Intensidad
0	No se siente nada
1	Muy, muy fácil
2	Muy Fácil
3	Fácil
4	Moderado
5	Un poco pesado
6	Pesado
7	
8	Muy pesado
9	
10	Extremadamente pesado

**Apéndice H****Tasa de frecuencia cardiaca residual**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Frecuencia cardiaca en reposo	
Frecuencia cardiaca máxima	
Frecuencia cardiaca con intensidad al 40%	
Frecuencia cardiaca con intensidad al 50%	
Frecuencia cardiaca con intensidad al 60%	
Frecuencia cardiaca con intensidad al 70%	

Fórmula:  $(\text{Frecuencia cardiaca máxima} - \text{frecuencia cardiaca en reposo}) \times \text{intensidad} + \text{frecuencia cardiaca en reposo}$ .



## Apéndice J

### Asentimiento informado

**Título del estudio:** Factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico de resistencia muscular y aeróbica en adolescentes con riesgo de hipertensión arterial.

**Investigador responsable:** MCE. Enrique Jair de la Cruz Bernabé estudiante del Doctorado en Ciencias de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Propósito: estoy siendo invitado/a para participar voluntariamente en el programa de ejercicio, que tiene como objetivo ayudar a disminuir el riesgo a padecer hipertensión arterial. He sido invitado/a a participar en este estudio debido a que me encuentro en riesgo de desarrollar hipertensión. Cabe mencionar que no padezco alguna enfermedad como diabetes o enfermedades del corazón.

Procedimientos: estoy de acuerdo en que me realicen muestras de sangre para conocer como está mi estado de salud, también tengo la disponibilidad de asistir al laboratorio de ejercicio de la Facultad de Enfermería. Recibiré información sobre la hipertensión arterial, el sobrepeso y obesidad para conocer el motivo por el cual estoy en riesgo. Sé que el programa en el que estaré durará 12 semanas y asistiré tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes) a las sesiones tendrán duración de 90 minutos donde realizaré ejercicios de calentamiento, ejercicio principal (sentadillas, lagartijas, abdominales, caminar, etc), con horarios por la mañana o tarde. Me comprometo a llegar 15 minutos antes de la sesión para poder comenzar a la hora establecida.

Además estoy enterado/a que el programa incluye muestras de sangre (5 mililitros de sangre) que se tomaran antes y al término del programa de ejercicio. También contestaré los cuestionarios que el investigador me proporcione (tiempo de 20 a 30 minutos), se me tomará la presión arterial, pulso, peso, grasa corporal que será el total de grasa que tengo en mi cuerpo, masa muscular que será la cantidad de musculo de mi cuerpo y le índice de masa

corporal (IMC); estas mediciones se me tomarán al inicio, durante, y el día del término del programa; también me comprometo a regresar después de 12 semanas de haber concluido el programa de ejercicio al lugar que me sea indicado por el investigador para que me realicen nuevamente las mediciones correspondientes (presión arterial, pulso, peso, grasa corporal, masa muscular e índice de masa corporal).

Confidencialidad: queda establecido que la información que brinde sólo el investigador principal y las personas con autorización podrán hacer uso de ella; mi nombre será sustituido por un código de referencia para que no se conozca mi identidad.

Beneficios: podré conocer mis valores de presión arterial, peso, grasa corporal, masa muscular e IMC, y observaré si tendré mejoría después de las sesiones de ejercicio sobre mis valores de presión arterial.

Riesgos: es posible que sienta fatiga o cansancio por las sesiones de ejercicio, para ello estoy informado/a que el ejercicio se controlará para que evitar un cansancio excesivo y tenga repercusiones en mi cuerpo tales como esguinces, calambres, tirones o desgarres; además soy consciente que al día siguiente del ejercicio podré presentar dolor muscular, pero con el calentamiento de las sesiones mi cuerpo se adaptará para seguir con el ejercicio.

Cabe mencionar que no se espera que tenga daños en mi cuerpo, en caso de presentarlos se me será atendido/a en el momento, y de ser necesario se me llevará a mi centro de atención médica.

Descarga de responsabilidad: sé que existen medidas de seguridad para evitar daños a mi cuerpo, sin embargo existe la posibilidad que se produzcan lesiones que no son de mi responsabilidad, ni del investigador principal, ni de las personas inmiscuidas en el estudio; asimismo, conozco que en el procedimiento de las muestras sanguíneas pueden llegar a realizarse más de una punción (dos punciones máximo) y puedo presentar hematomas (moretones), a pesar de ser realizada por un personal profesional. Estoy siendo enterado/a que este procedimiento se llevará a cabo en un laboratorio especializado con material estéril y con todas las condiciones de limpieza necesaria.

