

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“PREHIPERTENSIÓN E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS
Y ADOLESCENTES ESCOLARES Y FACTORES DE RIESGO”**

Estudio de tamizaje realizado en estudiantes de 5 a 18 años de edad, del Colegio Bilingüe Campo Real, Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, San Miguel Petapa

Abril-mayo 2016

**EUNICE NOEMÍ COJTI HERRERA
JUAN CARLOS MALDONADO CHANG
CARLOS ALEJANDRO OROZCO HERRERA
VIELKA BRIGITTE BARILLAS DELGADO
WILLIAM ARTURO SANIC MARTÍNEZ**

MÉDICO Y CIRUJANO

Guatemala, junio de 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“PREHIPERTENSIÓN E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS
Y ADOLESCENTES ESCOLARES Y FACTORES DE RIESGO”**

Estudio de tamizaje realizado en estudiantes de 5 a 18 años de edad, del Colegio Bilingüe Campo Real, Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, San Miguel Petapa

Abril-mayo 2016

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

**EUNICE NOEMÍ COJTI HERRERA
JUAN CARLOS MALDONADO CHANG
CARLOS ALEJANDRO OROZCO HERRERA
VIELKA BRIGITTE BARILLAS DELGADO
WILLIAM ARTURO SANIC MARTÍNEZ**

MÉDICO Y CIRUJANO

Guatemala, junio de 2016

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Eunice Noemí Cojti Herrera	200710264
Juan Carlos Maldonado Chang	200810109
Carlos Alejandro Orozco Herrera	200817140
Vielka Brigitte Barillas Delgado	200910284
William Arturo Sanic Martínez	200910584

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“PREHIPERTENSIÓN E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES ESCOLARES Y FACTORES DE RIESGO”

Estudio de tamizaje realizado en estudiantes de 5 a 18 años de edad, del Colegio Bilingüe Campo Real, Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, San Miguel Petapa

abril-mayo 2016

Trabajo asesorado por el Dr. Ricardo Alfonso Menéndez Ochoa y revisado por la Dra. Carmen Villagrán de Tercero, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, dieciséis de junio del dos mil dieciséis



DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO

El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que las estudiantes:

Eunice Noemí Cojti Herrera	200710264
Juan Carlos Maldonado Chang	200810109
Carlos Alejandro Orozco Herrera	200817140
Vielka Brigitte Barillas Delgado	200910284
William Arturo Sanic Martínez	200910584

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

“PREHIPERTENSIÓN E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES ESCOLARES Y FACTORES DE RIESGO”

Estudio de tamizaje realizado en estudiantes de 5 a 18 años de edad, del Colegio Bilingüe Campo Real, Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, San Miguel Petapa

abril-mayo 2016

El cual ha sido revisado por el Dr. César Oswaldo García García y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el catorce de junio del dos mil dieciséis.

*César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

Guatemala, 16 de junio del 2016

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que nosotros:

Eunice Noemí Cojti Herrera

Juan Carlos Maldonado Chang

Carlos Alejandro Orozco Herrera

Vielka Brigitte Barillas Delgado

William Arturo Sanic Martínez



Por este medio se les informa que su trabajo de graduación titulado:

**“PREHIPERTENSIÓN E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS
Y ADOLESCENTES ESCOLARES Y FACTORES DE RIESGO”**

Estudio de tamizaje realizado en estudiantes de 5 a 18 años de edad, del Colegio Bilingüe Campo Real, Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, San Miguel Petapa

abril-mayo 2016

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Dr. Ricardo Alfonso Menéndez Ochoa
Firma y sello



Revisor
Dra. Carmen Villagrán Blanco de Tercero
Firma, sello y registro de personal

8800

Dra. Carmen Villagrán de Tercero
Médico y Cirujano
Col. 3177

RESUMEN

OBJETIVO: Calcular la prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial en niños y adolescentes escolares inscritos en el ciclo lectivo 2016 en el Colegio Campo Real, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas y el Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista e identificar factores de riesgo durante el mes de abril y mayo de 2016. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo de casos en serie con enfoque cuantitativo, con una población de 2,555 estudiantes. Se evaluaron medidas antropométricas en el primer día y presión arterial en 3 ocasiones, anotando los resultados en instrumento de recolección. **RESULTADOS:** Se tamizaron 2,102 estudiantes. Se obtuvo una prevalencia de prehipertensión arterial de 3.24% (f=68), y 2.57% (f=54) para hipertensión arterial, de esta última el 2.24% (f=47) se encontraba en estadio 1 y el 0.33% (f=7) en estadio 2. Los factores de riesgo predominantes para prehipertensión e hipertensión arterial fueron: sexo masculino 54.41% para prehipertensión y 59.26% para hipertensión, edad de 11 a 14 años con un 50% para prehipertensión y 57.41% para hipertensión; según tipo de institución educativa 83.82% de los prehipertensos y 83.33% de hipertensos pertenecientes a institución educativa pública; estado nutricional con sobrepeso y obesidad 70.58% para prehipertensos y 64.81% para hipertensos. **CONCLUSIONES:** La prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial es de 3.24% y 2.57% respectivamente. El perfil del niño y adolescente prehipertenso e hipertenso es: edad entre 11 y 14 años, sexo masculino, perteneciente a una institución educativa pública con sobrepeso y obesidad.

PALABRAS CLAVE: prehipertensión, hipertensión, prevalencia, factores de riesgo

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A NUESTROS CATEDRATICOS

A NUESTRO ASESOR

Dr. Ricardo Menéndez

A NUESTRA REVISORA

Dra. Carmen de Tercero

A NUESTRO REVISOR DE COTRAG

Dr. Luis de la Roca

A LA TRICENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

A LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS QUE NOS ABRIERON LAS PUERTAS

Colegio Bilingüe Campo Real, Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga
Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación
Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, San Miguel Petapa

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Creador del universo y dueño de mi vida, por haberme permitido alcanzar esta meta, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles, por enseñarme que todas las cosas suceden a su debido tiempo. Gracias Padre por concederme el privilegio de ser instrumento tuyo. A Dios sea la Gloria.

A MIS PADRES: Zacarias Cojti y Mirtala Herrera por enseñarme a poner a Dios en primer lugar, quienes han sido mi fuentes de inspiración a lo largo de mi vida. Infinitas gracias por brindarme todo lo que he necesitado no me alcanzará toda la vida para poder compensar lo maravilloso que han sido conmigo. Este triunfo también de ustedes. Los amo.

A MIS HERMANOS: Esdras Jonatan y Joshua Zacarias son los mejores hermanos que Dios me pudo haber dado, gracias por su apoyo incondicional, su compañía, por sacarme una sonrisa en los momentos difíciles. Son una bendición.

A MI FAMILIA: A mis abuelitos Eloísa Santos (†), Eladio Herrera (†), Ciriaco Cojti (†) por ser una fuente de inspiración en mi vida, abuelita Concha por su apoyo y cada una de sus bendiciones. A mis tíos y tías gracias por todo su amor y cariño, en especial a Etelevina Herrera y Raúl Martínez por estar siempre para mi, gracias por siempre apoyarme y ayudarme cuando lo he necesitado. A mis primos gracias por su amistad, cariño y confianza.

A MIS AMIGOS: Personas maravillosas con las cuales Dios me permitió compartir a lo largo de este camino, quienes se transformaron en una segunda familia, en especial a Edlin, Alejandro, Karen, José, Habbibi, Sandy, Juan Carlos, Lesly, Jackie, Evelyn, Daniela, Ángela, Alejandra, Andrea, Andy (†), Julio y Lucia gracias por crear juntos todas esas historias que nos permitieron crecer, reír, llorar, querer y vivir; que nuestra amistad dure siempre en nuestros corazones. Dios los bendiga.

A MI UNIVERSIDAD: La tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala que me abrió las puertas para formarme como profesional.

A MIS HOSPITALES ESCUELA: El Hospital Roosevelt y el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt por haber sido mi segundo hogar y contribuir a mi formación como profesional de la Salud a través de cada uno de mis pacientes.

EUNICE NOEMÍ COJTI HERRERA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: por haberme permitido alcanzar esta meta y lograr sobrepasar los obstáculos de la vida.

A MI MADRE: María Rosario Chang Lam, a ti especialmente te dedico este acto, por enseñarme a ser una persona de bien, por ser mi fortaleza y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, gracias por brindarme todo lo que he necesitado y mucho más. Te amo.

A MIS HERMANOS: Edwin Estuardo y Juan Rene, gracias por su apoyo incondicional durante este duro camino, por estar ahí cuando lo necesitaba.

A MI FAMILIA: Por el apoyo que me dieron y la motivación a seguir adelante.

A MIS AMIGOS: Personas con las que he podido compartir a lo largo de este camino, de quienes aprendí muchas cosas y espero haberles enseñado algo también. Además a mis amigos externos, internos en especial Ale, Sigfrido, Edwin y Álvaro, residentes, en especial a Faby Jurado y Charlie del Cid, y jefes, que me guiaron por este camino, motivándome a ser mejor persona.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Por que juntos logramos alcanzar esta meta, que es una de las muchas que tenemos propuestas en nuestras vidas.

A MIS CATEDRATICOS: Quienes me impartieron sus enseñanzas, enriqueciéndome académicamente.

A MI UNIVERSIDAD: La Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas que me permitió formarme como profesional y cumplir una de mis más grandes metas.

A MIS HOSPITALES ESCUELA: El Hospital Roosevelt y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social por contribuir a mi formación como profesional y ser mi segundo hogar. Además al personal del puesto de salud de San Pablo Jocopilas quienes me apoyaron y guiaron por la práctica de EPS, enseñándome a servir mejor a la comunidad.

JUAN CARLOS MALDONADO CHANG

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: El motivo de mi existir, quien da propósito a mi vida, a Jesucristo el médico de médicos, a quien he entregado todas mis metas y sueños. A Él dedico este logro y todos los que me permita alcanzar en la vida.

A MIS PADRES: Carlos Orozco y Elda Herrera, quienes han sido mi ejemplo de perseverancia y amor incondicional, gracias a su apoyo he llegado a este punto el día de hoy. Espero honrarlos con una vida honesta y temerosa a Dios.

A MI HERMANO: Alfonso Isaac, mi mejor amigo, a quien espero poder ser ejemplo e inspirar el amor a esta maravillosa carrera.

A MI FAMILIA: Mis abuelos Alfonso y Carolina, Mario y Luz, quienes me han enseñado que el principio de la Sabiduría es el temor a Dios. A mis tíos, por su apoyo y amor incondicional, doy gracias a Dios por tenerlos en mi vida. A mis primos, a quienes con este acto quiero mostrarles que Dios cumple las peticiones del corazón de quienes le aman y honran.

A MIS AMIGOS: Willy, Chang, Vielka, Eunice, Pablo, Tiffany, Keny, Rocío, Benja, Katy, y a todos los que me acompañaron y compartieron tantas vivencias a lo largo de la carrera. Gracias por su amistad y apoyo. Hoy podemos decir que lo logramos.

A Jeniffer Stella, por compartir y llenar de alegrías estos últimos años de mi carrera.

A MI UNIVERSIDAD: Mi casa de estudios, la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a mis catedráticos y tutores, por transmitirme los conocimientos que hoy poseo.

A MIS HOSPITALES: Hospital Roosevelt e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, por abrirme sus puertas para realizar mis prácticas y fortalecer mis conocimientos en medicina. Al distrito de Suchitepéquez, al personal del Puesto de Salud de San Bernardino.

A GUATEMALA Y MIS PACIENTES: A quienes espero servir dignamente.

CARLOS ALEJANDRO OROZCO HERRERA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Mi padre y Creador por concederme el don de la vida, Bendecirme, cuidarme y guiarme a lo largo de la misma, por darme la dicha de rodearme de personas maravillosas día con día.

A MI MADRE

Imelda Delgado, por ser mi ejemplo a seguir, por ser quien ha luchado a mi lado cada día, por las noches de desvelo, los sacrificios, las alegrías y los disgustos, por ser padre y madre y por nunca perder la fé en mí, este logro es por ti y para ti.

A MIS ABUELOS

Evangelina y Apolinario Delgado, por ser mis guías por estar siempre a mi lado, por sus consejos y confiar siempre en mí, este triunfo es gracias a ustedes.

A MIS TIOS

David Delgado, Noemí y Luis Reza, Silvia y Félix Barillas, Angelita y Luis Ixcot, por siempre estar pendientes de mí, por sus consejos, sus enseñanzas, por ser parte de este logro.

A MIS PRIMOS

Por su apoyo incondicional, comprensión y ayuda en cada momento de mi vida y de mi carrera.

A MIS AMIGOS

Por su comprensión, su apoyo, por compartir conmigo en los buenos y en los malos momentos, gracias por siempre estar a mi lado, este logro es también gracias a ustedes por los amigos que están y por los que ya no están.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por ser mi casa de estudio y mi segundo hogar, por forjarme como un profesional íntegro y con buenos principios hacia mi vocación medicina.

VIELKA BRIGITTE BARILLAS DELGADO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por haberme dado la vida, las fuerzas, la disciplina y la sabiduría para lograr alcanzar esta meta.

A MIS PADRES: A mi madre: Magda Jannette Martínez Motta (†) que disfruta de la presencia de Dios, que deseaba tanto este momento, y luchaba por estar conmigo en este acto, hoy estoy seguro que desde el cielo me está aplaudiendo y sonriendo con orgullo; a mi padre: Pedro Arturo Sanic Maguirre por ser un gran ejemplo de lucha y perseverancia, gracias por tu amor y apoyo incondicional que siempre me has brindado. Ambos han sido grandes ejemplos en mi vida, les agradezco su amor, su paciencia, su sabiduría, y su apoyo incondicional. Los amo y seguiré amando siempre.

A MI HERMANA: Magda Fabiola Sanic, gracias por tú apoyo, comprensión y paciencia en cada momento de mi vida. Así como, lo que no falta entre hermanos, reclamos, peleas y momentos divertidos que hemos vivido, gracias por formar parte de mi vida y aunque no te lo diga mucho te amo con todo mi corazón.

A MI FAMILIA: Por los consejos y el apoyo incondicional que me han brindado siempre, por estar en las buenas y en las malas, muchas gracias.

A MIS AMIGOS: Quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas, y algunos se convirtieron en hermanos en este caminar académico. Gracias por su confianza y honestidad. Sé que siempre estarán en las buenas y en las malas. A todos los quiero y los aprecio mucho.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC): En especial a la Facultad de Ciencias Médicas por ser parte importante en mi formación académica y profesional.

