UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

Informe Final de proyecto de investigación (enfoque cuantitativo)

Título: Morbilidad oculta de hipertensión arterial en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, 2026

Autores:

- Msc. Karina del Socorro Merlo Hernández (Licenciatura en Ciencias de Enfermería y Maestría en docencia universitaria)
- Dr. Eduardo Carvajal Rodríguez (Especialista en Psiquiatría)
- Ing. Rosimber Delany González Miguel (Ingeniero estadístico)
- Dr. Mauricio Paniagua López (Doctor en Medicina y Cirugía)

Institución: Universidad Central de Nicaragua

Fecha de Presentación: noviembre 2026

Managua – Nicaragua

2. Resumen

Introducción: La hipertensión arterial y el exceso de peso constituyen factores de riesgo cardiovascular modificables de creciente relevancia en la población adolescente.

Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo calcular la morbilidad oculta de hipertensión arterial y el exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, durante el año 2026.

Metodología: Se realizó una investigación cuantitativa, descriptiva y de corte transversal en una muestra de 320 estudiantes de secundaria con edades entre 11 y 19 años. Se aplicó un cuestionario sobre factores de riesgo y se efectuaron mediciones antropométricas y de presión arterial de forma estandarizada.

Resultados: Los resultados evidenciaron un elevado consumo de bebidas azucaradas y una proporción considerable de estudiantes con sobrepeso y obesidad. Asimismo, se identificaron casos de prehipertensión e hipertensión arterial en estadios 1 y 2, lo que confirma la presencia de morbilidad oculta. Se observó asociación entre el exceso de peso y las elevaciones de la presión arterial. Se concluye que existe una prevalencia significativa de exceso de peso y de cifras tensionales elevadas no diagnosticadas previamente en la población estudiada.

Conclusión: Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias de detección temprana y promoción de estilos de vida saludables en el ámbito escolar, orientadas a la prevención de enfermedades cardiovasculares desde la adolescencia.

Palabras clave: Hipertensión arterial; morbilidad oculta; estudiante; bebida azucarada; índice de masa corporal.

3. Índice de contenido

Contenido

2. Resumen II

3. Índice de contenido III

4. Índice de Tablas V

5. Índice de Figuras VI

6. Introducción 1

6.1 Antecedentes y contexto del problema 3

6.2 Objetivos 6

6.3 Pregunta de investigación 7

6.4 Justificación 8

6.5 Limitaciones 9

6.6 Hipótesis 10

6.7 Variables 13

6.8 Marco contextual 15

7. Marco teórico 16

7.1 Estado del arte 16

7.2 Teorías y conceptualización asumidas 19

8. Métodos (diseño) 27

8.1 Tipo de investigación 27

8.2 Población y selección de muestra 27

8.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados.....28

8.4 Confiabilidad y validez de los instrumentos (formulación y validación).....30

8.5 Procedimientos para el procesamiento y análisis de los datos.....30

9. Resultados.....32

9.1 Mostrar la distribución de las variables sociodemográficas en la población de estudio32

9.2 Enumerar los principales factores de riesgo modificables asociados a la hipertensión arterial crónica.....36

9.3 Identificar la morbilidad oculta de hipertensión arterial crónica.....42

10. Conclusiones.....50

11. Referencias.....51

12. Anexos o apéndices.....57

13.1 Tablas.....57

13.2 Consentimiento Informado.....61

13.3 Encuesta.....63

13.4 Cronograma de actividades.....65

13.5 Recursos: humanos, materiales y financieros.....68

4. Índice de Tablas

Tabla 1 *Matriz de Convergencia Metodológica*.....10

Tabla 2 *Variables de morbilidad oculta y exceso de peso en estudiantes de CCN*.....13

Tabla 3 *Clasificación de la Presión Arterial* 20

Tabla 4 *Clasificación de la HTA en niños y adolescentes según las guías europeas y americanas* 20

Tabla 5 *Antecedentes Personales Patológicos* 41

Tabla 6 *Odds Ratio* (OR) *entre Índice de Masa Corporal y Morbilidad Oculta de Hipertensión Arterial*.....48

Tabla 7 *Distribución según edad de los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua*.....57

Tabla 8 *Distribución según sexo de los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua*.....57

Tabla 9 *Distribución según la Frecuencia del Consumo de Bebidas Azucaradas*.....58

Tabla 10 *Distribución según Actividad Física e Índice de Masa Corporal*.....58

Tabla 11 *Distribución según Sexo e Índice de Masa Corporal* 59

Tabla 12 *Distribución según Edad e Índice de Masa Corporal* 59

Tabla 13 *Distribución según Tensión Arterial Sistólica y Tensión Arterial Diastólica* 60

Tabla 14 *Ficha de recolección de datos*.....64

Tabla 15 *Cronograma de actividades*.....65

Tabla 16 *Presupuesto de investigación*.....68

5. Índice de Figuras

Figura 1 *Fórmula de índice de masa corporal*.....23

Figura 2 *Distribución según edad de los estudiantes de 7mo a 11mo grado del CCN*.....33

Figura 3 *Distribución según sexo de los estudiantes de 7mo a 11mo grado del CCN*.....34

Figura 4 *Consumo de Bebidas Azucaradas*.....37

Figura 5 *Distribución según Actividad Física e IMC*.....39

Figura 6 *Distribución según Sexo e Índice de Masa Corporal*.....43

Figura 7 *Distribución según Edad e Índice de Masa Corporal*.....44

Figura 8 *Distribución según Cifras de Presión Arterial*.....46

6. Introducción

La hipertensión arterial (HTA) y el exceso de peso constituyen dos de los principales factores de riesgo cardiovascular modificables a nivel mundial. Aunque tradicionalmente se consideraban problemas propios de la edad adulta, en las últimas décadas se ha evidenciado un incremento sostenido de ambas condiciones en niños, niñas y adolescentes. Esta tendencia se relaciona con cambios en los estilos de vida, caracterizados por el aumento del sedentarismo, el consumo elevado de bebidas azucaradas y alimentos ultraprocesados, así como por la disminución de la actividad física regular.

La morbilidad oculta de hipertensión arterial se refiere a la presencia de cifras tensionales elevadas en individuos que no han sido diagnosticados previamente y que, en la mayoría de los casos, no presentan síntomas clínicos evidentes. Esta situación resulta particularmente preocupante en la adolescencia, etapa en la que se consolidan hábitos que pueden perdurar hasta la vida adulta y en la que el daño a órganos blancos puede iniciarse de manera silenciosa. Diversos estudios internacionales y regionales han demostrado que el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) se asocia de forma significativa con elevaciones de la presión arterial en esta población.

En Nicaragua, el sobrepeso y la obesidad en adolescentes representan un problema de salud pública creciente. A pesar de ello, en muchos centros educativos secundarios no se realiza de manera sistemática la medición de la presión arterial ni el cálculo del índice de masa corporal como parte de la atención rutinaria, lo que favorece que numerosos casos permanezcan sin diagnóstico ni intervención temprana.

El Colegio Central de Nicaragua (CCN), Sede Central, es una de las instituciones educativas de secundaria más representativas de Managua. En este contexto, resulta prioritario determinar la magnitud de la morbilidad oculta de hipertensión arterial y del exceso de peso en su población estudiantil, así como identificar los principales factores de riesgo modificables asociados. Los hallazgos de esta investigación permitirán generar evidencia científica local útil para el diseño de estrategias preventivas orientadas a la promoción de estilos de vida saludables desde la adolescencia.

El presente estudio tiene como objetivo general calcular la morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, durante el año 2026. De manera específica, se busca mostrar la distribución de las variables sociodemográficas, enumerar los principales factores de riesgo modificables asociados a la hipertensión arterial y identificar la morbilidad oculta de HTA y exceso de peso en la muestra estudiada.

6.1 Antecedentes y contexto del problema

Antecedentes

A Nivel Internacional. Es conocida por todos los que ejercen las profesiones médicas, principalmente los internistas y pediatras, la importancia que tiene el control de la tensión arterial, la cual debe ser medida al menos anualmente desde la niñez, al considerarse que la detección de las cifras elevadas puede derivar en la realización de acciones de prevención sobre los factores de riesgo de la enfermedad. Aquí hay que considerar la posibilidad de que se brinde a través de los centros de salud todo lo relacionado con la prevención de este factor de riesgo cardiovascular modificable, como lo es la hipertensión arterial. (HTA) Ya desde las edades tempranas se puede realizar un sinnúmero de acciones preventivas y educativas sanitarias para lograr estilos de vida saludables en nuestra población.

Para ello debe contarse con equipos de trabajo en salud que diseñen investigaciones en la pesquisa activa de HTA en estudiantes, algo que no siempre se realiza en estos grupos poblacionales, para la detección temprana de la hipertensión oculta, fundamentalmente dirigida a niños y adolescentes en los que se tiene un índice de sospecha alto de riesgo debido a la confluencia de los factores de riesgo (FR).

La hipertensión arterial (HTA) en la infancia y adolescencia es un factor de riesgo predictivo de HTA y de riesgo cardiovascular en la edad adulta (Antón Gamero, 2019). Se define la HTA en el niño como la presión arterial sistólica (PAS) o presión arterial diastólica (PAD) persistente por encima del percentil 95 para la edad, talla y sexo (medida en o más ocasiones en un lapso de una semana). En adolescentes ≥16 según la Guía Europea, o ≥13 años según la Guía Americana, no se utilizan los valores de los percentiles, sino que se aplican los puntos de corte del adulto (Garí Llanes, y otros, 2018) (Vera Rivero & Hernández Martínez, 2019). La HTA en niños y adolescentes constituye un problema de salud importante por su incidencia y prevalencia crecientes (Chair, 2016) (Rodríguez Vargas, y otros, 2017). En general, en niños se estima que la prevalencia de la HTA varía entre 3 a 5 %, aunque se ha incrementado en los

últimos años, relacionada con la epidemia de obesidad. En adolescentes se reportan cifras más altas, que alcanzan hasta 10 al 15 %. (González Sánchez & Llapur Milián, 2017)

En Cuba, Méndez Gálvez y otros (2021) desarrollaron el estudio titulado “Morbilidad oculta por hipertensión arterial en adolescentes con exceso de peso y otros factores”, con el objetivo de describir la morbilidad oculta por hipertensión arterial en adolescentes con exceso de peso y los factores asociados. La investigación se realizó mediante un estudio descriptivo y transversal, en adolescentes de 14 a 17 años con malnutrición por exceso de peso, durante el período de enero a julio de 2020, en el Policlínico Universitario “Chiqui Gómez Lubián” de la provincia de Villa Clara, Cuba.

La muestra estuvo constituida por 41 adolescentes, seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional, empleándose estadística descriptiva y la prueba de Chi cuadrado de homogeneidad. Los resultados evidenciaron predominio del sexo masculino y del grupo etario de 14 a 15 años; además, más de la mitad de los adolescentes presentaron alteraciones de la tensión arterial (51,2 %) y sobrepeso (56,1 %). Se observó que, a mayor grado de exceso de peso, mayor fue la frecuencia y severidad de la hipertensión arterial, asociándose principalmente al sedentarismo, exposición al tabaco y antecedentes familiares de hipertensión.