Costos: estoy enterado/a que no recibiré ningún incentivo económico por participar en este estudio; en caso de presentar alguna lesión física los costos serán absorbidos por el investigador hasta la llegada de mi institución de salud. Los únicos beneficios que obtendré son los plasmados anteriormente.

Mi participación será de manera voluntaria y se me informa que en caso de no desear continuar con la investigación me puedo retirar cuando lo desee sin ser afectado/a de manera personal. En caso de desertar del programa me comprometo a regresar para que me realicen mediciones de presión arterial, IMC, grasa corporal, masa muscular y peso. En caso de presentar alguna incapacidad y no desear retirarme del programa, el investigador principal tiene el derecho de suspender mi asistencia para el cuidado de mi salud.

**Asentimiento para participar en el estudio:**

Yo he sido informado que las comisiones pertinentes de la Facultad de Enfermería han aprobado este estudio. Se me han aclarado las dudas y acepto voluntariamente participar. Comprendo que la información puede ser publicada con fines de investigación. Al participar en esta investigación estoy consciente de que no se está violando ninguno de mis derechos. En caso de tener cualquier duda me puedo comunicar con la Dra. Velia Margarita Cárdenas Villarreal o al teléfono 83 48 89 43 con el responsable de la Comisión de Ética de la Facultad de Enfermería de la UANL.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo 1

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo 2

Fecha \_\_\_\_\_

## Apéndice K

### Consentimiento informado del participante

**Título del estudio:** Factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico de resistencia muscular y aeróbica en adolescentes con riesgo de hipertensión arterial.

**Investigador responsable:** MCE. Enrique Jair de la Cruz Bernabé estudiante del Doctorado en Ciencias de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Propósito: estoy siendo invitado/a para participar voluntariamente en el programa de ejercicio, que tiene como objetivo ayudar a disminuir el riesgo a padecer hipertensión arterial. He sido invitado/a a participar en este estudio debido a que me encuentro en riesgo de desarrollar hipertensión. Cabe mencionar que no padezco alguna enfermedad como diabetes o enfermedades del corazón.

Procedimientos: estoy de acuerdo en que me realicen muestras de sangre para conocer como está mi estado de salud, también tengo la disponibilidad de asistir al laboratorio de ejercicio de la Facultad de Enfermería. Recibiré información sobre la hipertensión arterial, el sobrepeso y obesidad para conocer el motivo por el cual estoy en riesgo. Sé que el programa en el que estaré durará 12 semanas y asistiré tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes) a las sesiones tendrán duración de 90 minutos donde realizaré ejercicios de calentamiento, ejercicio principal (sentadillas, lagartijas, abdominales, caminar, etc), con horarios por la mañana o tarde. Me comprometo a llegar 15 minutos antes de la sesión para poder comenzar a la hora establecida.

Además estoy enterado/a que el programa incluye muestras de sangre (5 mililitros de sangre) que se tomaran antes y al término del programa de ejercicio. También contestaré los cuestionarios que el investigador me proporcione (tiempo de 20 a 30 minutos), se me tomará la presión arterial, pulso, peso, grasa corporal que será el total de grasa que tengo en mi cuerpo, masa muscular que será la cantidad de musculo de mi cuerpo y le índice de masa

corporal (IMC); estas mediciones se me tomarán al inicio, durante, y el día del término del programa; también me comprometo a regresar después de 12 semanas de haber concluido el programa de ejercicio al lugar que me sea indicado por el investigador para que me realicen nuevamente las mediciones correspondientes (presión arterial, pulso, peso, grasa corporal, masa muscular e índice de masa corporal).

Confidencialidad: queda establecido que la información que brinde sólo el investigador principal y las personas con autorización podrán hacer uso de ella; mi nombre será sustituido por un código de referencia para que no se conozca mi identidad.

Beneficios: podré conocer mis valores de presión arterial, peso, grasa corporal, masa muscular e IMC, y observaré si tendré mejoría después de las sesiones de ejercicio sobre mis valores de presión arterial.

Riesgos: es posible que sienta fatiga o cansancio por las sesiones de ejercicio, para ello estoy informado/a que el ejercicio se controlará para que evitar un cansancio excesivo y tenga repercusiones en mi cuerpo tales como esguinces, calambres, tirones o desgarres; además soy consciente que al día siguiente del ejercicio podré presentar dolor muscular, pero con el calentamiento de las sesiones mi cuerpo se adaptará para seguir con el ejercicio.

Cabe mencionar que no se espera que tenga daños en mi cuerpo, en caso de presentarlos se me será atendido/a en el momento, y de ser necesario se me llevará a mi centro de atención médica.