WILLIAM ARTURO SANIC MARTÍNEZ

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo general.....	3
2.2	Objetivos específicos.....	3
3	MARCO TEÓRICO	5
3.1	Epidemiología de la hipertensión arterial.....	5
3.2	Etiología.....	6
3.3	Fisiopatología.....	8
3.4	Diagnóstico.....	10
3.4.1	Anamnesis.....	10
3.4.2	Exploración física.....	11
3.4.3	Registro de la presión arterial.....	11
3.4.4	Valoración del paciente hipertenso.....	13
3.4.5	Tablas de percentiles para la presión arterial según edad y talla.....	14
3.5	Tratamiento.....	14
3.6	Estado nutricional e hipertensión.....	15
3.6.1	Tablas y curvas de referencia.....	16
3.6.2	Unidades de medida.....	17
3.6.3	Problemas de crecimiento.....	18
3.6.4	Contextualización del problema en el área de estudio.....	18
4	POBLACIÓN Y MÉTODOS	23
4.1	Tipo y diseño de investigación.....	23
4.2	Unidad de análisis.....	23
4.2.1	Unidad de análisis:.....	23
4.2.2	Unidad de información:.....	23
4.3	Población y muestra.....	23
4.3.1	Población universo.....	23
4.3.2	Muestra.....	23
4.4	Selección de los sujetos a estudio.....	23
4.4.1	Criterios de inclusión.....	23
4.4.2	Criterios de exclusión.....	24
4.5	Medición de variables.....	24
4.5.1	Variables.....	24
4.5.2	Operacionalización de las variables.....	25

4.6	Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos.....	32
4.6.1	Técnicas.....	32
4.6.2	Procesos.....	33
4.6.3	Instrumentos de medición:.....	34
4.7	Procesamiento y análisis de datos.....	35
4.7.1	Procesamiento.....	35
4.7.2	Análisis.....	36
4.8	Límites de investigación.....	36
4.8.1	Obstáculos.....	36
4.8.2	Alcances.....	36
4.9	Aspectos éticos de la investigación.....	37
4.9.1	Principios éticos generales y categoría de riesgo.....	37
4.9.2	Consentimiento informado.....	37
5	RESULTADOS.....	39
5.1	Datos de la población en general.....	39
5.2	Prevalencia de prehipertensión e HTA.....	40
5.3	Factores de riesgo en los casos detectados de prehipertensión e HTA.....	40
6	DISCUSIÓN.....	43
7	CONCLUSIONES.....	47
8	RECOMENDACIONES.....	49
8.1	Al médico.....	49
8.2	Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.....	49
8.3	A las instituciones educativas que participaron en el estudio.....	49
8.4	A los padres de familia de los escolares participantes.....	49
9	APORTES.....	51
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
11	ANEXOS.....	59
11.1	Tablas marco teórico.....	59
11.2.	Consentimiento.....	67
11.3.	Asentimiento.....	69
11.4.	Ficha de recolección de datos.....	71
11.5.	Tablas de resultados complementarias.....	72
11.6.	Ficha de informe individual.....	73
11.7.	Hoja de referencia.....	74

1 INTRODUCCIÓN

Se define hipertensión arterial infantil (HTAI) cuando la presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 95 específicos para edad, sexo y talla, en tres o más ocasiones. ¹

La Asociación Americana del Corazón recomienda la medición rutinaria de la presión arterial (PA) en todas las visitas programadas de salud del niño desde los 3 años, y en menores de 3 años con factores de riesgo tales como prematurez, muy bajo peso al nacer, infecciones del tracto urinario y malformaciones urogenitales. ¹⁻³ La toma de la PA en la niñez, tanto en las unidades de consulta como ambulatoria (Out-of-office) permite la identificación de HTAI temprana, y por lo tanto la prevención de sus complicaciones o desarrollo de patologías asociadas. En estudios realizados en Europa y EEUU la prevalencia de HTAI oscila entre el 1-4%. Los niños en edad menor de 6 años con HTAI usualmente son secundarias, pero los niños con edad mayor, especialmente mayores de 12 años, la hipertensión arterial (HTA) esencial es lo más frecuente. ⁴ Sin embargo, en los servicios de consulta o emergencia en Guatemala, no es frecuente la toma de presión como rutina, por lo tanto, el diagnóstico de HTA es tardío, encontrando pacientes con HTA secundaria en la adolescencia, incluso en edad adulta. Una iniciativa en muchos países desarrollados ha realizado tamizajes en estudiantes con el objetivo de identificar HTAI y HTA en adolescentes (HTAA), encontrando que un 4% presentan prehipertensión y el 2.5% de HTA. ⁵

En Guatemala según datos del ministerio de Salud Pública para el 2012 los casos de HTA para la población general es de 68.46 casos por cada 1,000 habitantes ⁶, los casos de HTAI en una población menor de 18 años es del 2 al 3%, y de estos, del 80 al 90% son pacientes con enfermedad renal, 10% renovasculares y 5% coartación de la aorta ⁷. Se ha identificado que entre menor sea la edad del niño, mayor es la probabilidad de que HTA sea secundaria. ⁸

Desde esta fecha no se reportan estadísticas o informes a nivel nacional relacionados a esta patología en los grupos etarios comprendidos entre los 5 a 18 años, por lo que se consideró de gran relevancia la realización de un estudio de casos en serie con la finalidad de determinar la prevalencia de HTA en estudiantes y describir la situación actual, proporcionando datos actualizados al país. Adicionalmente se pretendió una detección

temprana y posible disminución del riesgo para desarrollar HTA en la edad adulta, logrando un adecuado tratamiento y seguimiento en dichos pacientes. Con esto, es posible disminuir el impacto económico en cuanto a medicamentos y consultas a diferentes unidades médicas por no tener un diagnóstico y tratamiento adecuado.

El conocimiento sobre HTA ha aumentado sustancialmente en las últimas dos décadas. Actualmente los casos de HTAA son más comunes de lo que se creía con anterioridad, siendo estos el inicio de hipertensión arterial esencial más que HTA secundaria.⁴ La HTA es un factor de riesgo cardiovascular de primer orden, aunque clásicamente se ha aceptado que la HTAI es un signo asociado a la existencia de diversas enfermedades, fundamentalmente de origen renal, se ha podido observar que la HTAI se ha relacionado como causa de daño a órgano blanco, tales como hipertrofia del ventrículo izquierdo, microalbuminuria y engrosamiento de la pared vascular de la carótida, así como aumento de riesgo de enfermedad cardiovascular en la edad adulta. También se ha asociado al aumento de casos de obesidad y sobrepeso infantil.^{4, 5, 9, 10}

Por lo descrito anteriormente se planteó la pregunta de investigación sobre cuál es la prevalencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes escolares en una institución educativa privada, el Colegio Bilingüe Campo Real ubicado en Mixco, y tres instituciones educativas públicas, la Escuela Oficial Urbana Mixta (E.O.U.M.) Víctor Manuel Moraga Bautista en jornada vespertina, el Instituto Nacional de Educación Diversificada (I.N.E.D.) Víctor Manuel Moraga Bautista y el Instituto Municipal Miguel Soto Barillas (I.M.M.S.B) en San Miguel Petapa identificando sus factores de riesgo. Se optó por tres instituciones educativas públicas y una privada con el fin de tener poblaciones con grupos de edad similares entre sí. Se tomó la población total, en cada institución se proporcionó un salón donde a los estudiantes se les tomó medidas antropométricas y presión arterial por tres días con un día de por medio por institución, luego de obtener dichos datos se categorizó el estado nutricional y presión arterial. Con esto se pretendió dar respuesta a la pregunta de investigación planteada.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Calcular la prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial en niños y adolescentes escolares inscritos en el ciclo lectivo 2016 en el Colegio Bilingüe Campo Real, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista, e identificar factores de riesgo durante el mes de abril de 2016.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1** Cuantificar la prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial en niños y adolescentes escolares inscritos en el ciclo lectivo 2016 en las instituciones a estudio.
- 2.2.2** Describir los factores de riesgo de los casos detectados de prehipertensión arterial en niños y adolescentes escolares inscritos en el ciclo lectivo 2016 en las instituciones a estudio.
- 2.2.3** Describir los factores de riesgo de los casos detectados de hipertensión arterial en niños y adolescentes escolares inscritos en el ciclo lectivo 2016 en las instituciones a estudio.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Epidemiología de la hipertensión arterial

La prevalencia está creciendo en los últimos años influida por factores ambientales como el sobrepeso, la ingesta de sal y alcohol o el sedentarismo. Cada vez hay más estudios que relacionan la PA en la infancia con la de la edad adulta, en el sentido de que un niño con cifras elevadas de PA tiene más riesgo de convertirse en un adulto hipertenso. Además, hay alteraciones incluso leves de la PA a edades tempranas de la vida se traducen en HTA con lesión orgánica asociada en edades adultas. ¹¹

La tasa de incidencia de pacientes con HTA es de 68.46 casos por cada 10,000 habitantes según los datos publicados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Centro Nacional de Epidemiología, Departamento de Vigilancia Epidemiológica Estadísticas vitales y Vigilancia Epidemiológica en el 2,012, con lo que se evidencia que esta patología se encuentra entre las morbilidades prioritarias por las que consultaron los pacientes en el año en mención. ⁶

Según lo publicado en las guías para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en el 2,010 la prevalencia de la HTA infantil no está claramente definida, se publican cifras entre 2 a 3% de la población menor a 18 años. Se calcula que del 80 a 90% de los niños tienen como causa una enfermedad renal, un 10% renovascular y un 5% coartación aórtica. ⁷

Recientemente, en un estudio prospectivo con 1,020 pacientes hipertensos determinaron una prevalencia de HTA secundaria del 9.1%, sin incluir la enfermedad renal parenquimatosa. ¹²

Existe una prevalencia de alrededor de un 2 a 3%. Su prevención debe comenzar precozmente con indicaciones de estilos de vida saludables, en especial reducción de sodio a 2.3 g equivalentes a 5.8 g de cloruro de sodio diarios, dada la relación directa entre cantidad de sal de la dieta y la presión arterial. ¹³

En un artículo publicado en The New England Journal of Medicine se estima que en Estados Unidos habrá una prevalencia en personas de 35 años obesas para el año 2,020 esto basado en la cantidad de adolescentes con sobrepeso del año 2,000 con un rango de 30 a 37% en los hombres y de 34 a 44% en las mujeres de acuerdo a estas proyecciones se prevé que este aumento de la obesidad y el sobrepeso en adolescentes aumentara las tasas de enfermedad coronaria entre los futuros adultos jóvenes y de mediana edad resultando en morbilidad y mortalidad sustancial.¹⁴ Se menciona que la obesidad de los adolescentes va en aumento y se asocia a efectos adversos para la salud, el excesivo peso corporal, el sobrepeso y la obesidad en conjunto son la principal amenaza de la civilización del siglo XXI para padecer HTA.^{15,16}

3.2 Etiología

La HTA es un factor de riesgo cardiovascular de primer orden, aunque clásicamente se ha aceptado que la HTA en niños es un signo asociado a la existencia de diversas enfermedades, fundamentalmente de origen renal, y se ha podido observar un aumento en los casos que se presentan en las últimas décadas. También se ha asociado al aumento de casos de obesidad y sobrepeso infantil.⁴

Un inadecuado estado nutricional de los niños y adolescentes es considerado un factor de riesgo para padecer HTA. En la revista cubana de pediatría en el 2010 Ferrer y Fernández mencionan que la obesidad es la forma más común de malnutrición y ha alcanzado proporciones epidémicas en países desarrollados y en países en vías de desarrollo y se relaciona con una mayor incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta como lo es la HTA.¹⁵ Varios estudios han demostrado que la HTA tiene su origen en la edad pediátrica.⁴

La American Heart Association recomienda la medición rutinaria de PA en todas las visitas programadas de salud del niño desde los 3 años de edad. En aquellos casos en los que existan antecedentes de prematuridad o muy bajo peso al nacimiento, cardiopatía congénita, infecciones recurrentes del tracto urinario, malformaciones urogenitales o tratamientos crónicos con drogas potencialmente hipertensoras, se deberá tomar la PA en niños por debajo de dicha edad.²

Dentro de los factores genéticos de la enfermedad hipertensiva se ha interpretado como una adaptación del feto frente a un medio intrauterino adverso. La desnutrición en períodos de rápido crecimiento, como en la vida intrauterina, conlleva cambios permanentes estructurales y fisiológicos en un amplio rango de órganos y tejidos. Este fenómeno se conoce como programación.¹³

En los pacientes pediátricos, en cerca del 80% de los casos es posible demostrar una causa clara que permita explicar la elevación de las cifras tensionales (HTA secundaria), tan solo un 10% de estos serán considerados en el grupo de hipertensión arterial esencial (HTA primaria). De acuerdo con los distintos grupos etarios se puede considerar la posible etiología:

- **Recién nacido:** trombosis de la vena o arteria renal, cateterización de arteria umbilical, coartación de la aorta, malformaciones renales, displasia renal, riñones quísticos, hiperplasia suprarrenal, síndrome adrenogenital, displasia broncopulmonar, neumotórax, tumores cerebrales y fármacos.
- **Lactantes:** coartación aórtica, síndrome hemolítico urémico, displasia renal, riñones quísticos, malformaciones renales, estenosis de arteria renal, feocromocitoma, hiperaldosteronismo, exceso de mineralocorticoides, tumores, postrasplante renal.
- **Niños mayores:** malformaciones renales, glomerulonefritis, lupus eritematoso sistémico, displasia renal, nefropatía por reflujo, púrpura de Henoch-Schönlein, estenosis de la arterial renal, insuficiencia renal crónica, enfermedad de Takayas, feocromocitoma, postrasplante renal, síndrome de Cushing, hipertiroidismo tumores, causas neurológicas (Guillan- Barré, lesión medular), iatrogénica (eritropoyetina, anticonceptivos, aines), drogas (cocaína) y esencial.

17

De una manera más específica se puede observar según la edad las causas de una hipertensión secundaria en la infancia:

Tabla 3.1**Causas por grupos de edad ⁽⁶⁾**

< 1 mes	> 6 hasta 10 años
<ul style="list-style-type: none"> • Trombosis de arteria renal tras canalización arteria umbilical. • Coartación de aorta. • Lesión renal congénita. • Displasia bronco-pulmonar. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad parénquima renal. • Estenosis arteria renal. • Esencial.
> 1 mes hasta 6 años	> 10 hasta 18 años
<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad renal. • Coartación de aorta. • Estenosis arteria renal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esencial. • Enfermedad parénquima renal. • Estenosis arteria renal.