En ecuador un estudio en 2024, titulado “Sobrepeso y Obesidad como Factores de Riesgo para Desarrollar Hipertensión Arterial en los Estudiantes del Colegio Fernando Suarez Palacio”, con enfoque cuantitativo, descriptivo, a una población de 140 estudiantes,

A nivel nacional. En Nicaragua, el problema del exceso de peso representa una amenaza creciente para la salud pública, particularmente en la población joven. Según proyecciones de la World Obesity Federation, para el año 2035 se estima que el 41% de la población adulta nicaragüense presentará obesidad, con una tasa de incremento anual del 2.6% en adultos (considerada "alta") y del 4.2% en población infantil (calificada como "muy alta"). (Torrealba Flores, 2023)

Estudios recientes han documentado la prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios del país. En la Universidad del Desarrollo (UNIDES) de Managua, se determinó una prevalencia de sobrepeso del 30.8% y de obesidad del 14.5% entre estudiantes de medicina, con mayor afectación en el grupo etario de 16 a 21 años (Torrealba Flores, 2023). Estos datos evidencian que el problema inicia desde etapas tempranas de la formación académica superior.

La investigación realizada en el departamento de León, específicamente en el área rural del municipio de Telica, reveló que, entre adolescentes de 13 a 18 años, el 53.2% presentaba peso normal, mientras que el 29.3% tenía bajo peso. Sin embargo, el sobrepeso y la obesidad, aunque menos prevalentes, constituían factores de riesgo significativos para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. (Cáliz Sánchez , Caballero Ortega , & González López, 2024)

Particularmente preocupante es el incremento acelerado de estos indicadores en regiones específicas del país. En el municipio de Somoto, departamento de Madriz, un estudio comparativo entre 2017 y 2018 mostró un aumento de la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en estudiantes de secundaria, pasando del 24.8% al 35.1% en un solo año (Herrera Alaniz, 2019). Este incremento del 10.3 puntos porcentuales en doce meses evidencia una transición nutricional acelerada en poblaciones estudiantiles nicaragüenses.

6.2 Objetivos

General:

- Calcular la Morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, 2026

Específicos:

- Mostrar la distribución de las variables sociodemográficas en la población de estudio.
- Enumerar los principales factores de riesgo modificables asociados a la hipertensión arterial crónica
- Identificar la morbilidad oculta de hipertensión arterial crónica y exceso de peso en la muestra de estudio.

6.3 Pregunta de investigación

- ✓ ¿Qué relación existe entre exceso de peso y morbilidad oculta por HTA en estudiantes del CCN?
- ✓ ¿Cuál es la morbilidad oculta de HTA en la población matriculada en 2025 del CCN sede central?
- ✓ ¿Cuáles son los principales factores de riesgos modificables en la aparición de la morbilidad oculta por HTA en la población estudiada?
- ✓ ¿Existe asociación entre el exceso de peso y la aparición de HTA?

6.4 Justificación

Esta investigación titulada “Morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, 2026” es altamente pertinente y urgente porque, en este momento, nadie conoce la verdadera magnitud de estos dos problemas en uno de los colegios secundarios más grandes y representativos de Managua. Actualmente, ningún estudiante es medido sistemáticamente de presión arterial ni se le calcula el índice de masa corporal como parte de su atención rutinaria, por lo que la gran mayoría de casos de hipertensión y obesidad permanecen ocultos, sin diagnóstico ni intervención temprana.

Este estudio permitirá, por primera vez, establecer la prevalencia real de hipertensión arterial, prehipertensión, sobrepeso y obesidad en adolescentes de 12 a 19 años de este centro educativo, identificando cuántos de ellos ya presentan daño silencioso en órganos blanco y cuáles son los principales factores de riesgo modificables asociados al exceso de peso.

Los resultados de esta investigación aportarán conocimiento inédito sobre la morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en adolescentes nicaragüenses, así como sobre su relación con factores de riesgo modificables (sedentarismo, consumo de comida chatarra y bebidas azucaradas y antecedentes familiares). Esta evidencia científica local permitirá intervenir de manera oportuna y efectiva en la modificación de estilos de vida desde la adolescencia, etapa crítica para la prevención de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta.

La Política y Agenda de Investigación e Innovación del Sistema Educativo Nacional, en su Área Prioritaria 6 de Educación y Salud Integral y dentro del Línea de Investigación 27 de Salud Pública, debe profundizar en el análisis de los determinantes estructurales, sociales y contextuales que influyen en la salud integral de personas, familias y comunidades, especialmente en poblaciones vulnerables como adolescentes. Este enfoque no solo responde al lineamiento 37 del Eje 11 de Investigación e innovación en educación, sino que también fortalece la capacidad del sistema educativo para abordar problemáticas complejas como la

mortalidad oculta y el exceso de peso en adolescentes, mediante estrategias basadas en evidencia y adaptadas a realidades diversas.

6.5 Limitaciones

Diseño transversal: El estudio empleó un diseño de corte transversal, lo que permite identificar asociaciones entre variables en un momento específico, pero no establece relaciones de causalidad. Por tanto, aunque se encontró una asociación significativa entre el exceso de peso y la morbilidad oculta por hipertensión arterial (OR = 3,99), no es posible afirmar que el exceso de peso cause directamente la hipertensión arterial.

Ausencia de seguimiento longitudinal: La naturaleza transversal del estudio impide evaluar la evolución de las cifras tensionales y del estado nutricional de los estudiantes a lo largo del tiempo, lo cual habría permitido identificar patrones de progresión desde la prehipertensión hacia la hipertensión arterial establecida.

Autoinforme de factores de riesgo: La información sobre consumo de bebidas azucaradas, actividad física y antecedentes patológicos personales se obtuvo mediante cuestionario de autoinforme, lo que puede introducir sesgos de memoria o de deseabilidad social. Los estudiantes pudieron haber subreportado el consumo de bebidas azucaradas o sobreestimado su nivel de actividad física.

Ausencia de medición de circunferencia de cintura: No se incluyó la medición de circunferencia de cintura u otros indicadores de distribución de grasa corporal, los cuales son predictores importantes de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en adolescentes.

Factores de riesgo no evaluados: El estudio no incluyó la medición de otros factores de riesgo cardiovascular relevantes, como perfil lipídico, glicemia en ayunas, ácido úrico, marcadores inflamatorios o antecedentes familiares detallados de enfermedades

cardiovasculares, lo que limita la comprensión integral del riesgo cardiovascular en la población estudiada.

6.6 Hipótesis

H(i): Los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua con exceso de peso presentan mayores posibilidades de presentar morbilidad oculta por hipertensión arterial que los estudiantes con peso normal, con un Odds Ratio aproximado de 3,99.

H(n): No existe asociación estadísticamente significativa entre el exceso de peso y la morbilidad oculta por hipertensión arterial en los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua; por tanto, el Odds Ratio es igual a 1.

H(a): Existe una asociación estadísticamente significativa entre el exceso de peso y la morbilidad oculta por hipertensión arterial en los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua; los estudiantes con exceso de peso presentan mayores posibilidades de desarrollar cifras tensionales elevadas que aquellos con peso normal.

Tabla 1

Matriz de Convergencia Metodológica

Objetivo Específico	**Pregunta de Investigación**	**Hipótesis Asociada**	**Variables Clave**	**Prueba Estadística / Método de Análisis**
1. Describir la distribución de las variables sociodemográficas (edad, sexo, nivel educativo,	¿Cuáles son las características sociodemográficas de la población estudiantil	*No aplica (Objetivo descriptivo)*	-Sexo - Edad - Escolaridad (Grado) - Procedencia - Etnia	Estadística Descriptiva: -Frecuencias absolutas y porcentajes

procedencia y etnia) en los estudiantes.	matriculada en el CCN (2026)?			(variables cualitativas). - Media y desviación estándar o mediana/RIR (variables cuantitativas).
2. Enumerar los principales factores de riesgo modificables y antecedentes asociados a la HTA.	¿Cuáles son los principales factores de riesgo modificables y antecedentes en la población estudiada?	*No aplica (Objetivo descriptivo)*	-Consumo de bebidas azucaradas - Actividad física -Antecedentes Patológicos Familiares/Personales (APP)	Estadística Descriptiva: -Distribución de frecuencias. -Tablas de contingencia simples.
3. Identificar la morbilidad oculta de hipertensión arterial crónica y exceso de peso.	¿Cuál es la prevalencia de morbilidad oculta de HTA y de exceso de peso en la población estudiantil del CCN?	H_0: P_{HTA} = 0 (No existe morbilidad oculta) H_1: P_{HTA} > 0	- Tensión Arterial (Sistólica/Diastólica) - Clasificación de HTA (Normal, PreHTA, HTA) -Peso y Talla -IMC y Clasificación (Bajo peso, Normal,	Estimación Puntual y por Intervalos: -Cálculo de Prevalencia Puntual (%). - Intervalos de confianza al

		(Existe prevalencia de HTA oculta)	Sobrepeso, Obesidad)	95% ({IC} 95%).
4. Evaluar la asociación entre el exceso de peso (IMC) y la morbilidad oculta por HTA, diferenciada por subgrupos (sexo, edad/grado).	¿Existe relación estadísticamente significativa entre el exceso de peso y la aparición de morbilidad oculta por HTA?	H_0: {RR} = 1 o 2_ < 2 (El exceso de peso es independiente de la HTA oculta). H_1: {RR} > 1 o 2 (Existe asociación significativa entre el exceso de peso y la HTA oculta).	• Categórica IMC (Normal vs. Exceso de peso) • Categórica HTA (Normotenso vs. HTA oculta) • Subgrupos: Sexo y Año lectivo	Estadística Inferencial / Correlacional: - Prueba de chi-cuadrado de independencia (χ^2) de Pearson. -Razón de prevalencias {RP} o odds ratio {OR} con IC del 95 %. -Análisis estratificado por sexo y grado.

Fuente: elaboración propia

6.7 Variables

Tabla 2

Variables de morbilidad oculta y exceso de peso en estudiantes de CCN

Variable	Tipo de variable	Operacionalización	
		Escala	Descripción
Sexo	Cualitativa nominal	Masc - Fem	Según sexo biológico
Edad	Cuantitativa discreta	Números	Años cumplidos
Escolaridad	Cualitativa ordinal	Primero, segundo, tercero, etc	Según grado que cursa
Peso	Cuantitativa discreta	Numérica	Peso en Kg
Talla	Cuantitativa continua	Numérica	Talla en cms
TA	Cuantitativa discreta	Numérica	Según medición con esfingomanómetro
Consumo de bebidas azucaradas	Cualitativa ordinal	Mucho Moderado Poco	Mucho: 3 o más al día Moderado: 2 al día Poco:1 al día de 355ml
Procedencia		Urbana Rural	Área geográfica
Antecedentes patológicos personales para diabetes e hipertensión	Cualitativa nominal	Diabetes Hipertensión otra	Referencia en APP

Actividad física	Cualitativa ordinal	Activo Medianamente Activo Poco activo	Según actividad física semanal. Poner la escala
IMC	Cuantitativa continua	Escala	Poner escala

Fuente: Elaboración propia

6.8 Marco contextual

La presente investigación se desarrolla en el Colegio Central de Nicaragua (CCN), sede central, ubicada en el departamento de Managua, durante el período académico 2026. El estudio está dirigido a estudiantes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 11 y 19 años, pertenecientes a los diferentes grados de educación secundaria de la institución. La población estudiantil constituye un grupo relevante para la investigación, debido a que la adolescencia es una etapa en la que se consolidan hábitos relacionados con la alimentación, la actividad física y otros estilos de vida que pueden influir en la salud cardiovascular.