Descarga de responsabilidad: sé que existen medidas de seguridad para evitar daños a mi cuerpo, sin embargo existe la posibilidad que se produzcan lesiones que no son de mi responsabilidad, ni del investigador principal, ni de las personas inmiscuidas en el estudio; asimismo, conozco que en el procedimiento de las muestras sanguíneas pueden llegar a realizarse más de una punción (dos punciones máximo) y puedo presentar hematomas (moretones), a pesar de ser realizada por un personal profesional. Estoy siendo enterado/a que este procedimiento se llevará a cabo en un laboratorio especializado con material estéril y con todas las condiciones de limpieza necesaria.

Costos: estoy enterado/a que no recibiré ningún incentivo económico por participar en este estudio; en caso de presentar alguna lesión física los costos serán absorbidos por el investigador hasta la llegada a mi institución de salud. Los únicos beneficios que obtendré son los plasmados anteriormente.

Mi participación será de manera voluntaria y se me informa que en caso de no desear continuar con la investigación me puedo retirar cuando lo desee sin ser afectado/a de manera personal. En caso de desertar del programa me comprometo a regresar para que me realicen mediciones de presión arterial, IMC, grasa corporal, masa muscular y peso. En caso de presentar alguna incapacidad y no desear retirarme del programa, el investigador principal tiene el derecho de suspender mi asistencia para el cuidado de mi salud.

**Consentimiento para participar en el estudio:**

Yo he sido informado que las comisiones pertinentes de la Facultad de Enfermería han aprobado este estudio. Se me han aclarado las dudas y acepto voluntariamente participar. Comprendo que la información puede ser publicada con fines de investigación. Al participar en esta investigación estoy consciente de que no se está violando ninguno de mis derechos. En caso de tener cualquier duda me puedo comunicar con la Dra. Velia Margarita Cárdenas Villarreal o al teléfono 83 48 89 43 con el responsable de la Comisión de Ética de la Facultad de Enfermería de la UANL.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo 1

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo 2

Fecha \_\_\_\_\_

## Apéndice L

### Consentimiento informado para el padre o tutor

**Título del estudio:** Factibilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio físico de resistencia muscular y aeróbica en adolescentes con riesgo de hipertensión arterial.

**Investigador responsable:** MCE. Enrique Jair de la Cruz Bernabé estudiante del Doctorado en Ciencias de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Propósito: Su hijo/ está siendo invitado/a para participar voluntariamente en el programa de ejercicio, que tiene como objetivo ayudar a disminuir el riesgo a padecer hipertensión arterial. Ha sido invitado/a a participar en este estudio debido a que se encuentra en riesgo de desarrollar hipertensión. Sería de gran ayuda si usted nos hace saber si su hijo/a padezco alguna enfermedad como diabetes o enfermedades del corazón.

Procedimientos: estoy de acuerdo en que a mi hijo/a se le realicen muestras de sangre para conocer como esta su estado de salud, también tendrá la disponibilidad de asistir al laboratorio de ejercicio de la Facultad de Enfermería. Recibirá información sobre la hipertensión arterial, el sobrepeso y obesidad para conocer el motivo por el cual está en riesgo. El programa en el que estará durará 12 semanas y asistiré tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes) a las sesiones tendrán duración de 90 minutos donde realizará ejercicios de calentamiento, ejercicio principal (sentadillas, lagartijas, abdominales, caminar, etc), con horarios por la mañana o tarde. Su hijo/a tendrá que llegar 15 minutos antes de la sesión para poder comenzar a la hora establecida.

Además estoy enterado/a que el programa incluye muestras de sangre (5 mililitros de sangre) que se tomaran antes y al término del programa de ejercicio. También mi hijo/a contestará los cuestionarios que el investigador le proporcione (tiempo de 20 a 30 minutos), le tomarán la presión arterial, pulso, peso, grasa corporal que será el total de grasa que presenta en su cuerpo, masa muscular que será la cantidad de musculo del cuerpo y le índice de masa corporal (IMC); éstas mediciones se le tomarán al inicio, durante, y el día del

término del programa; también se comprometerá a regresar después de 12 semanas de haber concluido el programa de ejercicio al lugar que le sea indicado por el investigador para que le realicen nuevamente las mediciones correspondientes (presión arterial, pulso, peso, grasa corporal, masa muscular e índice de masa corporal).

Confidencialidad: queda establecido que la información que se brinde sólo el investigador principal y las personas con autorización podrán hacer uso de ella; el nombre de su hijo/a será sustituido por un código de referencia para que no se conozca su identidad.

Beneficios: usted y su hijo/a podrán conocer sus valores de presión arterial, peso, grasa corporal, masa muscular e IMC, y observará si tendrá mejoría después de las sesiones de ejercicio sobre sus valores de presión arterial.