Torro, et al. Hipertensión arterial en niños y adolescentes, unidad contra el riesgo cardiovascular en niños y adolescentes, servicio de pediatría consorcio hospital general universitario universidad de valencia, Asociación española de pediatría 2008; 2-11

3.3 Fisiopatología

La presión arterial es el producto del gasto cardíaco por las resistencias vasculares periféricas. Los incrementos del gasto cardíaco o de las resistencias vasculares provocan el aumento de la presión arterial; si uno de los factores aumenta y el otro disminuye, la tensión puede no aumentar. ^{18,19}

La hipertensión nefrovascular puede cursar con retención de sodio y aumento de la secreción de renina. La reducción del filtrado glomerular en pacientes con nefritis provoca la retención de agua y sal, mientras que las lesiones ocupantes de espacio pueden comprometer la perfusión renal y estimular la producción de renina en el aparato yuxtglomerular. Tanto el tumor de Wilms como los tumores de células del aparato yuxtglomerular pueden secretar renina u otras sustancias presoras sin que exista un control de retroalimentación. ¹⁸

Las lesiones como la estenosis de la arteria renal producen hipertensión al estimular el sistema renina-angiotensina-aldosterona. La secreción de renina se ve afectada por la presión de perfusión de la arteriola aferente del riñón, por la concentración de sodio en plasma y en la orina tubular, por la activación del sistema nervioso

simpático y por otros factores como las prostaglandinas, la ingesta de potasio y los péptidos natriuréticos auriculares. La Angiotensina I posee una escasa actividad fisiológica, y es rápidamente convertida en Angiotensina II por la enzima Convertidora de la Angiotensina (ECA). Esta enzima es también responsable de la degradación metabólica de las cininas vasodilatadoras. La Angiotensina II es un potente vasoconstrictor que estimula también la secreción de aldosterona, lo que produce retención de agua y sal.^{18,20} La injuria renal estimula la generación local de angiotensina II, la cual da lugar al desarrollo de enfermedad renal microvascular, con efectos hemodinámicos glomerulares manifiestos al incrementar la resistencia arteriolar eferente, además de reducir el coeficiente de ultrafiltración y reducir la filtración del sodio, lo cual conduce a HTA.²¹

Varias endocrinopatías se asocian a hipertensión, habitualmente aquellas que afectan al tiroides, a las paratiroides y a las glándulas suprarrenales. En el hipertiroidismo son frecuentes la HTA sistólica y taquicardia, sin embargo, la tensión diastólica no suele estar elevada, su origen se debe al aumento del gasto cardíaco y a la disminución de las resistencias periféricas junto a la potenciación de las catecolaminas. La hipercalcemia, secundaria a un hiperparatiroidismo o a otras causas, suele producir un aumento del tono vascular con una consiguiente elevación de la PA. Los trastornos de la corteza suprarrenal pueden producir hipertensión en pacientes con aumento de la secreción de mineralcorticoides. Los feocromocitomas producen hipertensión por la secreción de catecolaminas y los efectos de la adrenalina y la noradrenalina sobre el corazón y los vasos periféricos.^{22,23}

La insulina favorece la retención renal de sodio con el consecuente aumento del volumen intravascular, incrementa la actividad del Sistema Nervioso Simpático aumentando las resistencias periféricas y el gasto cardíaco, favorece la proliferación de las células musculares lisas, facilitando la aterogénesis y parece provocar una alteración en el transporte transmembrana, incrementando la concentración de calcio intracelular y aumentando la resistencia vascular.^{23,24}

Se han descrito varios posibles mecanismos por los que el alcohol media su efecto en la PA:

- Aumento de los niveles de renina-angiotensina y/o cortisol.

- Efecto directo sobre el tono vascular periférico, probablemente a través de interacciones con el transporte del calcio.
- Alteración de la sensibilidad a la insulina.
- Estimulación del sistema nervioso central.
- Depleción de magnesio que podría provocar vasoespasmo e HTA.
- El aporte excesivo de sodio induce hipertensión por aumento del volumen sanguíneo y de la precarga, lo cual eleva el gasto cardíaco. ^{22,24}

3.4 Diagnóstico

3.4.1 Anamnesis

Para el buen diagnóstico de PA se debe enfocar en primera instancia por la anamnesis y la exploración física. La anamnesis debe incluir lo siguiente:

- **Antecedentes familiares:** Donde se debe investigar si hay familiares con HTA ya diagnosticada, obesidad, enfermedades secundarias a la HTA como enfermedad cerebrovasculares y cardiovasculares, diabetes mellitus, dislipidemias, nefropatías asociadas, enfermedades endocrinas hereditarias como feocromocitoma siendo una de las principales causas en niños menores de 6 años, hiperaldosteronismo sensible a glucocorticoides y enfermedad de Von Hippel-Lindau. ¹¹
- **Antecedentes personales:** Según la Asociación Americana del Corazón recomienda la medición rutinaria de la PA en todas las visitas programadas de salud del niño desde los 3 años, y en menores de 3 años con antecedentes tales como prematurez, muy bajo peso al nacer, infecciones del tracto urinario, malformaciones urogenitales, oligohidramnios, anoxia, cateterismo umbilical y patologías cardíacas. ^{1,2-11}
- **Factores de riesgo:** Se ha demostrado que la falta de ejercicio físico, hábitos en la dieta, tabaquismo y el alcoholismo aumentan el riesgo de padecer HTA en la edad adulta. Un estudio realizado en el 2014 mostró que una proporción considerable (19.6%) de los niños y adolescentes de diferentes comunidades tenía sobrepeso o son obesos. En comparación con los niños sin sobrepeso, los que tenían sobrepeso o son obesos mostraron una significativa mayor prevalencia de la HTA. ^{10,11} La obesidad es uno de los condicionantes ambientales más estrechamente relacionados con el

aumento de la PA tanto en la infancia como en la edad adulta.²⁵ Se ha identificado que la edad, sexo, talla y estrato socioeconómico son factores previamente reconocidos que afectan la PA en niños.²⁶

3.4.2 Exploración física

Las características de la exploración física que pueden aportar pruebas de una causa subyacente de la HTA, como edad, sexo, peso y la talla, son factores que se encuentran estrechamente relacionadas con la HTA. Por lo tanto, la detección de HTA en niños tiene una gran importancia en la evaluación clínica y está recomendada de forma rutinaria. Estas se describen detalladamente en la Tabla 11.1 (Anexo 11.1).^{25,26}

3.4.3 Registro de la presión arterial

El diagnóstico de HTA debe basarse en múltiples mediciones de PA, en separadas ocasiones en determinado período. Si bien, es recomendable tomar la presión en el consultorio al momento del examen físico, se ha demostrado que la toma de presión fuera del consultorio (Out-of-Office) son importantes métodos para obtención de presiones arteriales más confiables.^{11,27}

El *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents (NHBPEP)* recomienda que todos los niños mayores de 3 años se les debe tomar la PA en cada cita para evaluación médica.¹

Existen diferentes métodos para la medición de la PA, tales como medición por esfigmomanómetro oscilométrico digital, medición directa por vía arterial o mediante auscultación. De todos, la medición por auscultación sigue siendo el patrón de oro para la determinación de la PA. Una correcta medición es posible solo si se siguen estrictamente las pautas estandarizadas. El registro de la PA se debe realizar con el paciente sentado o acostado, en un ambiente tranquilo y con un tiempo de reposo de 5 minutos.^{1,28}

Para una medición correcta se requiere un brazalete (*manguito*) adecuado para el tamaño del brazo del niño. Se coloca el brazalete correspondiente en el brazo

derecho del paciente, que deberá estar apoyado o sujetado por el examinador, manteniéndolo a la altura del corazón. De colocarse un brazalete de tamaño inadecuado al tamaño del brazo del paciente, como por ejemplo, un brazalete excesivamente grande puede proporcionar medidas de PA falsamente bajas, o en caso contrario, un brazalete excesivamente pequeño puede proporcionar medidas de PA falsamente elevadas. La selección del brazalete se determinará según el ancho de la circunferencia del brazo derecho del niño, donde el tamaño del brazalete será aproximadamente del 40% de la circunferencia del brazo derecho medido en el punto medio entre el acromion y el olecranon. La longitud del brazalete deberá cubrir del 80% al 100% de la circunferencia del brazo. Muchas empresas han elaborado brazaletes para medir presión con valores estandarizados según edad del paciente (ver Anexo 11.1, Tabla 11.2). Debe tomarse la PA con el paciente en reposo, no luego de haber jugado, corrido o haber pasado una situación de estrés. Es importante tomar en cuenta alteraciones secundarias a fenómenos como “Síndrome de la bata blanca”, alteraciones por patrones de sueño de la PA e HTA enmascarada. ^{1, 3, 27, 28}

Es necesario disponer con al menos 3 tamaños de brazaletes pediátricos y al menos uno de adulto. La campana del estetoscopio debe colocarse a nivel de la fosa antecubital. Luego se procede a inflar el brazalete rápidamente hasta unos 20mmHg por encima del valor en donde desaparece el pulso radial, siendo entonces desinflado a una velocidad constante de 2-3mmHg. ^{1, 3}

La auscultación de un ruido claro y pulsátil (fase I de Korotkoff) corresponde al valor de la Presión Arterial Sistólica (PAS). En la última actualización de la NHBPEP ¹ recomienda el uso de la fase 5 de Korotkoff (desaparición completa de todos los sonidos) para designar el valor de la Presión Arterial Diastólica (PAD) en todos los grupos de edad. Deberán realizarse dos tomas de PA en cada ocasión y utilizar la media de las PAS y PAD obtenidas. ^{1, 3}

El diagnóstico de HTA en niños es de importancia por la identificación precoz y búsqueda de la etiología secundaria, lo cual permite un tratamiento adecuado para disminuir el daño a órgano blanco, evitar su papel como factor de riesgo cardiovascular e identificar a niños y adolescentes capaces de desarrollar HTA en la edad adulta. ³

Generalmente la HTA en niños es asintomática, por lo que la toma de PA rutinaria en niños mayores de 3 años en su control de salud, o bien en las mediciones ambulatorias (Out-of-Office) son de suma importancia para su detección. Se recomienda la toma de presión en niños menores de 3 años con factores de riesgo o en situaciones especiales como recién nacidos prematuros o de bajo peso, presencia de cardiopatía congénita, infección urinaria, hematuria, proteinuria, enfermedad renal o urológica, malformaciones urogenitales, pacientes bajo tratamiento con fármacos que aumenta la PA o portadores de enfermedades sistémicas como neurofibromatosis o esclerosis tuberosa, hipertensión endocraneana o hiperplasia suprarrenal congénita.^{1,2,11,27}

3.4.4 Valoración del paciente hipertenso

Los valores obtenidos mediante el proceso de toma de PA, según la NHBPEP, se define como HTA a la medición de PAS o PAD que se encuentre igual o mayor al 95 percentil para sexo, edad y talla en más de 3 ocasiones.^{1, 3, 11, 29, 30}

Se define como prehipertensión a los valores obtenidos de PAS o PAD que se ubican entre ≥ 90 percentil y < 95 percentil.^{1 3} En adolescentes con valores de PA iguales o mayores de 120/80mmHg deberán considerarse como prehipertensos.^{1, 3, 29, 30}

Como se mencionó anteriormente, las mediciones de PA pueden confundirse por fenómenos como el “Síndrome de la bata blanca”, por lo que deberá considerarse que una PA elevada, mayor del 95 percentil, medida en el consultorio o servicio de salud, pero que en medición ambulatoria (Out-of-Office) se encuentra normotenso, deberá considerarse como “HTA secundaria a Síndrome de la bata blanca” y deberá monitorizarse la PA de manera ambulatoria para seguimiento y confirmar diagnóstico.¹

3.4.5 Tablas de percentiles para la presión arterial según edad y talla

La presión arterial en el paciente pediátrico se valora según las tablas estandarizadas por la *Task Force NHBPEP*¹ para PA en percentiles según edad, sexo, talla (ver Anexo 11.1, Tablas 11.3 y 11.4).

3.5 Tratamiento

El objetivo principal del tratamiento de la HTA es reducir la PA por debajo del valor del percentil 95 para la edad. Existen métodos farmacológicos y no farmacológicos de tratamiento que son útiles para el control de los niños con HTA. Los adolescentes con HTA esencial suelen tratarse mejor inicialmente con las medidas no farmacológicas. Como muchos de los pacientes con hipertensión leve son obesos el ejercicio para la reducción de peso puede suponer una caída de 5-10mmHg de la PA. Una reducción de la ingesta de sodio reduce a menudo la presión de similar forma, aunque es menos eficaz en niños que en adultos. El ejercicio físico debe mantenerse para ser eficaz a largo plazo. En vista de estos beneficios y de los efectos indeseables de muchos fármacos antihipertensivos, se debe prescribir con entusiasmo un programa bien supervisado de tratamiento no farmacológico en la mayoría de los pacientes jóvenes con HTA esencial.¹⁸ La lista de fármacos a elección en el paciente pediátrico hipertenso se describen en el Anexo 11.1, Tabla 11.5.

La mayoría de niños con HTA secundaria y en casos seleccionados con HTA esencial, es preciso, un tratamiento farmacológico. Existe un consenso general de que los niños con HTA esencial cuyo registro de PA sean superiores al percentil 99de forma persistente sean tratados.¹⁸

La mayoría de antihipertensivos no han sido totalmente probados en los niños y los riesgos de utilizarlos pueden ser superiores en estos pacientes, dada la mayor duración de la administración y la exposición a los mismos durante un momento de crecimiento y desarrollo.

Se deben elegir en crisis hipertensiva fármacos antihipertensivos de acción rápida y vigilar la presión arterial cuidadosamente mientras esta se va reduciendo. Se debe de evitar escoger fármacos que actúen a nivel del sistema nervioso central ya que

pueden confundir los síntomas de una encefalopatía hipertensiva con los efectos secundarios de dichos fármacos.

La PA se debe bajar escalonadamente ya que la disminución brusca de esta puede perjudicar en la perfusión sanguínea. En general, la PA se debe reducir de un tercio del total planeado en las primeras 6 horas y el resto a lo largo de las siguientes 48 y 72 horas.¹⁸

En la mayoría de las urgencias hipertensivas, los fármacos de elección son el labetalol o el nitroprusiato sódico administrados por vía intravenosa o el nifedipino sublingual o los inhibidores de la enzima de angiotensina II cuyo perfil de seguridad y eficacia a corto plazo en niños es muy adecuado, los convierten en fármacos de primera línea para el tratamiento.²⁸

3.6 Estado nutricional e hipertensión

La obesidad es la forma más común de malnutrición, convirtiéndose en uno de los principales problemas de salud en países desarrollados y en vías de desarrollo. La misma ha sido relacionada con mayor incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles en edad adulta, entre ellas HTA, dislipidemia y diabetes mellitus.¹⁵

Estudios en niños y adolescentes en la población de china entre los años 2005 y 2010 han indicado una relación significativa entre HTA y obesidad o índice de masa corporal.¹⁰

La etiología de HTA en la obesidad se ha planteado que se debe al hiperinsulinismo resultante de la resistencia a la insulina existente en estos pacientes, por la acción que posee la insulina de estimular la reabsorción de sodio renal y el aumento del sodio intracelular. El hiperinsulinismo también llega a condicionar un estímulo al sistema nervioso simpático, similar a la leptina, ya que ambos producen un aumento de los niveles de noradrenalina y por ende a la elevación de la presión arterial. En la obesidad, el tejido adiposo produce enzimas implicadas en el sistema renina-angiotensina.¹⁵

La malnutrición incluye no solo las formas clínicas severas de desnutrición, entre las cuales se puede mencionar marasmo y kwashorkor, sino también formas leves,

caracterizadas entre otros indicadores por déficits en uno o más de los índices antropométricos, y por otra parte los excesos, que incluye el sobrepeso y obesidad.³¹

El sobrepeso constituye un hallazgo cada vez más frecuente en la población infantil y adolescentes. Esta no suele ser objetivo de búsqueda por los Equipos de Salud, que por lo general están focalizados hacia la detección de la desnutrición. El alto peso para la talla o el alto índice de masa corporal para la edad constituyen indicadores apropiados para el tamizaje.³¹

Los índices antropométricos combinan varias medidas, que pueden ser talla, edad y peso. Estos se relacionan con estándares de normalidad según edad y sexo, mediante el uso de gráficos o tablas de referencia. Entre los indicadores para estado nutricional se encuentra:

- **Peso/edad:** refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica. Es un índice compuesto, influenciado por la estatura y por el peso relativo.³¹
- **Talla/edad:** refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits se relacionan con alteraciones acumulativas de largo plazo en el estado de salud y nutrición.³¹
- **Peso/talla:** refleja el peso relativo para una talla dada y define su proporción con respecto a la masa corporal. Un bajo peso/talla es indicador de emaciación o desnutrición aguda. Un alto peso/talla es indicador de sobrepeso.³¹
- **Índice de masa corporal (IMC)/edad:** es el peso relativo al cuadrado de la talla (peso en kg/talla en metros elevada al cuadrado) el cual, en el caso de niños y adolescentes, debe relacionarse con la edad. Su interpretación es similar a la mencionada para el peso/talla.³¹
- **Perímetro cefálico:** se utiliza en la práctica clínica como parte del tamizaje para detectar potenciales alteraciones del desarrollo neurológico (hidrocefalia, etc.)³¹

3.6.1 Tablas y curvas de referencia

El diagnóstico del estado nutricional (antropometría) se realiza mediante la comparación de las mediciones de los sujetos con una población normal de referencia. Estas referencias fueron construidas a partir de la medición de un

número representativo de sujetos pertenecientes a cada grupo de edad y sexo, seleccionados entre la población que vive en un ambiente saludable y contiene individuos que viven saludablemente de acuerdo a las prescripciones actuales.³¹

3.6.2 Unidades de medida

Cuando se transforman las mediciones directas en índices, las unidades en que se expresan también cambian, por lo que los índices antropométricos se expresan en tres sistemas principales:

- Percentiles
- Puntaje Z o puntaje de desviación estándar
- Porcentaje de adecuación a la mediana.