El contexto escolar resulta pertinente para analizar la relación entre el exceso de peso y la morbilidad oculta por hipertensión arterial, debido a que los estudiantes permanecen diariamente en un ambiente donde pueden estar expuestos al consumo de bebidas azucaradas, alimentos procesados y períodos variables de actividad física. En la población estudiada, el 77,5% de los estudiantes reportó algún grado de consumo de bebidas azucaradas, mientras que el 51,3% se clasificó como medianamente activo y el 5% como inactivo. Estas condiciones hacen necesario valorar la presencia de factores de riesgo modificables desde el entorno educativo.

El entorno institucional permitió efectuar mediciones antropométricas y de presión arterial en condiciones escolares habituales. A través del peso y la talla se calculó el índice de masa corporal ajustado según la edad y el sexo, mientras que la presión arterial se determinó mediante mediciones estandarizadas. Esta evaluación permitió identificar estudiantes con cifras tensionales elevadas que podrían no haber sido diagnosticados previamente, situación que se relaciona con el concepto de morbilidad oculta por hipertensión arterial.

7. Marco teórico

7.1 Estado del arte

El control de la hipertensión es un proceso complejo y multidimensional cuyo objetivo es la prevención primaria, la detección temprana, un tratamiento adecuado y oportuno que prevenga la aparición de complicaciones. La detección temprana se fundamenta en la posibilidad de que la población acceda a la toma de presión arterial y a la intervención no farmacológica de los factores de riesgo.

La hipertensión arterial es un problema de salud mundial, asociándose a una elevada mortalidad, un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal realizado en Ecuador durante el 2024, midió la tensión arterial con el objetivo de identificar morbilidad oculta de hipertensión arterial y factores de riesgo presentes y concluyendo que en ninguno de los pacientes en los que se encontraron cifras tensionales elevadas, refirió síntomas, por lo que estos pacientes posiblemente han mantenido durante determinado tiempo cifras tensionales elevadas, existiendo la posibilidad de daño en órganos diana, demostrando la pesquisa morbilidad oculta de hipertensión arterial en el grupo estudio y guiarlos hacia la atención de salud. (Canosa, Batista Pereda, Caicedo Quiroz, & Cajías Vanegas, 2024)

En los últimos años, los casos de sobrepeso y obesidad se han incrementado exponencialmente en el mundo, resultando en un problema grave de salud pública. Esto se evidencia también en la población estudiantil adolescente que registra valores elevados de presión arterial, predisponiéndola al desarrollo de síndrome metabólico y enfermedades crónicas que deterioran la calidad de vida. Un estudio realizado en la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio, ubicada en el barrio Carigan de la ciudad de Loja, señaló que la incidencia de sobrepeso y obesidad en la población fue de 0.25, es decir, que uno de cada 4 estudiantes presentaba sobrepeso u obesidad, demostrando una relación estadísticamente significativa entre los

estudiantes con alteraciones en la presión arterial y la presencia de sobrepeso. (Coello & Gavilanes Cueva, 2023)

La prevalencia del exceso de peso y la obesidad en niños y adolescentes se ha convertido hoy en día en uno de los principales problemas nutricionales, con alta probabilidad de afectación en la adultez y repercusión en la imagen personal. Se menciona una gran variedad de factores, desde los socioeconómicos hasta los bioquímicos, genéticos y psicológicos, que provocan la obesidad, y todos ellos están estrechamente relacionados.

Un estudio publicado en Michoacán, México, en 2023 plantea que muy pocos adolescentes están registrados en consultorios médicos como hipertensos, lo que supone que el diagnóstico de HTA no se está realizando tempranamente y no existe una buena percepción de riesgos, ya que no se identifica como una enfermedad de la adolescencia. El estudio reporta una relación entre los que presentaron HTA y antecedentes de sobrepeso y obesidad, en comparación con los pacientes de peso normal. (Hernández Rodríguez, Cancino Estrada, & Pérez Flores, 2024)

En Nicaragua, según el reporte de la FAO, un 30% de la población tiene problemas de sobrepeso (12% son personas con problemas de obesidad), principalmente en el área urbana.

Un reporte del 2011 del Sistema de Vigilancia de las Intervenciones Nutricionales, SIVIN, del Ministerio de Salud, señala que el 29.2% de las mujeres de 15-49 años sufría sobrepeso y de estas el 18.4% eran obesas. (Solórzano Beneditt, 2016)

La actividad física es un comportamiento complejo y difícil de delimitar, pues este tiende a ser confundido en la mayoría de los casos con el ejercicio físico. Según Serra L (Actividad física y salud, 2006), engloba actividades de baja intensidad, como bajar 15 escaleras, jugar o pasear; implica todo movimiento corporal capaz de producir un gasto energético. Este, a su vez, puede ser liviano, moderado o severo, de acuerdo a las actividades que se realicen, tales como el tipo de trabajo, el tiempo libre, ver televisión, ir de compras o realizar quehaceres domésticos, entre

otros. Esta actividad nos va a proporcionar un mayor gasto energético, el cual va a estar por encima del metabolismo basal.

El ejercicio físico y el deporte se engloban dentro de la misma actividad física, pero se van a realizar durante los tiempos libres. El ejercicio físico es toda actividad planificada y estructurada que se realiza con la intención de mejorar o mantener uno o varios aspectos relacionados con la condición física.

El ejercicio físico, generalmente orientado a conseguir objetivos concretos como reducir peso, es beneficioso para mantener el estado de salud adecuado; disminuye la probabilidad de padecer dificultades nutricionales por exceso de alimentos y enfermedades asociadas al consumo excesivo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar 30 minutos de actividad física casi todos los días de la semana, e incluir algo de actividad física extra durante el día y gastar más energía. (OMS, 2010)

7.2 Teorías y conceptualización asumidas

Hipertensión arterial

Definición. Según la Organización Mundial de la Salud (2025), la hipertensión arterial es la elevación de la presión arterial en los vasos sanguíneos (de 140/90 mmHg o más).

Prevalencia. La hipertensión afecta a una de cada tres personas adultas entre 30 y 79 años a nivel mundial (1.400 millones en 2024), con una carga desproporcionada en países de menores recursos. Aunque la mayoría de los casos son conocidos, poco más de la mitad recibe tratamiento y tan solo un cuarto tiene la presión arterial controlada. Debido a su alto impacto en la mortalidad prematura, la comunidad médica ha establecido como prioridad disminuir en un 25% la cantidad de personas sin tratamiento adecuado para 2025. (OMS, Organizacion Mundial de la Salud , 2025)

Factores de riesgo. Los riesgos asociados a la presión arterial alta se dividen en dos grupos:

Factores modificables: incluyen hábitos de vida como la mala nutrición (alto consumo de sal y grasas, bajo consumo de vegetales), la falta de actividad física, el consumo de tabaco y alcohol, y la obesidad. También intervienen factores ambientales, en particular la contaminación del aire.

Factores no modificables: son aquellos intrínsecos al paciente, como la historia familiar de hipertensión, la edad avanzada (mayor de 65 años) y la presencia de comorbilidades preexistentes, por ejemplo, diabetes o nefropatías. (OMS, Organizacion Mundial de la Salud , 2025)

Clasificación de la hipertensión arterial según su etiología u origen. Hipertensión arterial primaria o esencial: según la etiología, en la mayoría de los casos (90%) la causa de la hipertensión arterial es desconocida, tiende a ser hereditaria y es consecuencia de la interacción de factores ambientales y genéticos. (MINSA, 2023)

Hipertensión arterial secundaria: cuando se identifica una causa, se denomina hipertensión secundaria, la cual resulta de una enfermedad como la renal, renovascular, suprarrenal, coartación aórtica, preeclampsia/eclampsia, neurógena, farmacológica, entre otras. (MINSA, 2023)

Tabla 3

Clasificación de la Presión Arterial

Estadios	Presión Sistólica	Presión Diastólica
PA Óptima	< 120 mmHg	< 80 mmHg
PA Normal	120-129 mmHg	80-84 mmHg
Pre-Hipertensión	130-139 mmHg	85-89 mmHg
HTA estadio 1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
HTA estadio 2	160-180 mmHg	100-110 mmHg
HTA estadio 3	>180 mmHg	> 110mmhg

Fuente: Texto de Capacitación para el Fortalecimiento del Modelo de Salud Familiar y Comunitario, MINSA 2023.

Tabla 4

Clasificación de la HTA en niños y adolescentes según las guías europeas y americanas

Estadios de HTA	Guía europea		Guía americana	
	<16 años	>o= 16 años	<13 años	>o= 13 años
Normal	<P90	<130/85mmHg	<P90	<120/130mm<Hg
Normal alta	>o=P90-<95	130-139/ 85-89mmHg	>o=P90-<P95	120-129/<80mmHg
Hipertensión	>o=P95			

Estadio1 Hipertensión	>o=P95-P99 +P99+5mmHg	140-159/ 90-99mmHg	>o=P95-<P95	130/80-139/89mmHg
Estadio2 Hipertensión	>P99+5mmHg	160-179/ 100-109mmHg	>o=P95+12mmHg	>o=140/90mmHg
Sistólica aislada	PAS>o=P95 y PAD<P90	>o=140-<90mmHg	No contemplada	

Fuente: Aparicio López C, Bozzani A, de Lucas Collantes C. La hipertensión arterial en la adolescencia. Rev ADOLLESCERE 2019. **Leyenda**: P90: percentil 90; P95 percentil 95; P99 percentil 99; PAS: Presión arterial sistólica; PAS: Presión arterial diastólica.

Diagnostico. Búsqueda de signos y síntomas de HTA como cefalea, zumbido de oídos, mareos, náuseas, escotomas (puntos negros en el campo visual), entre otros. Si la presión arterial es igual o mayor a 140 / 90 mmHg en 2 tomas consecutivas con intervalos de 5 minutos.

Durante la evaluación inicial de un paciente con sospecha de HTA, se debe confirmar el diagnóstico de HTA; para ello, se necesita determinar la PA (monitoreo) y la historia clínica del paciente que incluya: historia familiar y examen físico. (MINSA, 2023)

Procedimientos. Conducta a seguir ante una persona a la que se le diagnostica HTA en el sector (ESAFC/GISI): el procedimiento comienza informando al paciente sobre su estado de salud utilizando términos sencillos. Posteriormente, se realiza una investigación de los síntomas habituales de descontrol y posibles complicaciones, acompañada de un examen físico completo para luego iniciar el tratamiento médico.

Seguimiento al paciente hipertenso por el ESAFC/GISI: incluye interrogatorio sobre síntomas y adherencia terapéutica, examen físico completo con signos vitales, IMC y circunferencia abdominal, control y registro de presión arterial, educación continua sobre hábitos saludables y autocuidado (promoviendo asistencia a círculos de crónicos), así como solicitud de exámenes complementarios (hemograma, glicemia en ayunas, creatinina y orina).