Riesgos: es posible que su hijo/a sienta fatiga o cansancio por las sesiones de ejercicio, para ello está informado/a que el ejercicio se controlará para que evitar un cansancio excesivo y tenga repercusiones en el cuerpo de su hijo/a tales como esguinces, calambres, tirones o desgarres; además soy consciente que al día siguiente del ejercicio mi hijo/a podrá presentar dolor muscular, pero con el calentamiento de las sesiones su cuerpo se adaptará para seguir con el ejercicio.

Cabe mencionar que no se espera que tenga daños en su cuerpo, en caso de presentarlos se le será atendido/a en el momento, y de ser necesario se le llevará a su centro de atención médica.

Descarga de responsabilidad: sé que existen medidas de seguridad para evitar daños al cuerpo de mi hijo/a, sin embargo existe la posibilidad que se produzcan lesiones que no son de su responsabilidad, ni del investigador principal, ni de las personas inmiscuidas en el estudio; asimismo, conozco que en el procedimiento de las muestras sanguíneas pueden llegar a realizarse más de una punción (dos punciones máximo) y se pueden presentar hematomas (moretones), a pesar de ser realizada por un personal profesional. Estoy siendo enterado/a que este procedimiento se llevará a cabo en un laboratorio especializado con material estéril y con todas las condiciones de limpieza necesaria.

Costos: estoy enterado/a que mi hijo/a no recibirá ningún incentivo económico por participar en este estudio; en caso de presentar alguna lesión física los costos serán absorbidos por el investigador hasta la llegada a su institución de salud. Los únicos beneficios que obtendrá son los plasmados anteriormente.

La participación de su hijo/a será de manera voluntaria y se le informa que en caso de no desear continuar con la investigación se puede retirar cuando lo desee sin ser afectado/a de manera personal. En caso de desertar del programa su hijo/a se debe comprometer a regresar para que le realicen mediciones de presión arterial, IMC, grasa corporal, masa muscular y peso. En caso de que su hijo/a presente alguna incapacidad y no desea retirarse del programa, el investigador principal tiene el derecho de suspender se asistencia para el cuidado de su salud.

**Consentimiento para participar en el estudio:**

Yo he sido informado que las comisiones pertinentes de la Facultad de Enfermería han aprobado este estudio. Se me han aclarado las dudas y acepto voluntariamente la participación de mi hijo/a. Comprendo que la información puede ser publicada con fines de investigación. Al participar en esta investigación estoy consciente de que no se está violando ninguno de los derechos de mi hijo/a. En caso de tener cualquier duda me puedo comunicar con la Dra. Velia Margarita Cárdenas Villarreal o al teléfono 83 48 89 43 con el responsable de la Comisión de Ética de la Facultad de Enfermería de la UANL.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo 1

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo 2

Fecha \_\_\_\_\_







## Apéndice N

## Protocolo de prueba de esfuerzo (Ramos – Jiménez, et al. 2013)

Inicio de cada etapa por cada tipo de población	Velocidad			Inclinación
	Millas/hr	Km/hr	m/min	%
<b>Población especial</b>	1.9	3	50	5
<b>Muy sedentarios</b>	2.5	4	66.7	6
<b>Sedentarios</b>	3.1	5	83.3	7
<b>Activos</b>	3.7	6	100	8
<b>Muy activos</b>	4.4	7	116.7	9
<b>Atletas de alto rendimiento</b>	5.0	8	133.3	10
<b>Atletas de muy alto rendimiento</b>	5.6	9	150	11
	6.2	10	166.7	12
	6.8	11	183.3	13
	7.5	12	200	14
	8.1	13	216.7	15
	8.7	14	233.3	16
	9.3	15	250	16
	9.9	16	266.7	16

## **Resumen Autobiográfico**

MCE. Enrique Jair de la Cruz Bernabé

Candidato para obtener el grado de Doctor en Ciencias de Enfermería

**Tesis:** FACTIBILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN ADOLESCENTES CON RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

**LGAC:** Cuidado a la salud en riesgo de desarrollar a) estados crónico y b) grupos vulnerables.

**Biografía:** Nacido en Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México el 15 de Julio de 1991

**Educación:** Maestría en Ciencias de Enfermería. Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Generación 2015-2017. Licenciatura en Enfermería. Unidad Académica de Enfermería N°1 de la Universidad Autónoma de Guerrero. Generación 2009-2013. Bachillerato Técnico en Enfermería. Unidad Académica de Enfermería N°1 de la Universidad Autónoma de Guerrero. Generación 2006-2009.

### **Experiencia profesional:**

Enfermero Clínico en el Hospital General Dr. Raymundo Abarca Alarcón. Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. 30 de noviembre del 2011 al 10 de julio del 2015.