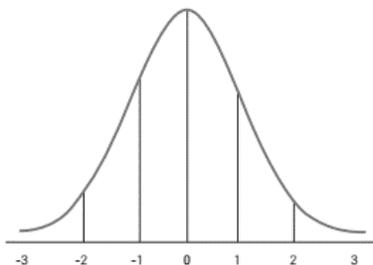
En este estudio se utilizarán las gráficas para puntaje Z para peso y talla para niños menores de 5 años y puntaje Z para IMC para la edad en niños mayores de 5 años y adolescentes hasta los 18 años, por lo que se definirá solo el puntaje Z.³²

Puntaje Z o puntaje de desvío estándar: El puntaje Z es un criterio estadístico universal. Define la distancia a que se encuentra un punto (un individuo) determinado, respecto del centro de la distribución normal en unidades estandarizadas llamadas Z.³²

En su aplicación en antropometría, se refiere a la distancia a la que se ubica la medición de un individuo con respecto a la mediana o percentil 50 de la población de referencia para su edad y sexo, en unidades de desviación estándar. Por lo cual, puede obtenerse valores tanto positivos o negativos según sea mayor o menor a la mediana. La fórmula de cálculo en distribuciones estadísticas normales es la siguiente:

$$Z = \frac{(\text{valor observado}) - (\text{valor de la mediana de referencia para edad y sexo})}{\text{desvío estándar de la población de referencia}}$$

Campana de Gaus



Fuente: Abeyá E. et al. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. OPS/OMS/Salud Pública de Argentina. 2009. URL: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000256cnt-a07-manual-evaluacion-nutricional.pdf>

3.6.3 Problemas de crecimiento

Los valores obtenidos mediante el cálculo del puntaje Z se clasifican según la distancia de entre el valor y la mediana. Para el indicador de Peso para la longitud/talla e IMC para la edad, que son los utilizados en este estudio para la evaluación del estado nutricional actual se clasifica en 1 a -1 normal, por encima de 2 sobrepesos, por encima de 3 obesidad, por debajo de -2 emaciado, y por debajo de -3 severamente emaciado. Para ver más detallada la clasificación ver Anexo 11.1, Tabla 11.6.³²

3.6.4 Contextualización del problema en el área de estudio

En Guatemala según datos del Ministerio de Salud Pública para el 2013 los casos de HT) para la población general es de 68.46 por cada 1,000 habitantes⁶, los casos de HTAI, en una población menor de 18 años es del 2 al 3%, y de estos, del 80 al 90% son pacientes de enfermedad renal, 10% renovasculares y 5% coartación de la aorta.⁷ Se ha identificado que entre menor sea la edad del niño, mayor es la probabilidad de que HTA sea secundaria.⁸

En diferentes estudios se ha mostrado que el estado nutricional, sobre todo los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad, se ha relacionado estrechamente con la prevalencia de HTA en niños y adolescentes.¹⁰

El estudio se realizó en una institución educativa privada y tres públicas, las cuales se encuentran localizadas en San Miguel Petapa y Mixco. El municipio de San Miguel Petapa el cual está ubicado a 20 km de distancia de la Ciudad

de Guatemala, con una extensión aproximada de 30 km²; colindando al norte con Villa Nueva y Guatemala, al sur con Amatitlán, al este con Villa Canales y oeste con Villa Nueva. En mencionado municipio la tasa de crecimiento de la población en un periodo de 8 años comprendido en los años de 1,994 al 2,002 fue de un 11.8% interanual y su población urbana lo hizo a una tasa de 28.2%. Este ha sido identificado como uno de los municipios en los cuales se ha intensificado el proceso de inmigración, proveniente de la ciudad de Guatemala y otros municipios siendo este de un 70%, también provienen del departamento de Jutiapa, San Marcos, Santa Rosa y Escuintla principalmente. Mixco que colinda al norte con San Pedro Sacatepéquez, al este con Chinautla y Ciudad de Guatemala, sur Villa Nueva y oeste con Sacatepéquez, en el año 2,002 se encontraba entre uno de los 4 municipios con población urbana mayor a 100,000 habitantes, siendo este un destino emigración de Jocotenango, Chimaltenango, Atescatempa , El Tejar y otros municipios. ^{33,34}

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) por medio de un estudio realizado a nivel nacional se encuentra prevalencia de sobrepeso y obesidad en un 61% en el área urbana en comparación con un 47% en el área rural. A nivel mundial la enfermedad cardiovascular en la mujer está siendo la principal causa de muerte tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, no siendo la excepción Guatemala, considerando la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población urbana de Villa Nueva es de un 58.7% en mujeres en comparación de un 48% en hombres. ^{33,34}

Se han realizado estudios que demuestran que la prevalencia de HTA en la población urbana de Guatemala se comporta como lo hacen las poblaciones urbanas de otros países, en donde se encuentra que la HTA se presenta en el 29.8% de las personas mayores de 40 años, también se encontró que la prevalencia del sedentarismo, lo cual es muy común en la población urbana, fue de 55.2% en hipertensos. ^{33, 34}

Al no encontrarse estudios realizados en San Miguel Petapa y Mixco, tomando en cuenta los factores ya expuestos con anterioridad encontrados por medio de estudios realizados en Villa Nueva y la Ciudad de Guatemala, se decide realizar este estudio en San Miguel Petapa y Mixco, por ser considerados municipios

con mayor incremento inmigratorio proveniente de los municipios ya estudiados. Además, debido a su cercanía hacia los municipios en los cuales ya se han realizado estudios previos relacionados con HTA, sobrepeso y obesidad, se buscará encontrar el impacto que esta cercanía puede causar.³⁵

El estudio se realizó en niños de 5 a 10 años y adolescentes de 11 a 18 años, donde se pretendió cuantificar la prevalencia de prehipertensión e HTA e identificar los factores de riesgo, teniendo en cuenta que las condiciones demográficas y nutricionales difieren entre el grupo de estudiantes que asisten a una institución educativa privada con respecto a una pública.³⁵

La institución educativa privada seleccionada fue el Colegio Bilingüe Campo Real, localizado en la 8 calle 12-44 zona 8 de Mixco Sector S-1 Ciudad San Cristóbal. El colegio fué fundado en 1979 y actualmente cuenta con un total de 877 estudiantes en todo el establecimiento, que abarca desde preprimaria a partir de los 2 años de edad a 5to. Bachillerato (11vo. Grado) hasta los 18 años de edad. El establecimiento ofrece estudios de diversificado en Ciencias y Letras con orientación en Computación y High School.³⁵

El colegio cuenta con 3 áreas específicas, donde se ubica preprimaria, primaria y secundaria. Cada área cuenta con sus propios edificios, áreas recreativas y salones. Además cuenta con áreas deportivas que incluye un gimnasio techado con cancha de baloncesto y tarima para eventos, varias canchas de papi fútbol, voleibol, balón mano, piscina y pista de atletismo. Cuenta con un pequeño zoológico, parqueo para estudiantes y docentes, cafetería con restaurante “Quedely” y laboratorio de computación. Los estudiantes asisten en jornada matutina, con hora de entrada a las 7:30 am, y salida para preprimaria a las 11:45 am, primaria y secundaria a las 2:15 pm.³⁵

Al colegio Campo Real, asisten hijos de familias de estrato social media y media alta, quienes tienen posibilidades de pagar una cuota mensual de colegiatura, servicio de bus o transporte privado.³⁵

La E.O.U.M. Víctor Manuel Moraga Bautista en jornada vespertina, es una institución pública ubicada en la 1 avenida “A” 1-25 zona 1 San Miguel Petapa.

Cuenta con 847 estudiantes en todo el establecimiento, desde preprimaria hasta sexto primaria. La institución cuenta con 2 niveles y una cancha de futbol en la parte de atrás del establecimiento.

El Instituto Municipal Miguel Soto Barillas es una institución pública ubicada en la 3ra calle 0-40 zona 1 de San Miguel Petapa. (La directora C. Recinos, del Instituto Municipal Miguel Soto Barillas, comunicación personal, 05 de febrero de 2,016, ha señalado que: el instituto fue fundado por la administración del Dr. Rafael Gonzales en el 2,002 y actualmente cuenta con 373 estudiantes en todo el establecimiento, desde primero básico a partir de 11 años de edad hasta tercero básico hasta 18 años). El instituto cuenta con un solo edificio donde se encuentran los grados antes mencionados distribuidos por niveles, cuenta con una cancha de fútbol en la entrada de la institución.

El I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista en jornada matutina, es una institución pública ubicada en la 1 avenida "A" 1-25 zona 1 San Miguel Petapa. (La directora C. Garrido, del I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista, comunicación personal, 05 de febrero de 2,016, ha señalado que: el instituto surgió por la necesidad de la población de no tener que migrar a otros municipios para recibir una educación a nivel diversificado, donde la dirección departamental de educación de Guatemala-Sur viendo la necesidad de la población del municipio de San Miguel Petapa decide autorizar el funcionamiento del Instituto Nacional de Educación Diversificada en el año 2009). Actualmente imparte clases a un total de 458 estudiantes aproximadamente donde se imparten carreras de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Turismo, Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Mecánica Automotriz y Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Diseño Gráfico.

4 POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de investigación

Descriptivo de casos en serie con enfoque cuantitativo

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 Unidad de análisis:

Datos obtenidos de ficha individual de recolección de datos.

4.2.2 Unidad de información:

Listados oficiales del Ministerio de Educación de Guatemala y niños y adolescentes escolares inscritos en el ciclo lectivo 2,016 en el Colegio Campo Real, E.O.U.M. Víctor Manuel Moraga Bautista, I.M.M.S.B. y el I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población universo

Niños y adolescentes de 5 a 18 años inscritos en el ciclo lectivo 2,016 en el Colegio Campo Real, E.O.U.M. Víctor Manuel Moraga Bautista, I.M.M.S.B. y el I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista.

4.3.2 Muestra

En este estudio no se trabajó con muestra, ya que se tomó la población objeto de estudio en su totalidad, con un total de 2,555 estudiantes.

4.4 Selección de los sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

- Niños de ambos sexos de 5 a 10 años que se encontraban estudiando en el Colegio Bilingüe Campo Real o en la Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel

Moraga Bautista durante el ciclo lectivo 2,016 con consentimiento subrogado firmado por padres.

- Adolescentes de ambos sexos de 11 a 18 años que se encontraban estudiando en el Colegio Bilingüe Campo Real, I.M.M.S.B. o el I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista durante el ciclo lectivo 2,016 con consentimiento subrogado firmado por padres.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Adolescentes mayores de 12 años que se rehusaron al asentimiento informado.
- Niños y adolescentes que ingirieron sustancias que pudieran alterar la presión arterial (ej. cafeína, bebidas energizantes o tabaco) 30 minutos previo a la toma de presión arterial.
- Niños y adolescentes que no cumplieron con las 3 mediciones de presión arterial.

4.5 Medición de variables

4.5.1 Variables

Independiente: Edad

Independiente: Sexo

Dependiente: Presión Arterial

Dependiente: Estado nutricional

Dependiente: Tipo de institución educativa

4.5.2 Operacionalización de las variables

Macrovariable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Presión Arterial	Normotenso	Presión arterial sistólica y/o diastólica que se encuentra por debajo del percentil 90 según las tablas elaboradas por la Asociación Americana del Corazón (AHA), según talla y edad. ¹	Promedio de tres tomas de presión arterial en 3 días distintos, medida en milímetros de mercurio por método de auscultación mediante esfigmomanómetro aerobio con brazalete y estetoscopio de acuerdo a la edad de cada individuo, clasificando presión arterial sistólica y/o diastólica que se encuentra por debajo del percentil 90 según las tablas elaboradas por la AHA, según talla y edad.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No

	Prehipertensión	Presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 90 pero menor del 95 específico para edad, sexo y talla, en tres o más ocasiones. ¹	Promedio de tres tomas de presión arterial en 3 días distintos, medida en milímetros de mercurio por método de auscultación mediante esfigmomanómetro aerobio con brazaletes y estetoscopio de acuerdo a la edad de cada individuo, clasificando presión arterial sistólica y/o diastólica que se encuentra por encima del percentil 90 pero menor al 95 percentil, según las tablas elaboradas por la AHA, según talla y edad.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
	Hipertensión	Presión arterial sistólica y/o	Promedio de tres tomas de presión	Cualitativa dicotómica	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión estadio 1

		<p>diastólica está por encima del percentil 95 específicos para edad, sexo y talla, en tres o más ocasiones. ¹</p> <p>Hipertensión arterial estadio 1: presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 95 específicos para edad, sexo y talla, en tres o más ocasiones. ¹</p> <p>Hipertensión arterial estadio 2: presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 99.¹</p>	<p>arterial en 3 días distintos, medida en milímetros de mercurio por método de auscultación mediante esfigmomanómetro aerobio con brazalete y estetoscopio de acuerdo a la edad de cada individuo, clasificando presión arterial sistólica y/o diastólica que se encuentra por encima del percentil 95 para HTA estadio 1, encima del 99 percentil para HTA estadio, según las tablas elaboradas por la AHA, según talla y edad.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión estadio 2
--	--	---	---	--	--	--

Factores de riesgo	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los seres humanos. Se ha determinado que el sexo tiene influencia en la presencia de HTA en la niñez y adolescencia ^{10, 25-26}	Datos obtenidos de los listados del Ministerio de Educación de Guatemala.	Cualitativa dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
	Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado. Se ha determinado que la edad tiene influencia en la presencia de HTA en la niñez y adolescencia ^{10, 25-26} .	Edad calculada a partir de fechas de nacimiento obtenidas de los listados del Ministerio de Educación de Guatemala.	Cuantitativa discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Años

	Tipo de Institución educativa	Tipo de institución educativa a la que asisten los niños y adolescentes a estudio. Se ha determinado que el nivel socioeconómico tiene influencia en la presencia de HTA en la niñez y adolescencia ^{10, 25-26} .	<p>Institución educativa privada: establecimientos a cargo de la iniciativa privada que ofrecen servicios educativos, de conformidad con los reglamentos y disposiciones aprobadas por el Ministerio de Educación, quien a la vez tiene la responsabilidad de velar por la correcta aplicación y cumplimiento. ³⁷</p> <p>Institución educativa pública: establecimientos que administra y financia el Estado para ofrecer sin discriminación, el servicio educacional a los habitantes del país, de acuerdo a</p>	Cualitativa dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Privada • Pública
--	-------------------------------	--	--	------------------------	---------	--

			las edades correspondientes de cada nivel y tipo de escuela, normados por el reglamento específico. ³⁸			
	Estado nutricional	<p>Puntaje Z de Peso para la Talla según tablas de la OMS para niños menores de 5 años, y puntaje Z para IMC para la edad según las tablas de la OMS para niños de 5 a 19 años.³²</p> <p>La malnutrición, sobrepeso y obesidad está estrechamente relacionado con la presencia de HTA en la niñez y adolescencia ^{10, 11, 25-26}.</p>	Los valores obtenidos mediante el cálculo del puntaje Z se clasifican según la distancia de entre el valor y la mediana. Para el indicador de Peso para la longitud/talla e IMC para la edad, que son los utilizados en este estudio para la evaluación del estado nutricional actual se clasifica en 1 a -1 normal, por encima de 2 sobrepeso, por encima de 3 obesidad, por debajo de -2 emaciado, y	Cualitativa politómica	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Obesidad • Sobrepeso • Normal • Emaciado • Severamente emaciado

			por debajo de -3 severamente emaciado			
--	--	--	---	--	--	--

4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1 Técnicas

Revisión sistemática de listados oficiales del Ministerio de Educación de Guatemala por institución, evaluación de medidas antropométricas y presión arterial.