Realizar visita en el hogar, según la condición clínica del paciente, para verificar: se verifica el cumplimiento de la dieta y el ejercicio, se evalúa el conocimiento del paciente y su entorno familiar sobre la patología, se desalienta el consumo de tabaco y alcohol, y se asegura la actualización de las vacunas contra influenza, neumococo, hepatitis B y tétano.

Seguimiento al paciente hipertenso por el especialista: incluye una evaluación clínica exhaustiva para ajustar el tratamiento cuando sea preciso. En casos de sospecha de complicaciones graves, se debe derivar a estudios complementarios o internar al paciente. Finalmente, una vez resuelta la etapa aguda, se emite una contrarreferencia al nivel primario para el manejo continuado, asegurando además una revisión anual obligatoria por parte de Medicina Interna. (MINSA, 2023)

Exceso de peso

Definición. Es una condición médica que ocurre cuando el peso corporal de una persona supera la medida considerada saludable en relación con su estatura. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se define como una enfermedad crónica susceptible a recaídas, cuyo origen es complejo e involucra múltiples factores como la genética, la neurobiología, los hábitos alimenticios, la disponibilidad de comida saludable, las presiones comerciales y el entorno general.

En las últimas décadas, esta condición ha proliferado a nivel global debido al desarrollo socioeconómico, la mejora en la seguridad alimentaria y cambios en el estilo de vida y la conducta social impulsados por la globalización y la industria alimentaria. Estos factores han conformado entornos que favorecen el aumento de peso (obesogénicos), desencadenando lo que actualmente es una grave crisis de salud pública con más de mil millones de personas afectadas y una prevalencia creciente en casi todas las naciones. (OMS, 2025)

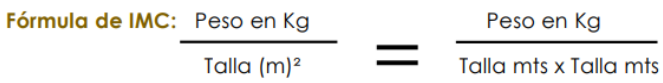
Prevalencia. En el grupo de niños y adolescentes entre 5 y 19 años, más de 390 millones sufrían sobrepeso en 2022. La tasa de esta condición se multiplicó drásticamente en tres décadas, pasando del 8% en 1990 al 20% en 2022, afectando tanto a niñas (19%) como a niños (21%). Del mismo modo, la obesidad específica en este rango de edad aumentó de manera severa, pasando de representar el 2% de la población en 1990 (31 millones) al 8% en 2022 (160 millones). (OMS, 2025)

Diagnostico. Según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el diagnóstico del exceso de peso en niños y adolescentes de 5 a 19 años se realiza mediante el Índice de Masa Corporal (IMC) ajustado por edad en comparación con sus referencias de crecimiento. Bajo esta metodología, se considera que existe sobrepeso cuando el IMC es superior a una desviación estándar por encima de la mediana, mientras que se define obesidad si el valor excede las dos desviaciones típicas por encima de dicha media. (OMS, 2025)

Cálculo e interpretación del IMC. Peso en kg: asegurar la calibración de la pesa y pesar al paciente sin calzado, prendas u objetos y exceso de ropa (chaquetas, otros); anotar el peso de la persona en kilogramos (kg); en caso de haber obtenido su peso en libras, dividir entre 2.2 para convertir a kg. Talla en metros: Tallar al paciente sin calzados y objetos en el cabello (quitar gorras, prensas de cabello, colas, u otros). Anotar la talla de la persona en metros. En caso de que la talla se haya obtenido en centímetros (cm), dividir entre 100 para convertir a metros.

Figura 1

Fórmula de índice de masa corporal



Modelo biopsicosocial de George Engel

Definición. El modelo biopsicosocial (BPSM) fue planteado por George Engel en 1977 como una alternativa superadora del modelo biomédico tradicional (BMM). Su propósito principal fue integrar los componentes biológicos de la salud y la enfermedad con los factores psicológicos y sociales que también influyen en ellos (Engel, 1977). Esta propuesta mantiene hoy una relevancia central tanto en la investigación científica como en la organización de los servicios de salud. (Bolton, 2023)

Característica. Una característica esencial del modelo radica en su carácter interdisciplinario, los altos grados de interdisciplinariedad exigen una perspectiva teórica unificada y una integración centrada en temas y cuestiones comunes. La principal labor del BPSM consiste en lograr una perspectiva teórica unificada e integración a través de las tres disciplinas involucradas (biológica, psicológica y social). (Bolton, 2023)

La nueva biología. La nueva biología ha superado el reduccionismo que Engel atribuía al modelo biomédico tradicional, según el cual la biología (fisiología) era reducible a la física y la química (Engel, 1977). En las últimas décadas, impulsada por la biomedicina, esta disciplina se ha transformado en una integración estrecha entre la física y química de los intercambios energéticos y un nuevo paradigma regulatorio o de procesamiento de información, caracterizado por mecanismos de control y retroalimentación que mantienen funciones vitales; este cambio se evidenció claramente en la biología molecular de los años 1960 con los trabajos pioneros de Jacob y Monod (1961) y tiene sus raíces en la definición de vida propuesta por Schrödinger (1944) como inversión local de la segunda ley de la termodinámica (entropía negativa).

Dicha conceptualización evolucionó hacia la teoría general de sistemas de von Bertalanffy (1968), quien extendió el concepto de sistemas abiertos y entropía negativa al ámbito biológico, psicológico y social, marco que Engel reconoció explícitamente como fundamento teórico clave del modelo biopsicosocial (Engel, 1977, pp. 391-392). Los mecanismos reguladores resultan causales, pero no reducibles a ecuaciones energéticas, pueden fallar (permitiendo distinguir

salud-enfermedad y vida-muerte), y emplean el mismo aparato conceptual función, organización, regulación, información y desregulación que se utiliza en las ciencias psicológicas y sociales, facilitando así la integración interdisciplinaria que define al BPSM. (Bolton, 2023)

La nueva psicología. La revolución cognitiva reafirmó la relevancia científica de la mente al construir modelos causales del comportamiento en términos de estados mentales o cognitivo-afectivos. Diversas subdisciplinas de la psicología se centraron entonces en los procesos personales, creencias, metas, emociones y conducta y su interacción con los factores biológicos y sociales, con importantes implicaciones para los modelos biopsicosociales de salud, dolor, uso de servicios y atención clínica.

Un segundo aspecto de los modelos posdualistas es que el procesamiento psicológico constituye una función del procesamiento cerebral, fusionando psicología y neurociencia cognitiva (Albright, Kandel y Posner, 2000). Estos constructos facilitan, además, la comunicación bidireccional con la biomedicina, como se evidencia en la psiconeuroendocrinología (Fink, Pfaff y Levine, 2012) y la psiconeuroinmunología (Moraes et al., 2018), así como en modelos de estrés crónico y dolor. Tales programas interdisciplinarios, impensables bajo el dualismo mente-cuerpo, justifican la expansión del modelo biomédico (BMM) al biopsicosocial (BPSM) y dan contenido concreto a los términos “biopsicología” y “medicina psicológica”. (Bolton, 2023)

Investigación de los impactos psicológicos y sociales en la salud. los diseños de investigación compatibles con el modelo biopsicosocial (BPSM) son aquellos que analizan simultáneamente los efectos de factores biológicos, psicológicos y sociales sobre los resultados de salud (Lacombe et al., 2019). Estos estudios suelen comenzar identificando correlaciones o asociaciones; mediante controles rigurosos y análisis estadísticos multivariables (regresión) se logra inferir causalidad, estimando efectos independientes, aditivos e interactivos entre las variables. Mientras que el modelo biomédico (BMM) se limita a variables biológicas, el BPSM incorpora también las psicológicas y sociales, permitiendo evaluar su contribución única y sus interacciones (Guloksuz et al., 2019).

Cuando Engel propuso el BPSM en 1977, este tipo de investigaciones prácticamente no existía, pero comenzaron a surgir casi simultáneamente. En la década de 1970 aparecieron los primeros ensayos clínicos de terapias psicológicas; un hito fue demostrar que la terapia cognitiva para la depresión resultaba más eficaz que los antidepresivos (Rush et al., 1977), revelando las limitaciones del BMM. Paralelamente, la epidemiología social aportó otra evidencia clave: los Estudios Whitehall de Michael Marmot (Marmot et al., 1978, 1991) mostraron que el estatus socioeconómico influye de manera significativa en una amplia gama de resultados de salud física y mental, reforzando la necesidad de superar el enfoque puramente biomédico. (Bolton, 2023)

8. Métodos (diseño)

8.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, correlacional y de corte transversal. Este diseño permitió analizar la asociación estadística entre la variable independiente, exceso de peso, y la variable dependiente, morbilidad oculta por hipertensión arterial, sin manipular deliberadamente las variables ni establecer relaciones causales.

El exceso de peso se operacionalizó mediante un índice de masa corporal para la edad de acuerdo con las referencias de la Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, ajustadas según la edad y el sexo. Por su parte, la morbilidad oculta por hipertensión arterial se definió como la presencia persistente de una presión arterial sistólica o diastólica igual o superior a 130/80 mmHg en aquellos de 13 años o más, conforme a las guías nacionales de Nicaragua.

Asimismo, se estimó la Odds Ratio (OR) para determinar la fuerza de asociación entre el exceso de peso y la presencia de morbilidad oculta por hipertensión arterial. Dado el carácter transversal y no experimental del estudio, los resultados permitieron identificar asociaciones entre las variables, pero no establecer causalidad.

8.2 Población y selección de muestra

Población. Constituida por la cantidad de estudiantes de ambos sexos comprendida entre las edades de 11 a 19 años que conforman la matrícula del CCN sede central en el periodo de estudio y distribuida por grados del año 2025.

Muestra. El tamaño de la muestra correspondió a 320 estudiantes de primero a noveno grado del CCN, departamento de Managua, utilizando muestreo probabilístico (aleatorio simple).

Con base en la fórmula para una proporción con un intervalo de confianza del 95% y error muestral del 5%.

Siendo: “Z” = 1.96 es el nivel de confianza del 95%; N es el universo; p y q son probabilidades complementarias de 0.5 c/u; “e” es el error de estimación aceptable para encuestas entre 1% y 10%; “n” es el tamaño calculado de la muestra.

Criterios de inclusión. Estudiantes que cursan del primero al noveno grado en modalidad regular de la matrícula 2026 en CCN, seleccionados para el estudio del departamento de Managua, para los que los padres o el tutor del alumno(a) acepten de forma escrita la participación del estudiante en el estudio.

Criterios de exclusión. Estudiantes que pertenezcan a otros colegios, que no fuesen seleccionados para el estudio y que los padres o tutores del alumno(a) no autoricen participar en el estudio.

8.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la medición directa antropométrica y tensional, combinada con una encuesta estructurada aplicada a través de un cuestionario ad hoc y un instrumento estandarizado específico. El cuestionario está estructurado en 4 secciones: datos sociodemográficos, medidas antropométricas, antecedentes y factores de riesgo clínicos y actividad física.

El apartado de datos sociodemográficos, Antecedentes y Factores de Riesgo Clínicos fue elaborado por los investigadores del presente estudio, en base a los lineamientos del Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSA, 2023) contenidos en el Texto de Capacitación para el Fortalecimiento del Modelo de Salud Familiar y Comunitario, así como a la evidencia científica actualizada sobre morbilidad oculta por hipertensión arterial en adolescentes, con el propósito de

cubrir de forma específica los objetivos del estudio y la operacionalización de variables definida en la Tabla 1.