4.6.1.1 Técnica para toma de Presión Arterial:

- Se explicó el procedimiento al niño o adolescente, quien se sentó en una posición cómoda, exponiendo ampliamente el brazo derecho o izquierdo, realizándose todas las tomas en el mismo brazo en 3 ocasiones diferentes con un día de promedio por toma, lunes, miércoles y viernes.
- El examinador colocó sus ojos a nivel del centro de la escala. El manómetro debe estar a la altura del corazón del paciente.
- Se colocó el mango adecuado (ver Anexo 11.1, Tabla 11.2), se insufló rápidamente hasta 20mmHg sobre el punto en que desapareció el pulso radial. La presión del mango fue liberada a una velocidad de 2 a 3mmHg por segundo, mientras se auscultó en la arteria braquial la aparición de los ruidos de Korotkoff. La auscultación de un ruido claro y pulsátil correspondiente a la fase uno de Korotkoff correspondió al valor de la presión arterial sistólica. Al momento de la desaparición completa de todos los sonidos, correspondiente a la fase cinco de Korotkoff se designó como el valor de la presión arterial diastólica.^{1,3}
- Se realizaron 2 tomas de presión arterial en cada ocasión con un intervalo de 5 minutos y se utilizó la media de PAS y PAD obtenidas.^{1,3}

4.6.1.2 Técnica para medición de peso:

- Se pesó al niño o adolescente en una báscula de pie, vestido con ropa ligera sin zapatos.
- Se colocó al niño o adolescente al centro de la plataforma y se redondeó el resultado sobre la marca de 0.1kg más próxima. El niño o adolescente permaneció de pie y tranquilo durante el proceso.³⁶

4.6.1.3 Técnica para medir talla:

- Se posicionó al niño o adolescente derecho con los talones juntos, nalgas y hombros apoyados contra el estadiómetro mirando hacia al frente. El niño o adolescente estaba descalzo, únicamente con calcetines.
- El pliegue ocular externo del niño o adolescente estaba a la misma altura en el plano horizontal que el meato auditivo externo al colocarse el tope móvil sobre la cabeza.
- La lectura se redondeó sobre la marca del medio centímetro más próxima.³⁶

4.6.2 Procesos:

- Se elaboró y aprobó el protocolo de investigación.
- Se realizó solicitud de autorización a junta directiva de Colegio Bilingüe Campo Real para realizar el estudio.
- Se realizó solicitud de autorización a directora de Escuela Nacional Víctor Manuel Moraga Bautista para realización del estudio.
- Se realizó solicitud de autorización a directora I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista.
- Se realizó solicitud de autorización a directora I.M.M.S.B.
- Se programó charla informativa a padres de familia sobre el estudio a realizar en Colegio Bilingüe Campo Real, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista e I.M.M.S.B. adaptándose a las reuniones que ellos tenían programadas; excepto en I.N.E.D. Víctor Manuel Moraga Bautista en donde solo se envió el consentimiento subrogado debido a falta de espacio para realizar reuniones con padres de familia.
- Se programó fecha para recolección de datos.
- Se envió el consentimiento subrogado a padres de familia para realización del estudio.
- Se recolectaron los consentimientos subrogados que se habían enviado a los padres de cada institución educativa.
- Cada institución designó un salón específico para la realización del estudio, en el cual se colocó el equipo de medición (pesas, tallímetros, sillas y/o escritorios para toma de presión arterial). Se colocaron 7 estaciones de medición, de las

cuales 2 fueron designadas para pesar y tallar, y 5 estaciones para toma de presión arterial.

- El primer día de recolección de datos en cada institución, se entregó un listado por grado y sección a las coordinadoras y maestras titulares para que los estudiantes fuesen llevados por secciones al salón designado en los horarios estipulados según recreos y disponibilidad de cada grado.
- En la primera visita, a los estudiantes que participarían en el estudio con consentimiento subrogado previamente firmado por los padres y asentimiento informado en niños mayores de 12 años, se procedió a realizar la medición de peso en báscula de pie. Posteriormente en los tallímetros de madera previamente instalados en el salón designado, se tallaron para evaluar el estado nutricional.
- Se realizó la toma de presión arterial según técnica descrita con consentimiento subrogado previamente firmado por los padres y asentimiento informado en niños mayores de 12 años con cada niño o adolescente en 3 ocasiones en una semana con un día de por medio por toma, lunes, miércoles y viernes.
- Se procedió al llenado de la ficha para recolección de datos individual con los datos obtenidos.
- Se realizaron referencias al Hospital Roosevelt de casos de prehipertensión e HTA.
- Se procedió a la tabulación de datos.

4.6.3 Instrumentos de medición:

4.6.3.1 Ficha individual de recolección de datos (Anexo 11.4):

Impresa en hoja de papel bond blanca tamaño carta. En la parte superior cuenta con los logos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Ciencias Médicas, seguidos por el título de la investigación. Cuenta con 4 secciones, la primera sección está conformada por un cuadro que incluye los datos de identificación de boleta con el número de correlativo, tipo de institución, la cual será identificada con una letra A, B, C o D según sea el caso (A: Colegio Campo Real, B: E.O.U.M, C: I.M.M.S.B., D: I.N.E.D), número de boleta, grado del niño o adolescente y sección. En la segunda sección se encuentra los datos de nombre del niño o adolescente y datos demográficos, que incluye sexo y edad en años. La tercera sección incluye los datos del estado nutricional que

incluye peso en kilogramos, talla en metros, índice de masa corporal (IMC) y clasificación nutricional (Severamente emaciado, emaciado, normal, sobrepeso y obesidad). En la cuarta sección se encuentran los datos de presión arterial que incluye la fecha y días de las mediciones de la presión arterial, una casilla para cada día, una casilla para el promedio total de las 3 mediciones, y 4 casillas para la clasificación de la AHA para la presión arterial (Normotenso, prehipertenso, hipertensión estadio 1 e hipertensión estadio 2).

4.6.3.2 Equipo de medición antropométrica

- 5 Esfigmomanómetros aerobios marca WelchAllyn con diferentes tallas de manguitos.
- 5 Estetoscopios Littmann Classic II adulto.
- 5 Estetoscopios Littmann Classic II pediátrico.
- 2 Balanzas para pesar de pie marca Tecnipesa.
- 2 Tallímetros de madera estandarizados. Elaborados con un mismo carpintero con cinta métrica adherida en la parte anterior del mismo, con plataforma para colocar al niño o adolescente de pie sin zapatos y tope superior móvil de madera para medición de la talla.

4.7 Procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Procesamiento

- Tabulación manual de boletas por semana y establecimiento.
- Se tabularon los datos obtenidos en tablas elaboradas en Microsoft Excel® 2,013 clasificándolas normotenso, prehipertenso, hipertensión, estado nutricional, edad en años, sexo e institución.
- Se categorizó la variable “edad” en 7 intervalos de 2 edades.
- Se elaboraron cuadros, gráficas y análisis de las mismas mediante el uso de tablas dinámicas.

4.7.2 Análisis

- Se describió el estado nutricional y factores demográficos de la población en general.
- Se elaboró la tasa de prevalencia de prehipertensión e HTA utilizando la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{Número\ existente\ de\ casos}{Población\ total} \times 100$$

- Se describieron los factores demográficos y estado nutricional de los casos de prehipertensión e HTA.
- Se analizaron los datos mediante gráficas y fórmulas elaboradas en Microsoft Excel® 2013.
- Se elaboró el informe final en documento de Microsoft Word® 2013 en el cual se presentaron las tablas, gráficas y análisis de los resultados obtenidos.

4.8 Límites de investigación

4.8.1 Obstáculos

Se presentó negación de los padres de familia hacia la participación de sus hijos en el estudio por medio de los consentimientos subrogados. En el caso de los estudiantes mayores de 12 años algunos se negaron a participar mediante el asentimiento informado. Además se observó una cantidad importante de ausentismo debido a enfermedad, suspensión médica o disciplinaria y actividades extracurriculares fuera de la institución, por lo que estos estudiantes no fueron tomados en el estudio al no cumplir con las 3 tomas de presión arterial para el correcto diagnóstico.

4.8.2 Alcances

En Guatemala hay pocos estudios que dan a conocer la prevalencia de HTA en niños y adolescentes, según datos publicados por el MSPAS en el 2012 la tasa de incidencia de pacientes con HTA en la población en general es de 68.46 casos por cada 10,000 habitantes. Con el presente estudio se calculó la prevalencia de prehipertensión e HTA en niños y adolescentes escolares, con lo cual se buscó

proporcionar datos actuales y compararlos con datos del MSPAS del 2,012 donde refieren una prevalencia de entre un 2-3% de HTA en la población menor de 18 años. Además se logró detectar casos de prehipertensión e HTA y su oportuna referencia. ^{6,7}

4.9 Aspectos éticos de la investigación

4.9.1 Principios éticos generales y categoría de riesgo

Se tomó a la población total sin excluir a los estudiantes por su sexo, edad o etnia aplicando el principio de justicia. Se respetó la autonomía de los estudiantes al obtener los datos antropométricos y presión arterial bajo el consentimiento de los padres y de los estudiantes mayores de 12 años; al no exponer a ningún estudiante a riesgo, agresión física o mentales se respetó el principio ético de no maleficencia. Los datos obtenidos en la investigación son confidenciales y se presentaron de manera general en los resultados de la investigación, respetando de esta manera la privacidad del estudiante; no se buscó beneficios personales más que generar conocimientos validos en relación a la población a estudio. Categoría de Riesgo II, riesgo mínimo. Los casos de prehipertensión e HTA se refirieron al Hospital Roosevelt.

4.9.2 Consentimiento informado

- Se realizó reunión con padres de familia para explicar las características, riesgos y beneficios del estudio previo a realizarlo.
- Consentimiento subrogado firmado por padres de familia. (Anexo 11.2)
- Se proporcionó información de forma didáctica y de fácil comprensión a los alumnos de manera colectiva por grado y sección, de manera que comprendieran la razón del estudio y sus beneficios.
- Asentimiento informado en adolescentes mayores de 12 años. (Anexo 11.3)

5 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación en donde se recolectaron datos durante el mes de abril en una población total a estudio de 2,555 niños y adolescentes escolares de 3 instituciones educativas públicas y 1 privada. De la población total se eliminaron 453 (17.73%), de los cuales 14.72% fueron por negación al consentimiento subrogado o asentimiento informado y un 3.01% por ausentismo escolar. Se estudió una nueva población de 2,102 participantes, cuyos resultados se presentan de la siguiente manera:

- Datos de la población en general.
- Prevalencia de prehipertensión e HTA.
- Factores de riesgo en los casos detectados de prehipertensión e HTA.

5.1 Datos de la población en general

Tabla 5.1
Datos de la población de estudiantes de 5 a 18 años en las instituciones estudiadas, abril 2016

Variable	Público			Privado	f	%	
	EOUM	IMMSB	INED	Campo Real			
SEXO	Masculino	412	157	198	290	1057	50.29
	Femenino	379	191	227	248	1045	49.71
EDAD	5-6	178	0	0	42	220	10.47
	7-8	200	0	0	78	278	13.23
	9-10	184	0	0	103	287	13.65
	11-12	181	58	0	91	330	15.7
	13-14	43	230	4	101	378	17.98
	15-16	5	56	211	97	369	17.55
	17-18	0	4	210	26	240	11.42
ESTADO NUTRICIONAL	Severamente emaciado	3	5	2	0	10	0.48
	Emaciado	37	16	8	4	65	3.09
	Normal	573	223	310	305	1411	67.13
	Sobrepeso	122	72	72	125	391	18.6
	Obesidad	56	32	33	104	225	10.7
PRESION ARTERIAL	Normal	739	317	406	518	1980	94.2
	Prehipertensión	34	18	5	11	68	3.24
	Hipertensión 1	18	10	10	9	47	2.24
	Hipertensión 2	0	3	4	0	7	0.33

Nota: EOUM: Escuela Oficial Urbana Mixta "Víctor Manuel Moraga Bautista"; IMMSB: Instituto Municipal Miguel Soto Barillas; INED: Instituto Nacional de Educación Diversificada. N = 2102.

De la población estudiada el 74.41% pertenece a instituciones educativas públicas y 25.59% a la institución privada.

5.2 Prevalencia de prehipertensión e HTA

$$Prevalencia = \frac{No. \text{ casos}}{N} \times 100$$

Donde N = Población

Tabla 5.2
Prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial en estudiantes de 5 a 18 años en las instituciones estudiadas, abril 2016

Prehipertensión Arterial		Hipertensión Arterial			
No.	%	No.		%	
68	3.24	54		2.57	
		Estadio 1		Estadio 2	
		No.	%	No.	%
		47	2.24	7	0.33

N=2102

Se encontró una mayor prevalencia de prehipertensión arterial (3.57%) e hipertensión arterial (3.42%) en adolescentes comparado con los niños (2.68% y 1.15% respectivamente). Ver tabla 11.7 y 11.8.

5.3 Factores de riesgo en los casos detectados de prehipertensión e HTA.

Tabla 5.3
Datos de la población de estudiantes de 5 a 18 años con prehipertensión arterial en las instituciones estudiadas, abril 2016

Variable		Público			Privado	f	%
		EOUM	IMMSB	INED	Campo Real		
SEXO	Masculino	14	14	4	5	37	54.41
	Femenino	20	4	1	6	31	45.59
EDAD	5-6	6	0	0	0	6	8.82
	7-8	6	0	0	1	7	10.29
	9-10	6	0	0	2	8	11.76
	11-12	13	2	0	2	17	25.00
	13-14	3	11	0	3	17	25.00
	15-16	0	5	1	2	8	11.76
	17-18	0	0	4	1	5	7.35
ESTADO NUTRICIONAL	Severamente emaciado	0	0	0	0	0	0.00
	Emaciado	0	0	0	0	0	0.00
	Normal	12	7	0	1	20	29.41
	Sobrepeso	13	7	1	2	23	33.82
	Obesidad	9	4	4	8	25	36.76

N=68

Nota: EOUM: Escuela Oficial Urbana Mixta "Víctor Manuel Moraga Bautista"; IMMSB: Instituto Municipal Miguel Soto Barillas; INED: Instituto Nacional de Educación Diversificada.

Los rangos de edad de 11 a 14 años representan el 50% de la población. De la población de estudiantes prehipertensos el 83.82% pertenece a instituciones educativas públicas y 16.18% a la institución privada. El 70.58% de los estudiantes con prehipertensión arterial presentaban sobrepeso u obesidad.

Tabla 5.4
Datos de la población de estudiantes de 5 a 18 años con hipertensión arterial en las instituciones estudiadas, abril 2016

Variable		Público			Privado	f	%
		EOUM	IMMSB	INED	Campo Real		
SEXO	Masculino	9	9	9	5	32	59.26
	Femenino	9	4	5	4	22	40.74
EDAD	5-6	0	0	0	0	0	0.00
	7-8	1	0	0	2	3	5.56
	9-10	2	0	0	4	6	11.11
	11-12	8	1	0	2	11	20.37
	13-14	7	12	0	1	20	37.04
	15-16	0	0	9	0	9	16.67
	17-18	0	0	5	0	5	9.26
ESTADO NUTRICIONAL	Severamente emaciado	0	0	0	0	0	0.00
	Emaciado	1	0	0	0	1	1.85
	Normal	8	1	8	1	18	33.33
	Sobrepeso	8	3	1	1	13	24.07
	Obesidad	1	9	5	7	22	40.74

N=54

Nota: EOUM: Escuela Oficial Urbana Mixta "Víctor Manuel Moraga Bautista"; IMMSB: Instituto Municipal Miguel Soto Barillas; INED: Instituto Nacional de Educación Diversificada.

De la población de estudiantes hipertensos el 83.33% pertenece a instituciones educativas públicas y 16.67% a la institución privada. El 57.41% de los casos se ubicaron en los rangos de edad entre los 11 y 14 años de edad. El 64.81% de los estudiantes con hipertensión arterial presentaban sobrepeso u obesidad.

Tabla 5.5
Prevalencia de prehipertensión arterial e hipertensión arterial según el tipo de
institución en estudiantes de 5 a 18 años,
abril 2016

Clasificación presión arterial	Pública		Privada	
	f	%	f	%
Prehipertensión arterial	57	3.64	11	2.04
Hipertensión arterial	45	2.88	9	1.67
Hipertensión arterial estadio 1	38	2.43	9	1.67
Hipertensión arterial estadio 2	7	0.45	0	0

N Publica: 1564; N Privado: 538

6 DISCUSIÓN

Se define prehipertensión arterial infantil cuando la presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 90 y menor del 95 específicos para edad, sexo y talla en tres o más ocasiones, HTAI estadio 1 cuando la presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 95 e HTA estadio 2 cuando la presión arterial sistólica y/o diastólica está por encima del percentil 99.¹ La toma de la PA en la niñez, tanto en las unidades de consulta como ambulatoria (Out-of-office) permite la identificación de HTAI temprana, y por lo tanto la prevención de sus complicaciones o desarrollo de patologías asociadas. En estudios realizados en Europa y EEUU la prevalencia de HTAI y adolescentes oscila entre el 1-4% y un 4% para prevalencia de prehipertensión. Los niños menores de 6 años con HTAI usualmente son secundarias, pero los niños con mayor edad, especialmente mayores de 12 años la HTA esencial es lo más frecuente.^{4,5} En Guatemala, la prevalencia de HTAI en la población menor de 18 años es del 2 al 3% según datos del MSPAS.⁷

En el estudio realizado en estudiantes de edades comprendidas entre los 5 a 18 años del Colegio Bilingüe Campo Real en Mixco, Escuela Oficial Urbana Mixta Víctor Manuel Moraga Bautista, Instituto Municipal Miguel Soto Barillas e Instituto Nacional de Educación Diversificada Víctor Manuel Moraga Bautista en San Miguel Petapa durante el mes de abril del 2016, se observó una distribución de estudiantes según el tipo de institución educativa de 25.59% para institución educativa privada y 74.41% para institución educativa pública. Esta diferencia fue debido a que se buscó igualar los rangos de edades de estudiantes de la institución privada con la pública, aunque no fuera directamente proporcional en número. La distribución según sexo fue significativamente similar con alrededor de 50% de estudiantes de sexo femenino y masculino respectivamente. Los rangos de edades a nivel global fueron bastante similares. Se observa que el grupo poblacional más pequeño de estudiantes comprende el intervalo de 5 a 6 años con un 10.47% y los de mayor frecuencia el de 13 a 14 y 15 a 16 años con 17.98% y 17.55% respectivamente.

Se evaluó el estado nutricional de la población a estudio. Se procedió a clasificarlos según las tablas de IMC para la edad de la OMS. Se presentó en la siguiente distribución: 0.48% severamente emaciados, 3.09% emaciados, 67.13% normales, 18.60% en sobrepeso y el 10.70% en obesidad. Estos datos son comparables con un estudio realizado en China que evaluó el estado nutricional y presión arterial de 898 niños y adolescentes, obteniendo una prevalencia de sobrepeso de 10.90% y 8.70% para obesidad, lo cual es un porcentaje

menor al encontrado en este estudio. Se observó con estos datos que hay valores altos de malnutrición en comparación con países más industrializados como lo es China, demostrando la importancia de incluir en los censos nutricionales realizados en Guatemala los valores para sobrepeso y obesidad.¹⁰

En el presente estudio se evidenció que del total de la población se presentó una prevalencia de prehipertensión arterial del 3.24% y de 2.57% para HTA, de los cuales el 2.24% se encontraban en estadio 1 y 0.33% en estadio 2. Estos resultados concuerdan con los datos del MSPAS para el 2,012 que indicaron una prevalencia del 2 al 3% de HTAI en Guatemala, lo cual es similar a otros estudios realizados en Europa y EEUU. Además, en el presente estudio se evidenció la prevalencia de prehipertensión arterial en dos grupos de edades, niños y adolescentes, de los cuales no hay datos para comparar a nivel nacional, y una prevalencia de prehipertensión arterial en niños de 5 a 10 años de 2.68%, de 1.15% para HTA, siendo estos últimos únicamente estadio 1. Para los adolescentes de 11 a 18 años se presentó una prevalencia de prehipertensión arterial de 3.57%; además, una prevalencia de 3.42% para HTA, de las cuales 2.89% presentaron HTAI estadio 1 y un 0.53% estadio 2. Estos datos solo pueden compararse con datos obtenidos en estudios realizados en Europa y EEUU en los cuales se presentó una prevalencia del 4% frente a un 3.24% encontrado en la población a estudio.^{4,5,7} Se identificó que el grupo de adolescentes de 11 a 18 años presentan una mayor prevalencia de prehipertensión arterial e HTA comparado con el grupo de niños de 5 a 10 años de edad. Podemos observar que la HTAI, una patología considerada crónica y más frecuente en países industrializados, ya se presenta en nuestro medio en una frecuencia muy similar a esos países, con lo cual debe aumentar la importancia de su detección temprana, haciendo énfasis en los adolescentes de 11 a 18 años de edad.

Los estudiantes con prehipertensión arterial se clasificaron según sexo, rangos de edad, tipo de institución educativa y estado nutricional, con el fin de identificar los factores de riesgo en esta población. El sexo masculino fue predominante con un 54.41% de los casos. Según rangos de edad, el 50% se ubicaron entre los intervalos de 11 a 14 años. Según tipo de institución, los casos de prehipertensión se presentaron en un 83.82% perteneciente a una institución educativa pública frente al 16.18% que se presentaron en la privada. Según el estado nutricional, ninguno se presentó severamente emaciado o emaciado, el 29.41% se encontraba normal, 70.58 con sobrepeso u obesidad. Estos datos pueden compararse con el estudio de Jing Dong et. al. en Shadong, China, en donde identificó que el 19.6% de

los sujetos presentaron sobrepeso u obesidad, de los cuales predominaba el sexo masculino para sobrepeso u obesidad, y mayor predisposición a prehipertensión e hipertensión arterial.¹⁰ Con esto se evidencia que en esta patología el sexo masculino es el predominante, así como las edades entre los 11 y 14 años. Esto demuestra el impacto del sexo, edad y nutrición en la presión arterial. Además, como nuevos datos, sugiere mayor predisposición a malnutrición en las instituciones educativas públicas, así como estilos de vida sedentarios, lo que dirige a continuar investigando sobre este factor de riesgo.

Por otra parte, se analizó al grupo de estudiantes que presentaron HTA según sexo, edad, tipo de institución y estado nutricional. Nuevamente el sexo masculino fue el predominante con el 59.26% los casos. Según intervalos de edad, el intervalo con mayor cantidad de casos se presentó entre los 11 y 14 años con un 57.41% de los casos, lo cual es muy similar a la distribución observada en prehipertensión arterial. Según el estado nutricional el 64.78% de los casos presentaron sobrepeso u obesidad. Por el contrario a lo encontrado en los prehipertensos, sí se presentaron casos emaciados. Nuevamente se observa la influencia del estado nutricional con respecto a la presión arterial, ya que aproximadamente tres cuartas partes de los casos con HTA presentaban sobrepeso u obesidad, siendo el sexo masculino nuevamente el más frecuente y el rango de 11 a 14 años de edad con mayor porcentaje de casos.

Por último, se analizaron las prevalencias de prehipertensión e HTA según el tipo de institución educativa, observando que las más altas, tanto de prehipertensión como de hipertensión, se presentaron en las instituciones públicas. Se cuantificó un 3.64% para prehipertensión arterial en las instituciones educativas públicas en contraste con un 2.04% en la institución educativa privada. La prevalencia de HTA en las instituciones educativas públicas fue de un 2.88% en contraste con el 1.67% de la institución educativa privada. Es importante mencionar que los casos de HTA estadio dos fueron encontrados únicamente en las instituciones educativas públicas.

En este estudio se puede afirmar que los estudiantes con prehipertensión e HTA presentan las siguientes características: sexo masculino, edad entre 11 y 14 años de edad, perteneciente a institución educativa pública, con sobrepeso u obesidad.

Como fortalezas de esta investigación es que representa un estudio innovador que no solo muestra la prevalencia actual sino que además identifica factores de riesgo, motiva a otros

investigadores a continuar indagando sobre el tema y a realizar análisis posteriores para determinar la relación de los factores de riesgo y la patología a estudio. Además evidenció la importancia de realizar tamizajes de prehipertensión e hipertensión arterial en niños y adolescentes, ya que se observó una prevalencia similar a países más desarrollados. Se recomienda continuar la investigación sobre este tema, ya que en el presente estudio no identificó la etiología exacta de la prehipertensión e hipertensión arterial en los escolares, por lo que representa una oportunidad para ampliar la información recopilada en esta investigación.

7 CONCLUSIONES

- 7.1** La prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial en niños y adolescentes escolares en el presente estudio es de 3.24% y 2.57%, respectivamente.

- 7.2** Los factores de riesgo observados en los niños y adolescentes escolares con prehipertensión arterial en el presente estudio son los siguientes: sobrepeso u obesidad, sexo masculino, edad comprendida entre los 11 a 14 años, pertenecientes a una institución educativa pública.

- 7.3** Los factores de riesgo observados en los niños y adolescentes escolares con hipertensión arterial en el presente estudio tienen una distribución similar a los prehipertensos: sobrepeso u obesidad, sexo masculino, edad comprendida entre los 11 a 14 años, pertenecientes a una institución educativa pública.

8 RECOMENDACIONES

8.1 Al médico

- Realizar la medición rutinaria de presión arterial en niños a partir de los cinco años de edad en todas las consultas médicas, tanto rutinarias como emergencias.
- Reconocer los factores de riesgo para prehipertensión e hipertensión arterial en niños y adolescentes con el fin de lograr la detección y tratamiento oportuno de esta patología.
- Reducir la ingesta de sodio a 2.3g equivalentes a 5.8g de cloruro de sodio diarios en la dieta de niños y adolescentes debido a que la ingesta excesiva de sodio es un factor que influye en el padecimiento de prehipertensión e hipertensión arterial.

8.2 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

- Llevar a cabo un estudio a nivel nacional para evaluar la prevalencia actual de prehipertensión e hipertensión arterial en menores de 18 años con la finalidad de observar la realidad actual sobre esta patología y así tomar las medidas necesarias para reducirla.

8.3 A las instituciones educativas que participaron en el estudio

- Incentivar el ejercicio y dieta saludable en los niños y adolescentes para así prevenir el sobrepeso y la obesidad que son factores que conllevan a desarrollar prehipertensión e hipertensión arterial.

8.4 A los padres de familia de los escolares participantes

- Fomentar una dieta balanceada, rica en vegetales e ingredientes frescos, bajos en grasa y adecuado aporte calórico, con la finalidad de mantener un estado nutricional saludable.
- Evitar el consumo de alimentos envasados con alto contenido de sodio y preservantes como sopas instantáneas, consomé, frituras, así como comida rápida por su alto contenido de grasas y carbohidratos.

- Educarse constantemente sobre prehipertensión e hipertensión arterial, sus signos y factores de riesgo, utilizando los recursos informativos y tecnología confiable que tengan disponibles.