Por su parte, las mediciones antropométricas (peso y talla para el cálculo del índice de masa corporal) se realizaron según los protocolos estandarizados de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2025), con clasificación del exceso de peso mediante referencias de crecimiento ajustadas por edad y sexo.

Para la identificación de la morbilidad oculta de Hipertensión Arterial (HTA) en los estudiantes participantes, se aplicará un protocolo estandarizado de medición antropométrica y esfigmomanometría, adaptado al grupo etario de 12 a 19 años.

Protocolo de Toma de Presión Arterial. El estudiante permanecerá en reposo sentado en una silla con respaldo, con los pies apoyados sobre el suelo y sin cruzar las piernas, durante un período mínimo de 5 minutos antes de la toma. Se verificará que no haya consumido cafeína, bebidas energizantes ni realizado ejercicio físico intenso en los 30 minutos previos.

Se utilizará un esfigmomanómetro aneroide previamente calibrado (o digital validado clínicamente) y brazaletes de tamaño adecuado, asegurando que la cámara inflable cubra entre el 80% y 100% de la circunferencia del brazo del adolescente.

Se realizarán dos mediciones de la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) en el brazo dominante, separadas por un intervalo de 2 a 3 minutos. El valor final registrado corresponderá al promedio de ambas lecturas. Si la diferencia entre ambas mediciones es superior a 5 mm Hg, se realizará una tercera toma y se promediarán las dos últimas.

Debido al rango de edad de la muestra (12 a 19 años), la clasificación de las cifras tensionales se estratificará según los criterios normativos internacionales (Guía AAP/AHA 2017 / Guía Europea ESC/ESH) diferenciados por edad: se aplicarán los cortes de cifras tensionales absolutas correspondientes a la población adulta/adolescente tardía según la normativa técnica del MINSA:

- PA Óptima / Normal: < 120/80 mm Hg
- Prehipertensión / elevada: 120–139 (sistólica) o 80 – 89 mm Hg (diastólica).
- HTA Estadio 1: 140–159 mm Hg (sistólica) o 90 – 99 mm Hg (diastólica).
- HTA estadio 2: >160 mm Hg (sistólica) o >100 mm Hg (diastólica).

8.4 Confiabilidad y validez de los instrumentos (formulación y validación)

Validez de contenido: Se aplicó la validez de contenido mediante la revisión del instrumento por parte de un panel de expertos en pediatría. El especialista evaluó, a través de un formato de validación proporcionado por los investigadores, la claridad, relevancia, coherencia y representatividad de cada ítem en relación con las variables del estudio, los objetivos específicos y la operacionalización de las variables.

El instrumento fue elaborado con base en los objetivos de la investigación, la revisión bibliográfica y la operacionalización de las variables. Incluyó preguntas orientadas a obtener información sociodemográfica, antecedentes personales patológicos, actividad física, consumo de bebidas azucaradas, peso, talla e indicadores de presión arterial. La información permitió clasificar a los estudiantes según su estado nutricional y establecer la presencia de cifras tensionales elevadas compatibles con morbilidad oculta por hipertensión arterial.

8.5 Procedimientos para el procesamiento y análisis de los datos.

La información recolectada fue revisada, codificada y registrada en una base de datos elaborada en el programa IBM SPSS Statistics, versión 27.0. Antes del análisis, se verificó la integridad de los cuestionarios y de los registros correspondientes a peso, talla y presión arterial. También se revisaron los rangos de las variables, se identificaron posibles inconsistencias y se comprobó que las frecuencias y porcentajes fueran coherentes con el total de 320 estudiantes.

En el análisis descriptivo se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas, como sexo, edad agrupada, actividad física, consumo de bebidas azucaradas, antecedentes patológicos y categorías del índice de masa corporal. Para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, según la distribución de los datos. El peso y la talla se emplearon para calcular el índice de masa corporal, utilizando la fórmula:

$$\text{Índice de Masa Corporal: } \frac{\text{Peso en kilogramos}}{\text{Altura en metros}^2}$$

Posteriormente, los estudiantes fueron clasificados según su estado nutricional en bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, considerando la edad y el sexo. Las cifras de presión arterial sistólica y diastólica se organizaron en categorías de presión óptima, normal, prehipertensión e hipertensión arterial. Para identificar la morbilidad oculta por hipertensión arterial, se estimó la proporción de estudiantes con cifras tensionales elevadas o compatibles con hipertensión arterial. Los resultados se presentaron mediante tablas y figuras, utilizando frecuencias, porcentajes y, cuando correspondió, intervalos de confianza del 95%. Para evaluar la asociación entre el exceso de peso y la morbilidad oculta por hipertensión arterial, se elaboró una tabla de contingencia de 2 × 2 y se aplicó la prueba de chi cuadrado de Pearson. Asimismo, se calculó el odds ratio (OR) con su intervalo de confianza del 95%. Se consideró estadísticamente significativa una probabilidad

p<0,05 y p<0,05.

La interpretación se realizó de acuerdo con los objetivos de la investigación, sin establecer relaciones de causalidad, debido al diseño transversal del estudio. Por tanto, los resultados permiten identificar asociaciones entre el exceso de peso y la presencia de cifras tensionales

elevadas, pero no demostrar que el exceso de peso sea la causa directa de la hipertensión arterial.

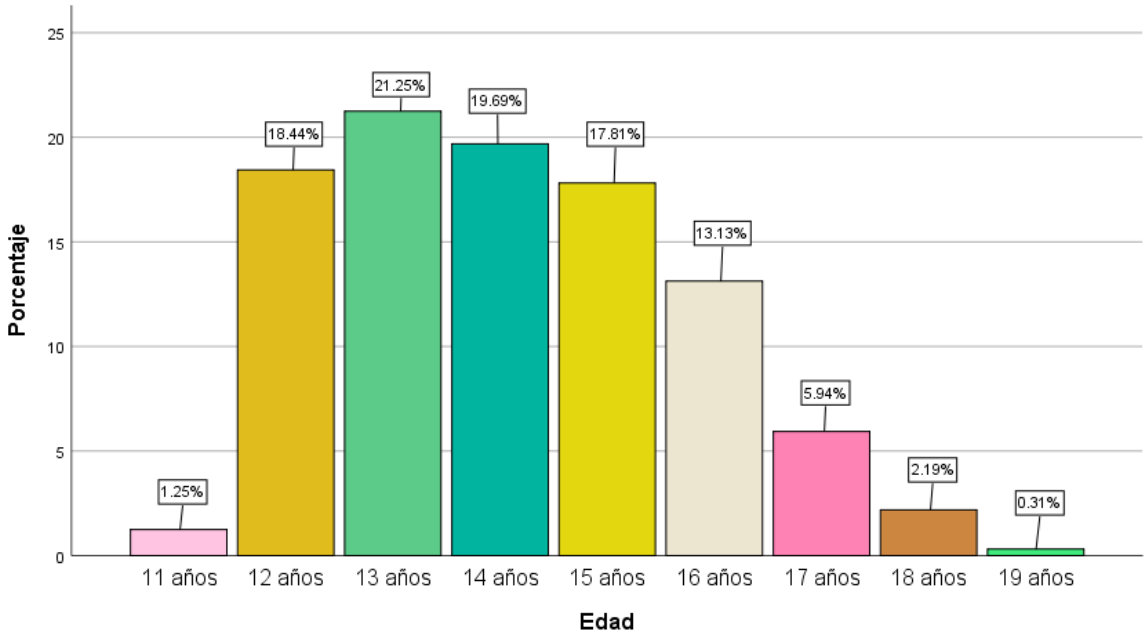
9. Resultados

9.1 Mostrar la distribución de las variables sociodemográficas en la población de estudio

Las variables sociodemográficas son características individuales y sociales que permiten describir y diferenciar a los participantes de una investigación, entre ellas la edad, el sexo, el nivel educativo, el estado civil y la ocupación (Lledó, 2024). El análisis de estas variables permite identificar las características de los adolescentes que presentan morbilidad oculta por hipertensión arterial y establecer posibles diferencias entre quienes tienen presión arterial normal, elevada o hipertensión. La edad y el sexo pueden relacionarse con variaciones en la frecuencia de la enfermedad, mientras que el lugar de residencia, la situación socioeconómica y el nivel educativo pueden influir indirectamente mediante el acceso a los servicios de salud, la alimentación, la actividad física y las condiciones de vida.

Figura 2

Distribución según edad de los estudiantes de 7mo a 11mo grado del CCN



La figura muestra la distribución de los participantes según la edad de los estudiantes. Se observa un predominio en la edad de 12 a 15 años. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La Figura 2 muestra la distribución de la edad de los 320 estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, pertenecientes a séptimo a undécimo grado. Las edades oscilaron entre 11 y 19 años. La mayor frecuencia se registró en los estudiantes de 13 años, con 68 participantes (21,3%); seguida de los de 14 años, con 63 (19,7%), y de 12 años, con 59 (18,4%). Ver tabla #5

Los estudiantes de 15 años presentaron una frecuencia de 57 participantes, correspondiente al 17,8%, mientras que los de 16 años registraron 42 participantes (13,1%). Las menores frecuencias se observaron en las edades de 17 años, con 19 estudiantes (5,9%); 18 años, con 7 (2,2%); 11 años, con 4 (1,3%); y 19 años, con 1 estudiante (0,3%). En conjunto, los

adolescentes de 12 a 15 años concentraron una frecuencia de 247 estudiantes, equivalente al 77,2% de la población estudiada. Ver tabla #5

Esta distribución resulta relevante para el estudio de la morbilidad oculta por hipertensión arterial, debido a que las cifras de presión arterial pueden aumentar con la edad y asociarse con factores como el sobrepeso, la obesidad, el sedentarismo y los antecedentes familiares. Los resultados son comparables con investigaciones realizadas en adolescentes escolarizados, en las que se han identificado cifras elevadas de presión arterial y casos de hipertensión en jóvenes aparentemente sanos. Sin embargo, la comparación debe interpretarse con cautela debido a las diferencias en los rangos de edad, el tamaño de las muestras y los criterios diagnósticos empleados en cada estudio. Para establecer una relación específica entre la edad y la morbilidad oculta por HTA en la población estudiada, será necesario analizar la distribución de la presión arterial según cada grupo etario. (Troche, Estrada Padrón, & Quevedo Martínez, 2018)

Figura 3

Distribución según sexo de los estudiantes de 7mo a 11mo grado del CCN



Nota. La figura muestra la distribución de los participantes según el sexo y el índice de masa corporal (IMC). Se observa un predominio de la categoría femenina con IMC normal. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La figura 3 muestra la distribución de los 320 estudiantes del Colegio Central de Nicaragua según sexo. Se observa un predominio del estado nutricional normal, con una frecuencia de 171 estudiantes, equivalente al 53,4% de la población. Les siguen el sobrepeso, con 89 estudiantes (27,8%), y la obesidad, con 48 (15,0%). En menor proporción se identificaron 6 estudiantes con bajo peso (1,9%), 5 con bajo peso severo (1,6%) y 1 en riesgo de sobrepeso (0,3%).

Al analizar la distribución según sexo, 80 estudiantes del sexo femenino presentaron un índice de masa corporal normal (48,2%), mientras que 49 tenían sobrepeso (29,5%) y 29 obesidad (17,5%). En el sexo masculino, 91 estudiantes presentaron un índice de masa corporal normal (59,1%), 40 con sobrepeso (26,0%) y 19 con obesidad (12,3%). En conjunto, el sobrepeso y la obesidad fueron más frecuentes en el sexo femenino, con 78 casos (47,0%), en comparación con 59 casos (38,3%) en el masculino. Esta distribución permite comparar el estado nutricional entre ambos sexos y analizar su posible relación con la presión arterial, considerando también factores como la edad, los antecedentes familiares, la alimentación, la actividad física y otros estilos de vida.

9.2 Enumerar los principales factores de riesgo modificables asociados a la hipertensión arterial crónica

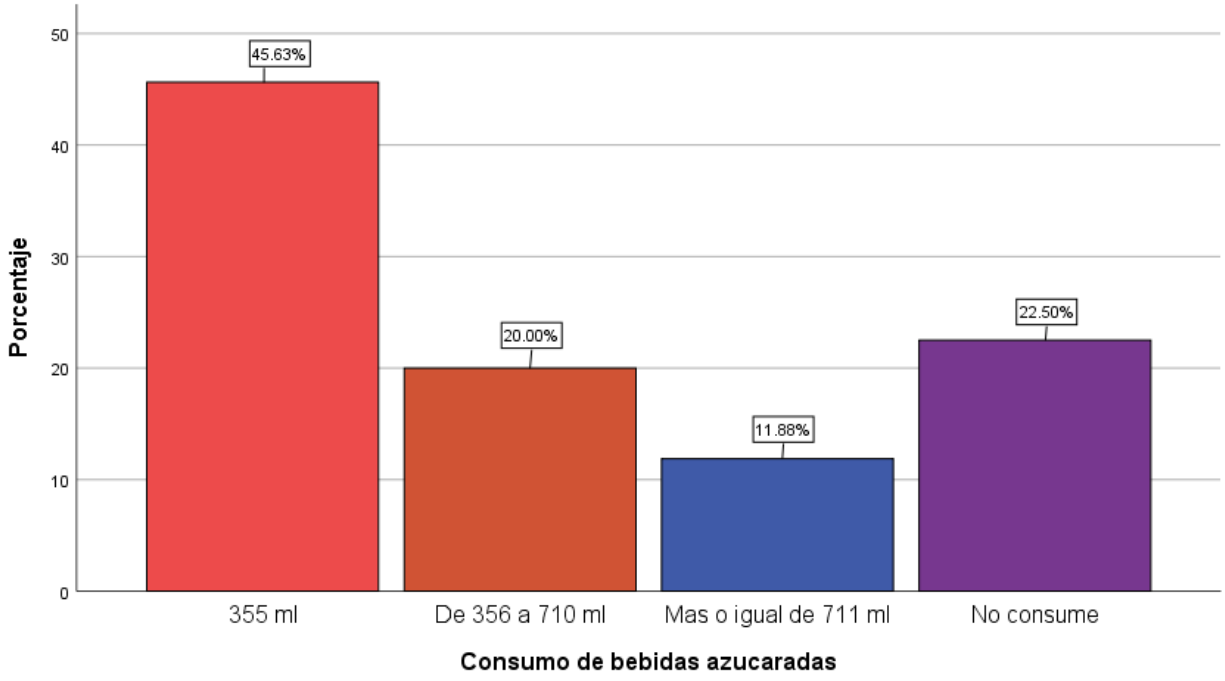
La hipertensión arterial continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la población, ya que en la mayoría de los casos se desarrolla sin síntomas; por esta razón se le denomina "la asesina silenciosa". Asimismo, su prevalencia en niños y adolescentes es mayor de lo que habitualmente se cree, y constituye el origen de la hipertensión en la vida adulta. (Méndez Gálvez, Durán Morera, Cairo Saez, González López, & García Águila, 2021)

Los factores de riesgo para desarrollar hipertensión arterial en adolescentes se clasifican, al igual que en los adultos, en modificables y no modificables, según la posibilidad de corregirlos o no mediante cambios en el estilo de vida. Dentro de los factores modificables conductuales se incluyen el tabaquismo, el consumo de alcohol, el sedentarismo, los hábitos alimentarios y ciertos factores sociales; en cambio, el sobrepeso, la obesidad, las dislipidemias y la diabetes mellitus se consideran factores modificables metabólicos. Debido al aumento sostenido, en las últimas décadas, del número de adolescentes con prehipertensión e hipertensión arterial a nivel nacional, resulta necesario impulsar investigaciones dirigidas a los factores predisponentes, especialmente los modificables. (Torres Molina, Asociación entre factores de riesgo modificables e hipertensión arterial, 2024)

En el presente estudio se analizan los factores asociados a la morbilidad oculta, tanto no modificables como modificables. Entre los factores no modificables se incluyen la edad, el sexo y los antecedentes familiares y personales. En cuanto a los factores modificables, se estudian el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar, el nivel de actividad física y el índice de masa corporal (IMC), así como las cifras de presión arterial, con el propósito de identificar posibles factores asociados al riesgo de hipertensión arterial en la población adolescente estudiada.

Figura 4

Consumo de Bebidas Azucaradas



Nota. La figura muestra la distribución de los participantes según la frecuencia del consumo de bebidas azucaradas. Se observa un predominio en la cantidad de 355 ml. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La figura 4 muestra la distribución del consumo de bebidas azucaradas en los 320 estudiantes evaluados. La categoría más frecuente fue el consumo de 355 ml, con 146 estudiantes, equivalente al 45,6% de la población. Le siguió la categoría de no consumo, con 72 estudiantes (22,5%), seguida del consumo de 356 a 710 ml, con 64 participantes (20,0%), y finalmente el consumo de 711 ml o más, con 38 estudiantes (11,9%).

En conjunto, 248 estudiantes (77,5%) reportaron algún grado de consumo de bebidas azucaradas, mientras que 72 (22,5%) indicaron no consumirlas. Estos resultados evidencian que la mayoría de los adolescentes consume bebidas azucaradas, con predominio del volumen de

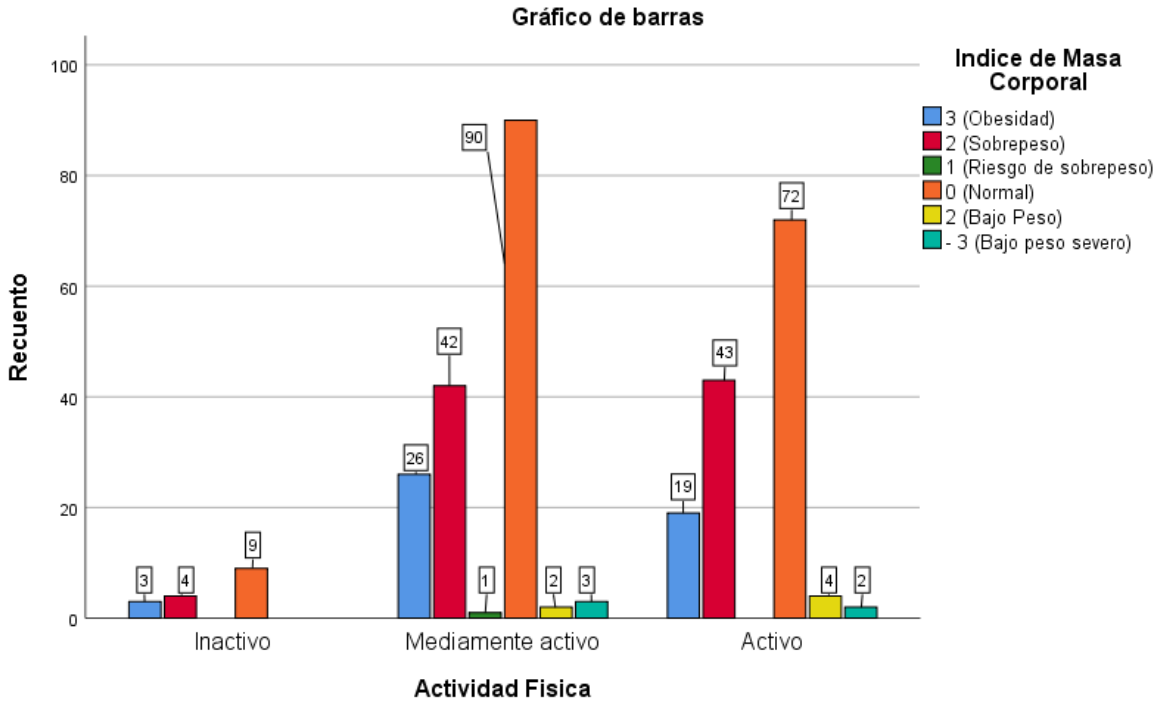
355 ml, lo cual puede representar un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso, obesidad y otras alteraciones metabólicas.

La frecuencia de consumo observada es similar a la reportada en investigaciones realizadas en América Latina. Un estudio llevado a cabo en adolescentes de secundaria en México encontró que más de la mitad de la muestra (58%) consumía bebidas azucaradas al menos una vez a la semana, predominando el agua de fruta con azúcar (86%) y los refrescos (77,6%). Asimismo, una revisión sistemática que incluyó 51 países estimó un consumo promedio diario de 326 ml de bebidas azucaradas en niños y adolescentes, con alta heterogeneidad entre regiones (Méndez Barbosa , 2023). En comparación, el 77,5% de los consumidores en el Colegio Central de Nicaragua representa una proporción elevada, aunque dentro del rango observado en contextos escolares latinoamericanos.

A nivel global, un estudio basado en la Global Dietary Database estimó que, en 2018, el consumo medio de bebidas azucaradas en niños y adolescentes fue de 3,6 porciones por semana, con un promedio de 9,1 porciones semanales en América Latina y el Caribe, la región con mayor ingesta (Lara-Castor, y otros, 2024). En este sentido, los resultados del presente estudio son consistentes con la tendencia regional de alto consumo de bebidas azucaradas en adolescentes. Además, investigaciones recientes han señalado que el consumo frecuente de estas bebidas se asocia con un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad en población escolar, lo que refuerza la importancia de promover estrategias de reducción del consumo en el ámbito educativo.

Figura 5

Distribución según Actividad Física e IMC



Nota. La figura muestra la distribución de los participantes según actividad física y el índice de masa corporal (IMC). Se observa un predominio de la categoría medianamente activa con peso normal. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La figura 6 muestra que el nivel de actividad física más frecuente fue medianamente activo, con 164 estudiantes (51,3%), seguido de los activos, con 140 (43,8%), y los inactivos, con 16 (5,0%). En cuanto al índice de masa corporal, predominó el peso normal, con 171 estudiantes (53,4%), seguido del sobrepeso, con 89 (27,8%), la obesidad, con 48 (15,0%), el bajo peso, con 6 (1,9%), el bajo peso severo, con 5 (1,6%), y el riesgo de sobrepeso, con 1 estudiante (0,3%).