9 APORTES

- Evaluación de presión arterial en niños de 5 a 10 años y adolescentes de 11 a 18 años inscritos en el ciclo lectivo 2,016 en el Colegio Campo Real, E.O.U.M. Víctor Manuel Moraga Bautista, I.M.M.S.B. e I.N.E.D.
- Valoración de estado nutricional en niños de 5 a 10 años y adolescentes de 11 a 18 años inscritos en el ciclo lectivo 2,016 en el Colegio Campo Real, E.O.U.M. Víctor Manuel Moraga Bautista, I.M.M.S.B. y el I.N.E.D.
- Entrega de informes personalizados sobre el estado nutricional y clasificación de presión arterial a los padres de los estudiantes que participaron en el estudio, donde se incluyeron recomendaciones para la detección temprana y prevención de prehipertensión e HTA. (Anexo 11.6)
- Identificación de los factores de riesgo para prehipertensión e HTA en los estudiantes del estudio.
- Detección temprana de prehipertensión e HTA en los sujetos de estudio con su respectiva referencia a especialista para evaluación completa. (Anexo 11.7)
- Concientización a los padres de los estudiantes sobre la importancia de tener un adecuado estado nutricional para prevención de prehipertensión e HTA.
- Exponer la importancia de la realización de jornadas de tamizaje de prehipertensión e HTA en niños y adolescentes, debido a que se encontró una prevalencia similar a la mostrada a nivel nacional y en países desarrollados.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. [en línea]. 2004 [citado 10 Sep 2015]; 114 Suppl 2: S555-576. Disponible en: http://pediatrics.aappublications.org/content/114/Supplement_2/555
2. Williams C, Hayman L, Daniels S, Robinson T, Steinberg J, Paridon S, et al. Cardiovascular health in childhood: a statement for health professionals from the Committee on atherosclerosis, hypertension and obesity in the youth (AHOY) of the Council on cardiovascular disease in the young, American Heart Association. *Circulation*. [en línea]. 2002 [citado 11 Sep 2015] 106: 143-160. doi: 10.1161/01.CIR.0000019555.61092.9E
3. Gambetta J, Chiesa P. Hipertensión arterial en la edad pediátrica. *Rev Urug Cardiol* [en línea]. 2013 [citado 10 Sep 2015] 28(3): 363-377. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-04202013000300007&script=sci_arttext
4. Díaz J, Málaga S. Hipertensión arterial. En: AEPap editores. Curso de actualización pediatría. [en línea] Madrid: Exlibris Ediciones; 2005 p. 39-46 [citado 11 Sep 2015] Disponible en: <https://www.aepap.org/sites/default/files/hipertension.pdf>
5. Acosta A, Samuels J, Portman R, Redwine K. Prevalence of persistent prehypertension in adolescents. *J Pediatr* [en línea]. 2012 Mayo [citado 12 Sep 2015] 160(5): 757-761. doi: 10.1016/j.jpeds.2011.10.033
6. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Centro Nacional de Epidemiología, Departamento de Vigilancia Epidemiológica. Estadísticas Vitales y vigilancia Epidemiológica. Indicadores básicos de análisis de situación de salud república de Guatemala [en línea] Guatemala: MSPAS; 2012 [citado 12 Sep 2015]. Disponible en <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Semanas/Memora%20Vigepi%202012.pdf>

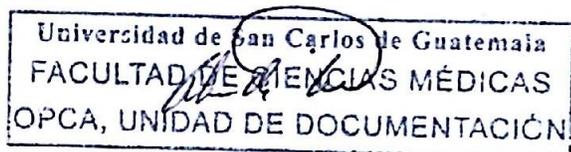
7. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Departamento de Regulación de los Programas de atención a las personas, Programa Nacional de Enfermedades Crónicas no Transmisibles. Guías para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles. [en línea] Guatemala: MSPAS; 2010 [citado 12 Sep 2015] Disponible en http://www.mspas.gob.gt/files/Descargas/ProtecciondelaSalud/Enfermedades%20cronicas%20no%20transmisibles/guias_atencion_enfermedades_cronicas_2011.pdf
8. Kollias A. Hypertension in Children and Adolescents. *World J Hypertens*. [en línea] 2011 Dec [citado 12 Sep 2015] 23; 1 Suppl 1: S15-19. Disponible en: <http://www.wjgnet.com/2220-3168/pdf/v1/i1/15.pdf>
9. Torro I, Lurbe E. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. En: Asociación Española de Pediatría. Protocolos diagnóstico terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica. [en línea]. España: AEP; 2008 [citado 12 Sep 2015] p. 2-11. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18_3.pdf
10. Dong J, Guo X, Lu Z, Cai X, Wang H, Zhang J, et al. Prevalence of overweight and obesity and their associations with blood pressure among children and adolescents in Shandong, China. *BMC Public Health* [en línea] 2014 Oct [citado 10 Sep 2015], 14(1080). doi: 10.1186/1471-2458-14-1080
11. De la Cerda F, Herrero C. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. [en línea] España: Asociación Española de Pediatría; 2014 [citado 10 Sep 2015]. 1: p. 171-89. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
12. Omura M, Saito J, Yamaguchi K, Kakuta Y, Nishikawa T. Prospective study on the prevalence of secondary hypertension among hypertensive patients visiting a general outpatient clinic in Japan. *Hypertens Res*. [en línea]. 2004 [citado 10 Sep 2015]. 27(3): 193-202. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/hypres/27/3/27_3_193/_pdf

13. Saieh C, Lagomarsino E. Hipertensión arterial y consumo de sal en pediatría. Rev Chil Pediatr. [en línea] 2009 Feb [citado 12 Sep 2015] 80(1): 11-20. doi: 10.4067/S0370-41062009000100002
14. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher M, Lightwood J, Goldman L. Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. N Engl J Med [en línea] 2007 Dec [citado 18 Sep 2015]. 357: 2371-379. doi: 10.1056/NEJMsa073166
15. Ferrer M, Fernández-Britto J, Piñeiro R, Carballo R, Sevilla D. Obesidad e hipertensión arterial: señales ateroscleróticas tempranas en los escolares, Rev Cubana Pediatr. [en línea]. 2010 Dec [citado 18 Sep 2015] 82(4): 20-30. Disponible en: <http://files.sld.cu/scap/files/2011/01/ped03410.pdf>
16. Itagi V, Patil R. Obesity in children and adolescents and its relationship with hypertension. Turk J MedSci. [en línea]. 2011 [citado 12 Sep 2015]. 41(2): 259-66. doi: 10.3906/sag-0912-417
17. Gastelbondo R, Céspedes J. Diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes. Precop [en línea] 2007 [citado 13 Sep 2015] 6(2): 20-44 Disponible en: http://www.scp.com.co/precop/precop_files/modulo_6_vin_2/21-44%20DIAGNOSTICO%20HIPERTENSION.pdf
18. Lande M. Hipertensión arterial. En: Kliegman R, Stanton B, Geme III J, Schor N, Behrman R. Nelson tratado de pediatría. 19 ed. España. Elsevier; 2013. vol. 1 p.1705-1713
19. Kumazawa M. Hipertensión arterial en el niño. En: Parra J, Garcia J, Fonseca S. Hipertensión arterial en la clínica. México: Universidad de Guadalajara; 2004 p. 297-305
20. Wagner-Grau P. Fisiopatología de la hipertensión arterial. An Fac Med [en línea]. 2010 [citado 11 Sep 2015]; 71(4): 225-229. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v71n4/a03v71n4>

21. Gamboa R. Fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. En: Simposio hipertensión arterial; Perú 2006. Perú. Acta Med Per [en línea] 23 (2) [citado 11 Sep 2015] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v23n2/v23n2a06>
22. Márquez S, Vidonne D. Fisiopatología de la hipertensión arterial [en línea]. En: Cátedra de anatomía y fisiología patológicas facultad de Ciencias Médicas UNR. Rosario Argentina: UNR; 2012 [citado 11 Sep 2015] Disponible en: <http://www.patologiafcm.com.ar/wp-content/uploads/downloads/2011/12/Hipertensi%C3%B3n-arterial-2012.pdf>
23. Borrajo E, Gutiérrez A, Morales L. Hipertensión arterial de origen endocrino. En: Guías diagnóstico-terapéuticas en endocrinología pediátrica. Sociedad española de endocrinología pediátrica. [en línea]. Madrid: SEEP; 2003 [citado 11 Sep 2015]; p. 5-19 Disponible en: <http://www.seep.es/privado/documentos/consenso/cap30.pdf>
24. Maicas C, Lázaro E, Alcalá J, Hernández P, Rodríguez L. Etiología y fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. Rev Mono Cardio [en línea]. 2003 [citado 11 Sep 2015] 5 (3): 141-160. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/servicios/hta/hipertension_fisiopatologia_espana.pdf
25. López E, Hergueta G, López E, Rodríguez J. Estudio general del enfermo hipertenso. En: Hergueta G. Guía de hipertensión arterial. 2 ed. Madrid: Ediciones Norma-Capitel; 2002: p. 9-20
26. Aregullin E, Alcorta M. Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. Salud Pública Méx [en línea]. 2009 [citado 11 Sep 2015]; 51 (2): 14-18. Disponible en: http://bvs.insp.mx/rsp/_files/File/2009/Enero%20%20Febrero/2-Hidalgo.pdf
27. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank J, Dillon M, Ferreira I, Ivitti R, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European society of hypertension. J Hypertens [en línea]. 2009 Sep [citado 11 Sep 2015]; 27(9): 1719-1742. doi: 10.1097/HJH.0b013e32832f4f6b

28. Simsolo R. Hipertensión arterial en niños y adolescentes: Fascículo especial: pediatría [en línea]. Argentina: SAHA; 2011 [citado 11 Sep 2015] Disponible en: http://www.saha.org.ar/pdf/SAHA_pediatria.pdf
29. Pompozzi L. Situaciones especiales de hipertensión arterial en niños y adolescentes. Fascículo especial: pediatría [en línea]. Argentina: SAHA; 2011 [citado 11 Sep 2015] Disponible en: http://www.saha.org.ar/pdf/SAHA_pediatria.pdf
30. Falkner B, Lurbe E, Schaefer F. High blood pressure in children: clinical and health policy implications. Rev J Clin Hypertens [en línea]. 2010 Abr [citado 11 Sep 2015]; 12(4): 261-276. doi: 10.1111/j.1751-7176.2009.00245.x.
31. Abeya E, Calvo E, Duran P, Longo E, Mazza C. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría [en línea]. Buenos Aires: OPM, OMS; 2009 [citado 11 Sep 2015]. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000256cnt-a07-manual-evaluacion-nutricional.pdf>
32. Organización Mundial de la Salud. Interpretando los indicadores de crecimiento: curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño, patrones de crecimiento de la OMS. [en línea]. Ginebra: OMS; 2008. [citado 11 Sep 2015]. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/training/c_interpretando.pdf
33. Martínez J. Gestión territorial en municipios con alta presión inmigratoria interna. San Miguel Petapa y San Juan Sacatepéquez en Guatemala; Jocotenango y Ciudad Vieja en Sacatepéquez; Chimaltenango y el Tejar en Chimaltenango; Salcajá y la Esperanza en Quetzaltenango; Atescatempa y Conguaco en Jutiapa. Guatemala: USAC, CEUR; 2010.
34. Guzmán I. Estado actual de los factores de riesgo cardiovascular en población general en Guatemala. Rev Guatem Cardiol [en línea]. 2014 [citado 11 Sep 2015]; 24(1): 3-8. Disponible en: <http://revista.agcardio.org/wp-content/uploads/2014/02/Factores-Riesgo-Guatemala.pdf>

35. Colegio Bilingüe Campo Real [en línea]. Guatemala: Elite creativa; 2015 [actualizado 13 Feb 2015; citado 11 Sep 2015]; información académica; [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <http://camporeal.edu.gt/>
36. Seidel H, Ball J, Dains J, Flynn J, Solomon B, Stewart R. Manual Mosby de exploración física. 7 ed. España: Elsevier; 2011. Capítulo 5. Crecimiento y medidas; p. 106-108.
37. Guatemala. Ministerio de Educación. Decreto legislativo 12-91. Ley de educación nacional, establece los principios generales y fundamentales del sector educación; Título II; Capítulo V, Artículo 21. Guatemala: Ministerio de Educación; 1991.
38. Guatemala. Ministerio de Educación. Decreto legislativo 12-91. Ley de educación nacional, establece los principios generales y fundamentales del sector educación; Título II; Capítulo VI, Artículo 23; Guatemala: Ministerio de Educación; 1991.



11 ANEXOS

11.1 Tablas marco teórico

Tabla 11.1

Signos que deben buscarse en la exploración física	
Signos físicos	Relevancia potencial
Generales	
Mucosas pálidas, edema, retraso del crecimiento	Nefropatía crónica
Facies de elfo, crecimiento escaso, retraso mental	Síndrome de Williams
Cuello alado, línea de implantación del cuello baja, pezones separados, curvatura del codo pronunciada	Síndrome de Turner
Cara de luna llena, cuello de búfalo, hirsutismo, obesidad truncal, estrías.	Síndrome de Cushing
Hábitos Corporales	
Delgadez	Feocromocitoma, nefropatía, hipertiroidismo.
Virilización	Hiperplasia suprarrenal congénita.
Raquitismo	Nefropatía crónica.
Piel	
Manchas “café con leche”, neurofibromas	Neurofibromatosis, feocromocitoma
Tuberosidades, manchas en “hoja de fresno”	Esclerosis tuberosa
Exantemas	LES, vasculitis, impétigo con nefritis aguda
Palidez, enrojecimiento evanescente, sudoración	Feocromocitoma
Signos de punción venosa	Consumo de drogas ilegales
Equimosis, estrías	Síndrome de Cushing
Ojos	
Parálisis de la musculatura extraocular	Inespecífica, crónica, grave
Cambios en el fondo de ojo	Inespecífica, crónica, grave
Proptosis	Hipertiroidismo
Cabeza Y Cuello	
Bocio	Enfermedad tiroidea
Signos Cardiovasculares	
Ausencia o disminución de pulso femoral, presión arterial en la pierna baja con respecto a la del brazo.	Coartación de la aorta
Tamaño del corazón, ritmo, frecuencia; soplos; dificultad respiratoria; hepatomegalia	Coartación de aorta, insuficiencia cardíaca congestiva
Soplos sobre los grandes vasos	Arteritis o arteriopatía

Roce	Derrame pericárdico secundario a nefropatía crónica.
Signos Pulmonares	
Edema pulmonar	Insuficiencia cardíaca congestiva, nefritis aguda
Cuadro de displasia broncopulmonar	Hipertensión asociada a displasia broncopulmonar
Abdomen	
Soplo epigástrico	Enfermedad vasculorrenal primaria o asociada a síndrome de Williams, neurofibromatosis, displasia fibromuscular o arteritis
Masas abdominales	Tumor de Wilms, neuroblastoma, Feocromocitoma, poliquistosis renal e hidronefrosis.
Signos Neurológicos	
Déficits neurológicos	Hipertensión crónica o aguda grave con ictus.
Genitales	
Ambiguos, virilizados	Hiperplasia suprarrenal congénita

Kliegman, Robert; et al; Hipertensión Arterial; Nelson. Tratado de Pediatría; 19ª ed. Barcelona: Elsevier; 2008. P. 1643

Tabla 11.2
Recomendaciones para las medidas de los brazaletes

Rango de edad	Ancho (cm)	Largo (cm)	Máxima circunferencia del brazo (cm)
Recién nacido	4	8	10
Infante	8	12	15
Niño	9	18	22
Adulto pequeño	10	24	26
Adulto	13	30	34
Adulto mayor	16	38	44
Muslo	20	42	52

NHBPEP, The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2004. ⁽¹⁾

Tabla 11.3
Percentiles para niños por edad y percentil de talla

Age, y	BP Percentile	SBP, mm Hg							DBP, mm Hg						
		Percentile of Height							Percentile of Height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

NHBPEP, The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2004. ⁽¹⁾

Tabla 11.4
Percentiles para niñas por edad y percentil de talla

Age, y	BP Percentile	SBP, mm Hg							DBP, mm Hg						
		Percentile of Height							Percentile of Height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

NHBPEP, The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2004. ⁽¹⁾

Tabla 11.5

Fármacos antihipertensivos ^(1,14)					
Fármaco	Mecanismo de acción	Rango terapéutico	Vía de administración	Duración	Efectos secundarios.
Vasodilatador arterial					
Hidralazina	Relajación del músculo liso arteriolar	0.1–0.4 mg/kg/dosis	IV	4–6 horas	Taquicardia, náuseas.
		0.25-1 mg/kg/dosis e incrementar hasta un máximo de 200 mg/24 h	VO	6-12 horas	Lupus inducido por fármacos
Nitroprusiato sódico	Dilatación de las arteriolas y vénulas. Dilatación arteriolar.	0.3-8.0 µg/kg/min	IV	Con perfusión	Producción de tiocinatos, raramente hipotiroidismo
Minoxidil	Dilatación arteriolar	Inicialmente 0.1-0.2 mg/kg/24h, máximo de 5mg e incrementar gradualmente hasta 0.25-1.0 mg/kg/24h, máximo 50 mg.	IV	12-24 horas	Hipertrichosis, retención de líquidos.
Bloqueantes adrenérgicos					
Esmolol	Bloqueo β-adrenérgico	50-300 µg/kg/min	IV	Con perfusión	Hipotensión, broncoespasmo
Fentolamina	Bloqueo del receptor α	0.05-0.1 mg/kg/24h, máximo de 20mg	IV	1-2 horas	Taquicardia, mareo, congestión nasal, dolor torácico.
Fenoxibenzamina	Bloqueo del receptor α	0.2-2.0 mg/kg/24h, dosis única máxima de 40mg	VO	8-12 horas	Congestión nasal, mareo, taquicardia, arritmias.
Prazosina	Bloqueo del receptor α	0.005-0.1 mg/kg/dosis	VO	6-12 horas	Hipotensión ortostática de la primera dosis