Al comparar cada grupo de actividad física, entre los estudiantes medianamente activos predominó el peso normal, con 90 participantes (54,9%), seguido del sobrepeso, con 42 (25,6%), y la obesidad, con 26 (15,9%). En el grupo activo, el peso normal representó 72 estudiantes (51,4%), seguido del sobrepeso, con 43 (30,7%), y la obesidad, con 19 (13,6%). Finalmente, entre

los estudiantes inactivos predominó el peso normal, con 9 participantes (56,3%), seguido del sobrepeso, con 4 (25,0%), y la obesidad, con 3 (18,8%). Estos resultados muestran que la categoría de peso normal fue la más frecuente en todos los niveles de actividad física. Ver tabla n°9

Los resultados difieren de los obtenidos por Van Dyck y otros (2022) en el estudio internacional IPEN Adolescent, realizado con 4.852 adolescentes de 15 países, quienes encontraron una asociación negativa entre la actividad física moderada-vigorosa y el IMC, así como una menor probabilidad de presentar sobrepeso u obesidad entre quienes realizaban mayor actividad física. De manera similar, un estudio realizado en México con datos de la ENSANUT 2022-2023 encontró que el incumplimiento de las recomendaciones de actividad física, sedentarismo y sueño se asociaba con mayores probabilidades de sobrepeso u obesidad en adolescentes (Medina García, y otros, 2024). La diferencia con los resultados del Colegio Central de Nicaragua podría explicarse por el uso de cuestionarios de autoinforme, la posible sobreestimación de la actividad física, las diferencias en los criterios de clasificación y la influencia de otros factores, como la alimentación, el tiempo frente a pantallas, el sueño y la actividad sedentaria.

Asimismo, una revisión Cochrane de intervenciones escolares concluyó que los programas de actividad física producen cambios pequeños o nulos en el IMC, lo que indica que la actividad física por sí sola puede ser insuficiente para modificar el estado nutricional si no se acompaña de intervenciones alimentarias y ambientales. Por ello, se recomienda analizar esta relación mediante una prueba de asociación y complementar la información con datos sobre sedentarismo, alimentación e intensidad de la actividad física. (Neil-Sztramko, Caldwell, & Dobbins, 2021)

Tabla 5

Antecedentes Personales Patológicos

Rango	**Si**		**No**	
	n°	%	n°	%
Diabetes Mellitus	3	1	317	99
Hipertensión Arterial	0	0	320	100
Otros	57	19	263	81

Nota. La figura muestra la distribución de la presencia de antecedentes personales patológicos. Se observa una mayor prevalencia en otras enfermedades. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La Tabla 5 muestra la distribución de los antecedentes personales patológicos en los 320 estudiantes evaluados. En relación con la diabetes mellitus, 3 estudiantes (1%) reportaron tener este antecedente, mientras que 317 (99%) indicaron no padecerla. Respecto a la hipertensión arterial, ningún estudiante refirió tener este antecedente, por lo que el 100% de la población se clasificó en la categoría de "no".

En cuanto a otros antecedentes patológicos, 57 estudiantes (19%) reportaron presentar alguna condición crónica o enfermedad diferente, mientras que 263 (81%) indicaron no tener otros antecedentes patológicos. Estos resultados evidencian que la mayoría de los adolescentes no presenta enfermedades crónicas diagnosticadas; sin embargo, un grupo reducido refiere otros antecedentes que podrían influir en su estado de salud general.

La frecuencia de diabetes observada es similar a la reportada en estudios internacionales en población adolescente; por ejemplo, una investigación en India encontró una prevalencia de diabetes del 3,5% y de hipertensión del 24,3% en adolescentes de 10 a 19 años (Malik , Goyal , Maiti, & Mohanty , 2025). En comparación, el 0% de hipertensión en el Colegio Central de Nicaragua es considerablemente menor, lo cual puede explicarse por las diferencias en el rango

de edad, los criterios diagnósticos, el método de recolección (autoinforme vs. medición directa) y el contexto epidemiológico. A nivel global, un estudio basado en el Global Burden of Disease estimó que la incidencia de diabetes tipo 2 en adolescentes y jóvenes de 10 a 24 años aumentó de 56,02 por 100.000 en 1990 a 123,86 por 100.000 en 2021, lo que refleja un incremento sostenido de la carga de enfermedad en este grupo. (Xu, Sun, & Xiang, 2025)

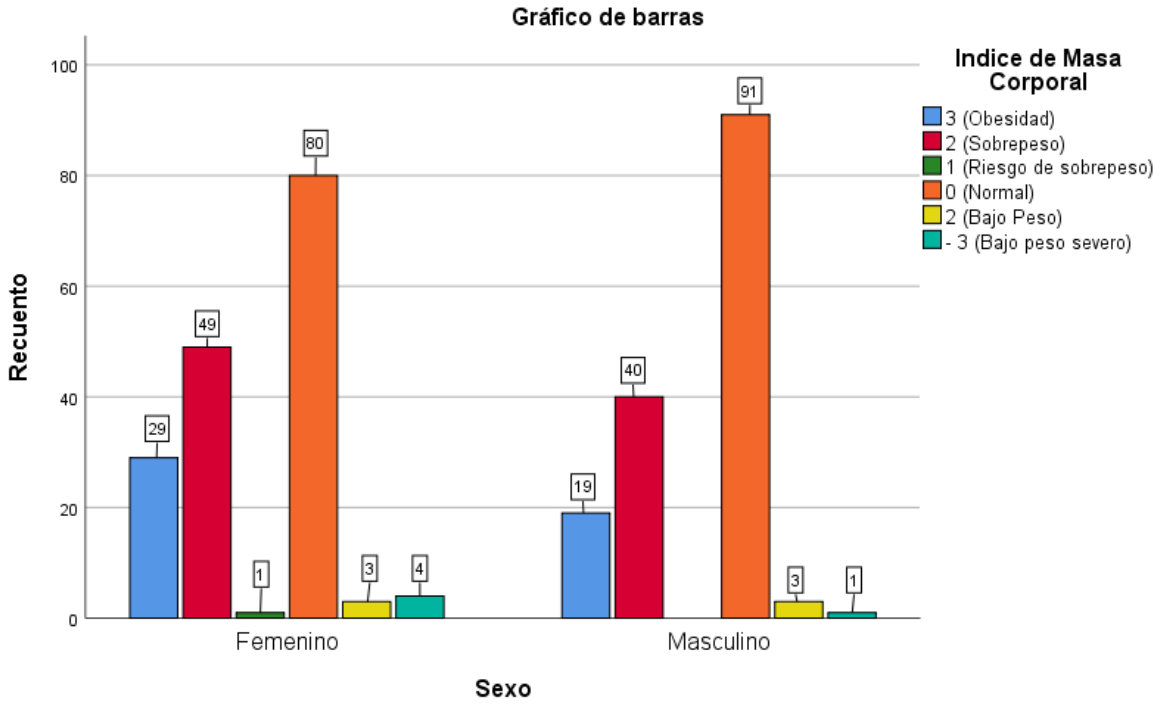
9.3 Identificar la morbilidad oculta de hipertensión arterial crónica

La hipertensión arterial crónica en la adolescencia suele presentarse de forma asintomática y puede permanecer sin diagnóstico si no se realizan mediciones sistemáticas de la presión arterial durante las evaluaciones de salud. Este fenómeno, conocido como morbilidad oculta, representa un problema de salud pública relevante, ya que las cifras tensionales elevadas en edades tempranas pueden persistir en la vida adulta y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

La morbilidad oculta de la hipertensión arterial (HTA) se refiere a la presencia de cifras tensionales elevadas que no se detectan durante las mediciones habituales en el consultorio o en el contexto escolar, pero que sí se identifican al realizar mediciones fuera del entorno clínico o en momentos específicos del día. Dentro de este concepto se incluye la hipertensión enmascarada (o masked hypertension), definida como la condición en la que la presión arterial medida en el consultorio es normal, pero se confirma hipertensión mediante mediciones ambulatorias o domiciliarias. (Chung, y otros, 2023)

Figura 6

Distribución según Sexo e Índice de Masa Corporal



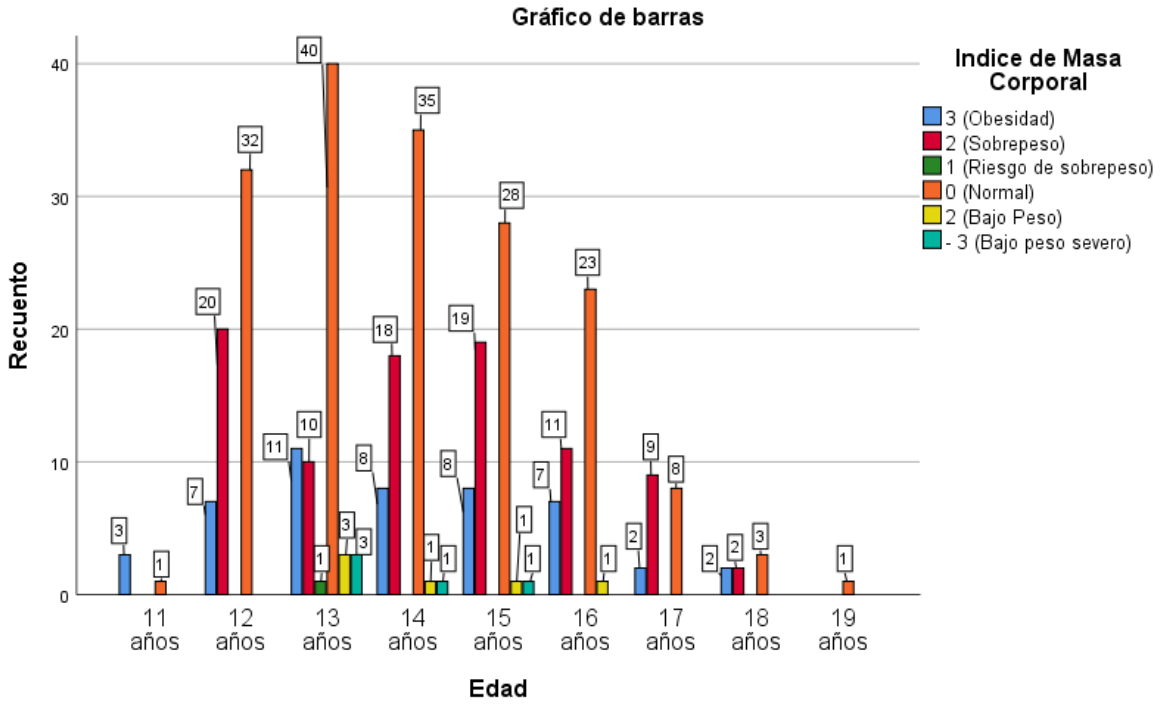
Nota. La figura muestra la distribución de los participantes según el sexo y el índice de masa corporal (IMC). Se observa un predominio de la categoría femenina con IMC normal. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La figura 4 muestra la distribución de los 320 estudiantes del Colegio Central de Nicaragua según sexo e índice de masa corporal. Al analizar la distribución según sexo, 80 estudiantes del sexo femenino presentaron un índice de masa corporal normal con el 48,2%, mientras que 49 tenían sobrepeso (29,5%) y 29 obesidad (17,5%). En el sexo masculino, 91 estudiantes presentaron un índice de masa corporal normal (59,1%), 40 con sobrepeso (26,0%) y 19 con obesidad (12,3%). En conjunto, el sobrepeso y la obesidad fueron más frecuentes en el sexo femenino, con 78 casos (47,0%), en comparación con 59 casos (38,3%) en el masculino. Ver tabla n°7

La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en el estudio contrasta con lo reportado por Lewandowska y otros (2025), que reportan que el exceso de peso corporal representa uno de los trastornos nutricionales más significativos de la era contemporánea, habiendo alcanzado dimensiones pandémicas a nivel global. Lo que anteriormente se percibía como una problemática exclusiva de naciones desarrolladas, actualmente se manifiesta de manera creciente en países con economías emergentes y en desarrollo, particularmente en áreas metropolitanas. El incremento sostenido en las cifras de exceso ponderal en población pediátrica y adolescente constituye una tendencia alarmante que requiere atención prioritaria

Figura 7

Distribución según Edad e Índice de Masa Corporal



Nota. La figura muestra la distribución de los participantes según la edad y el índice de masa corporal (IMC). Se observa un predominio de la categoría normal en las edades de 12 a 16 años, seguido de sobrepeso y obesidad. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La figura 5 muestra la distribución de los 320 estudiantes del Colegio Central de Nicaragua según la edad y el índice de masa corporal. Al analizar la distribución por grupos etarios, el grupo de 13 años fue el más numeroso con 68 estudiantes (21,3%), de los cuales 40 presentaron peso normal (58,8%), 11 obesidad (16,2%) y 10 sobrepeso (14,7%). Le siguió el grupo de 14 años con 63 estudiantes (19,7%), donde 35 mostraron peso normal (55,6%), 18 sobrepeso (28,6%) y 8 obesidad (12,7%). El grupo de 12 años incluyó 59 estudiantes (18,4%), distribuyéndose en 32 con peso normal (54,2%), 20 con sobrepeso (33,9%) y 7 con obesidad (11,9%). En el grupo de 15 años se registraron 57 estudiantes (17,8%), con 28 presentando peso normal (49,1%), 19 con sobrepeso (33,3%) y 8 con obesidad (14,0%).