Propanolol	Bloqueo del receptor β reduce la liberación de renina	0.01-0.1 mg/kg/dosis	IV en bolo lento	6-8 horas	Broncoespasmo, taquicardia y sueños vividos
Atenolol	Bloqueo del receptor β	1-2 mg/kg/24 horas	VO	24 horas	Broncoespasmo, bradicardia.
Labetalol	Bloqueo del receptor β y α	0.2-1.0 mg/kg/dosis (dosis máxima 20mg) 0.25-2.0 mg/kg/h 1-3 mg/kg/24h	IV en bolo IV Continua VO	Con perfusión 6-12 horas	Ortostatismo, mareo y broncoespasmo.
Clonidina	Agonista α_2 del SNC	0.005-0.025 mg/kg/24 h inicialmente, máximo de 0.9 mg/24h	VO	6-12 horas	Sedación, estreñimiento, rebote con la retirada, hipertensión
Inhibidores de la renina-angiotensina					
Captopril	Inhibición de la enzima de conversión de la angiotensina	Lactantes y niños: 0.15-0.5 mg/kg/dosis hasta 6 mg/kg/24h Niños mayores y adolescentes: 6.25-12.5 mg/dosis hasta 450 mg/24horas	VO VO	8-12 horas 8-12 horas	Proteinuria, neutropenia, exantema y tos crónica.
Enalaprilato	Inhibición de la enzima de conversión de la angiotensina	0.005-0.010 mg/kg/dosis, adultos 0.625-1.25 mg/dosis	IV en 5 min	8-24 horas	Hipertensión transitoria

Enalapril	Inhibición de la enzima de conversión de la angiotensina	Niños: 0.1-0.5 mg/kg/24h Adolescentes: 2.5-5 mg/24horas hasta 40 mg/24h	VO	12-24 horas	Hipotensión
Antagonistas de calcio					
Nifedipino	Antagonistas de los canales de calcio	Niño: 0.25-0.5 mg/kg/dosis, máximo de 10 mg/dosis y de 1-2 mg/24h Adolescentes: 10-30 mg (cápsulas) o 30-120 mg día (liberación prolongada).	VO y sublingual VO	Repetir cada 4-6 horas 6-8 horas	Enrojecimiento facial, taquicardia.
Nicardipino	Antagonistas de los canales de calcio	1-3 µg/kg/min	IV	Con perfusión	Taquicardia, hipotensión y cefalea.
Amlodipino	Antagonistas de los canales de calcio	0.1-0.6 mg/kg/24h, máximo de 5 mg/ 24h	VO	24 horas	Edema, mareo, enrojecimiento y palpitaciones.
Diuréticos					
Hidroclorotiazida	Diuresis	1-2 mg/kg/24h, máximo de 200mg/24horas	VO	12.24 horas	Hipocalemia, hiperuricemia e hipercalemia
Furosemida	Diuresis	1mg/kg/dosis	IV	4-6 horas	Hipocalemia y alcalosis.
Bumetanida	Diuresis	1-2 mg/kg dosis hasta 6 mg/kg/24 horas	VO	6-12 horas	Hipocalemia, hiperglicemia e hiperuricemia.

Kliegman, Robert; et al; Hipertensión Arterial; Nelson. Tratado de Pediatría; 19ª ed. Barcelona: Elsevier; 2008. P. 1645-1646

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004; 114 P. 28-33

Tabla 11.6
Problemas de Crecimiento

Puntuaciones Z	Indicadores de Crecimiento			
	Longitud/talla para la edad	Peso para la edad	Peso para la longitud/talla	IMC para la edad
Porencima de 3	Ver nota 1	Ver nota 2	Obeso	Obeso
Porencima de 2			Sobrepeso	Sobrepeso
Porencima de 1			Posible riesgo de sobrepeso (ver nota 3)	Posible riesgo de sobrepeso (ver nota 3)
0 (mediana)				
Pordebajo de -1				
Pordebajo de -2	Baja talla (Ver nota 4)	Bajo peso	Emaciado	Emaciado
Pordebajo de -3	Baja talla severa (Ver nota 4)	Bajo peso severo (Ver nota 5)	Severamente Emaciado	Severamente Emaciado

Notas:

1. Un niño en este rango es muy alto. Una estatura alta en raras ocasiones es un problema, a menos que sea un caso extremo que indique la presencia de desórdenes endocrinos como un tumor productor de hormona del crecimiento. Si usted sospecha un desorden endocrino, refiera al niño en este rango para una evaluación médica (por ejemplo, si padres con una estatura normal tienen un niño excesivamente alto para su edad).
2. Un niño cuyo peso para la edad cae en este rango puede tener un problema de crecimiento, pero esto puede evaluarse mejor con peso para la longitud/talla o IMC para la edad.
3. Un punto marcado por encima de 1 muestra un posible riesgo. Una tendencia hacia la línea de puntuación z 2 muestra un riesgo definitivo.
4. Es posible que un niño con retardo baja talla o baja talla severa desarrolle sobrepeso.
5. Esta condición es mencionada como peso muy bajo en los módulos de capacitación de AIEPI (Atención Integral de las Enfermedades Prevalentes de la Infancia, Capacitación en servicio, OMS, Ginebra 1997).

Fuente: OMS, Interpretando los Indicadores de Crecimiento, Curso de Capacitación sobre la Evaluación del Crecimiento del Niño, Patrones de Crecimiento del Niño de la OMS. 2008. URL: http://www.who.int/childgrowth/training/c_interpretando.pdf

11.2. Consentimiento



Consentimiento subrogado



Nosotros somos estudiantes de séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos investigando sobre una enfermedad llamada Hipertensión Arterial, producida por diversos factores y que puede dar inicio en la niñez. Por este medio le informamos e invitamos a participar en nuestro estudio. Se le dará un tiempo prudencial para que decida si quiere que su hijo/a participe en el estudio.

Se define hipertensión arterial infantil (HTAI) cuando la presión arterial está por encima a valores estandarizados según edad, sexo y talla, en tres o más ocasiones. Se ha observado que tiene inicio en la niñez, aumentando progresivamente hacia la edad adulta, donde comúnmente es detectada. Su detección tardía puede provocar múltiples complicaciones. Estamos invitando para este estudio a personas que se encuentren en edad escolar desde preprimaria hasta diversificado que se encuentren en la escuela, colegio o institutopara la detección temprana de este padecimiento y referencia oportuna con especialista, con lo cual se pretende disminuir los efectos que esta enfermedad provoca a largo plazo y de esta forma prevenir el daño a la salud de quienes se encuentran afectados y mejorar su calidad de vida.

El estudio es sin fines de lucro, por lo que no tiene ningún costo su participación.

La participación de su hijo/a en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no, continuaremos brindándole información sin ningún problema. No se harán públicos los nombres de los participantes, únicamente se tomarán los datos para ser tabulados y analizados para así poder desarrollar nuestro proyecto de tesis. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

El procedimiento que se llevará a cabo en su hijo/a es el siguiente:

1. Se tomarán datos generales (nombre/edad/sexo)
2. Se procederá a medir y pesar al participante
3. Luego se tomará la presión arterial colocando el equipo correspondiente a la edad del participante en el brazo derecho. Se repetirá el proceso 2 ocasiones más para determinar diagnóstico.
4. Se le proporcionaran los resultados obtenidos del estudio a los padres o encargados del participante.
5. De ser necesario se dará referencia a especialista para su evaluación.

El beneficio para su hijo al participar en este estudio es la detección temprana de la hipertensión arterial y su temprana referencia a unidades especializadas para evaluación. El presente estudio no representa riesgo alguno para el participante.

Consentimiento subrogado

He sido invitado(a) a que mi hijo/a participe en la investigación "Presión arterial, estado nutricional y factores demográficos en niños y adolescentes". Entiendo que se le tomarán datos generales a mi hijo/a, se medirá y se pesará para que luego se le tome la presión arterial. He sido informado(a) que no hay riesgo al participar en esta investigación. Sé que es posible que haya beneficios para mi hijo(a) si resultan positivas las pruebas, como lo es la referencia temprana con especialista.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente a que mi hijo(a) participe en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

Nombre del participante: _____

Nombre del padre o encargado del participante: _____

Firma del padre o encargado del participante: _____

Fecha: _____

Si es analfabeto

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo: _____

Huella dactilar del padre del participante:

Firma del testigo: _____

Fecha: _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador: _____

Firma del investigador: _____

Fecha: _____

11.3. Asentimiento



Asentimiento informado



Este documento de asentimiento informado es para niños mayores de 12 años que asisten a la Escuela/Instituto y que se les invita a participar en la investigación “Presión arterial, estado nutricional y factores demográficos en niños y adolescentes”

Nosotros somos estudiantes de sexto año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y nuestro trabajo es sobre una enfermedad que se llama Hipertensión Arterial, queremos saber cuántos casos hay actualmente y si están relacionados con el sobrepeso y obesidad. Te vamos a dar información e invitarte a participar en nuestro estudio. Puedes elegir si participar o no. Hemos discutido esta investigación con tus padres/encargados y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para tu aceptación. Si vas a participar en la investigación, tus padres/encargados también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas tomar parte en la investigación no tienes por qué hacerlo, aun cuando tus padres lo hayan aceptado.

Puedes discutir cualquier aspecto de este documento con tus padres o amigos o cualquier otro con el que te sientas cómodo. Puedes decidir participar o no después de haberlo discutido. No tienes que decidirlo inmediatamente.

Puede que haya algunas palabras que no entiendas o cosas que quieras que te las expliquemos mejor porque estas interesado o preocupado por ellas. Por favor, puedes pedirnos que pare en cualquier momento y nos tomaremos el tiempo de explicártelo.

Queremos buscar los casos actuales de hipertensión arterial, para evitar complicaciones en la edad adulta. Estamos buscando estos casos en niños y adolescentes en edad escolar, además estamos relacionando el valor de presión arterial obtenido con el peso y talla de cada uno. Para esto te mediremos, pesaremos y tomaremos la presión arterial.

No tienes por qué participar en esta investigación si no lo deseas. Es tu decisión si decides participar o no en la investigación, está bien y no cambiara nada. Aun continuaremos resolviendo tus dudas. Incluso si decides que “si” ahora, puedes cambiar de idea más tarde y estará bien.

El estudio es sin fines de lucro, por lo que no tiene ningún costo su participación.

El beneficio para ti al participar en este estudio es la detección temprana de la hipertensión arterial, teniendo como único riesgo que seas alérgico a los materiales del equipo utilizado. No diremos a otras personas que están en esta investigación y no compartiremos información sobre ti a nadie que no trabaje en el estudio de investigación. Cuando la investigación finalice, se les dirá a ti y tus padres tus datos obtenidos.



Asentimiento informado



Entiendo que la investigación consiste en buscar casos de hipertensión arterial en niños y adolescentes en edad escolar. Entiendo que me pesaran, mediaran y tomaran la presión. Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

Por lo cual: acepto no acepto participar en la investigación.

Nombre: _____

Firma o huella: _____

Fecha: _____

El padre/madre/encargado ha firmado un consentimiento informado Sí No

11.4. Ficha de recolección de datos



PRESIÓN ARTERIAL, ESTADO NUTRICIONAL Y FACTORES DEMOGRÁFICOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES
Ficha individual para recolección de datos

CORRELATIVO	
INSTITUCIÓN	
BOLETA NO.	
GRADO:	
SECCIÓN:	

(A: Colegio Campo Real, B: E.O.U.M, C: I.M.M.S.B., D: I.N.E.D)

Nombre: _____							
1. Datos demográficos							
1.1. Sexo	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> M	Edad: _____	Años			
2. Estado nutricional							
2.1. Peso en Kg:	_____	2.2. Talla en metros:	_____				
2.3. IMC:	_____						
2.4. Clasificación nutricional:							
Severamente emaciado	Emaciado	Normal	Sobrepeso	Obesidad			
3. Presión Arterial							
Fecha	Lunes	Miércoles	Viernes	3.1. Clasificación AHA			
P/A				Normotenso	Pre-Hipertenso	Hipertensión	
Promedio						E.1	E.2

11.5. Tablas de resultados complementarias

Tabla 11.7
Prevalencia de Prehipertensión e Hipertensión Arterial en niños de 5 a 10 años de edad en las instituciones a estudio
Abril 2016

Prehipertensión Arterial		Hipertensión Arterial			
No.	%	No.		%	
		9		1.15%	
21	2.68%	Estadio 1		Estadio 2	
		No.	%	No.	%
		9	1.15%	0	0

N=785

Tabla 11.8
Prevalencia de Prehipertensión e Hipertensión Arterial en adolescentes de 11 a 18 años de edad en las instituciones a estudio
Abril 2016

Prehipertensión Arterial		Hipertensión Arterial			
No.	%	No.		%	
		45		3.42%	
47	3.57%	Estadio 1		Estadio 2	
		No.	%	No.	%
		38	2.89%	7	0.53%

N=1317

11.6. Ficha de informe individual



PRESIÓN ARTERIAL, ESTADO NUTRICIONAL Y FACTORES DEMOGRÁFICOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES Informe Individual

INSTITUCIÓN	
GRADO:	
SECCIÓN:	

(A: Colegio Campo Real, B: E.O.U.M, C: I.M.M.S.B., D: I.N.E.D)

Nombre: _____			
Estado nutricional			
Peso en Kg: _____		Talla en metros: _____	
IMC: _____		Clasificación nutricional	
Presión Arterial			
Valor promedio		Clasificación	

Recomendaciones

- Realizar 30 minutos de ejercicio diariamente
- Reducir el consumo de sal
- Consumir frutas y verduras diariamente.
- Reducción del consumo de golosinas y comida chatarra (comida rápida, frituras, aguas gaseosas o similares)
- Investigar antecedentes familiares de hipertensión arterial, enfermedad renal y diabetes.
- Consultar con médico al menos 1 vez al año para revisión general
- Consultar con medico si presenta infecciones urinarias a repetición, dolor de cabeza, debilidad generalizada, disminución de la visión, disminución de la cantidad de orina, por riesgo de desarrollar hipertensión arterial.

11.7. Hoja de referencia



HOJA DE REFERENCIA HOSPITAL ROOSEVELT

Referido a: Dr. Ricardo Menéndez. (Emergencia pediatría Hospital Roosevelt)

Motivo de referencia: Se refiere a paciente para evaluación especializada y estudios complementarios.

Estudio de tamizaje de hipertensión arterial, estado nutricional y factores demográficos en estudiantes de edades comprendidas entre los 5 a 18 años, durante marzo y abril del 2,016.

DATOS GENERALES

Nombre:			
Edad:		Sexo:	
Institución educativa:			

ESTADO NUTRICIONAL

Peso en Kg:		Talla en metros:	
IMC:			
Clasificación nutricional:			

PRESIÓN ARTERIAL

P/A promedio:	
Clasificación:	
*Se tomó la presión arterial a niños y adolescentes en 3 ocasiones diferentes durante una semana con un día de por medio por toma.	

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.