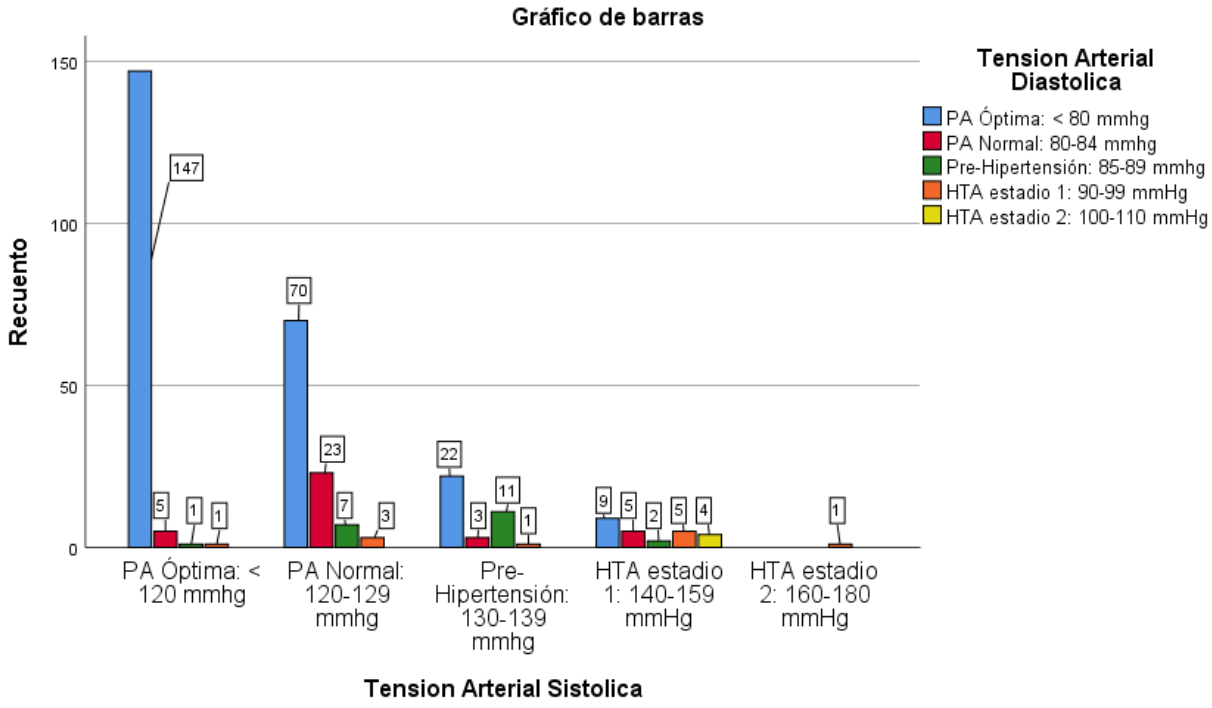
El grupo de 16 años comprendió 42 estudiantes (13,1%), con 23 de peso normal (54,8%), 11 con sobrepeso (26,2%) y 7 con obesidad (16,7%). En el grupo de 17 años se identificaron 19 estudiantes (5,9%), donde 9 presentaron sobrepeso (47,4%), 8 peso normal (42,1%) y 2 obesidad (10,5%). Los grupos menos numerosos fueron 18 años con 7 estudiantes (2,2%), 11 años con 4 estudiantes (1,3%) y 19 años con 1 estudiante (0,3%). En conjunto, las alteraciones del estado nutricional (sobrepeso y obesidad) fueron más frecuentes en los grupos de 12 a 15 años, representando el 74,7% del total de estudiantes evaluados. Ver tabla n°8

Al comparar estos hallazgos con la evidencia internacional, la frecuencia de exceso de peso observada en el Colegio Central de Nicaragua fue superior a la prevalencia mundial agrupada de 22,2% reportada por Zhang y otros (2024) en una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 2.033 estudios de 154 países o regiones. Esta diferencia puede relacionarse con las características de la muestra, el contexto escolar, los hábitos alimentarios, la actividad física y los criterios utilizados para clasificar el IMC.

Además, el exceso de peso constituye un hallazgo relevante para el estudio de la morbilidad oculta por hipertensión arterial, ya que un metaanálisis internacional determinó que los adolescentes con sobrepeso presentaban 2,44 veces más probabilidad de hipertensión, mientras que en aquellos con obesidad la probabilidad era 4,53 veces mayor que en los adolescentes con peso normal (Zaen, Tamtomo, & Ichsan, 2023). Los estudiantes de 12 a 15 años concentraron 101 de los 137 casos de sobrepeso u obesidad, equivalentes al 73,7% de los estudiantes con exceso de peso, lo que respalda la necesidad de fortalecer la vigilancia nutricional y la medición periódica de la presión arterial en el ámbito escolar.

Figura 8

Distribución según Cifras de Presión Arterial



Nota. La figura muestra la distribución de los participantes según las cifras de presión arterial sistólica y cifras de presión arterial diastólica. Se observa un predominio de la categoría de presión arterial óptima. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

La figura 7 presenta la distribución de los 320 estudiantes según la tensión arterial sistólica y diastólica. En relación con la tensión arterial sistólica, predominó la categoría de presión arterial óptima, con 154 estudiantes (48,1%), seguida de la presión arterial normal, con 103 (32,2%), la prehipertensión, con 37 (11,6%), la hipertensión arterial en estadio 1, con 25 (7,8%), y la hipertensión arterial en estadio 2, con 1 estudiante (0,3%).

Respecto a la tensión arterial diastólica, la mayor frecuencia se observa en la categoría de presión arterial óptima, con 248 estudiantes (77,5%), seguida de la presión arterial normal, con 36 (11,3%), la prehipertensión, con 21 (6,6%), la hipertensión arterial en estadio 1, con 11 (3,4%), y la hipertensión arterial en estadio 2, con 4 estudiantes (1,3%). Al analizar conjuntamente ambas mediciones, la combinación más frecuente correspondió a presión arterial sistólica y diastólica óptimas, con 147 estudiantes (45,9%). Asimismo, se identificaron 5 estudiantes con hipertensión sistólica en estadio 1 y diastólica en estadio 1, además de 4 estudiantes con hipertensión sistólica en estadio 1 y diastólica en estadio 2. En general, la mayoría de los participantes presentaron cifras de presión arterial dentro de los rangos óptimos o normales; no obstante, se observaron casos con valores compatibles con prehipertensión e hipertensión arterial en ambas mediciones.

La frecuencia encontrada es similar a la reportada por Ferreira Vázquez y otros (2024) en escolares de Paraguay, donde la hipertensión arterial estuvo presente en el 10% de los participantes de 10 a 18 años. En ese estudio, la hipertensión se relacionó significativamente con la obesidad, lo que respalda la importancia de analizar conjuntamente la presión arterial y el índice de masa corporal en la presente investigación. Asimismo, los resultados son cercanos a los hallados por Torres Molina (2026) en adolescentes de Moa, Cuba, quienes presentaron una prevalencia aparente de hipertensión de 7,44% y de prehipertensión de 8,21%. En dicha investigación predominó la afectación sistodiastólica, aunque también se identificaron casos con alteración exclusivamente sistólica o diastólica. Por otra parte, una revisión sistemática y

metaanálisis latinoamericanos estimaron una prevalencia global de hipertensión del 8% en niños y adolescentes, con mayor frecuencia en varones y en zonas urbanas; por tanto, el 9,7% observado en el Colegio Central de Nicaragua se encuentra ligeramente por encima de ese promedio regional.

Asociación de índice de masa corporal y morbilidad oculta de hipertensión arterial

Para analizar la asociación entre el índice de masa corporal y la presencia de morbilidad oculta por hipertensión arterial, se empleará el *Odds Ratio* (OR). Esta medida compara la prevalencia de hipertensión arterial oculta entre los estudiantes con exceso de peso y aquellos con peso normal.

Tabla 6

Odds Ratio (OR) *entre Índice de Masa Corporal y Morbilidad Oculta de Hipertensión Arterial*

Índice de Masa Corporal	Hipertensión arterial: sí	Hipertensión arterial: no	Total
Exceso de peso	***26* (a)**	***112* (b)**	***138***
Peso normal	***10* (c)**	***172* (d)**	***182***
Total	***36***	***284***	***320***

Nota. La tabla muestra la asociación de *Odds Ratio* (OR) entre el índice de masa corporal y la morbilidad oculta de hipertensión arterial. *Fuente: elaboración propia con base en los datos recopilados*

$$\text{Odds Ratio (OR)}: \frac{26 \times 172}{112 \times 10} = \frac{4472}{1120} = 3.9$$

En la tabla 5 se muestra el Odds Ratio obtenido para las variables analizadas, destacando que los estudiantes con exceso de peso presentaron un OR de 3,99. Esto significa que los adolescentes con sobrepeso u obesidad tuvieron aproximadamente cuatro veces más probabilidades de presentar morbilidad oculta por hipertensión arterial que aquellos con peso normal. Este hallazgo es consistente con la distribución observada en la Figura 5, en la que la obesidad predominó en el sexo femenino. Asimismo, la Figura 6 evidencia que los estudiantes con exceso de peso se concentraron principalmente en el grupo etario de 13 a 16 años. Estos resultados resaltan la importancia de realizar vigilancia nutricional y controles periódicos de la presión arterial, especialmente en adolescentes con sobrepeso u obesidad.

10. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio realizado en los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, se establecen las siguientes conclusiones:

La población estudiada estuvo conformada predominantemente por adolescentes entre 12 y 16 años, con una distribución casi equitativa entre ambos sexos. Esta caracterización refleja la estructura típica de la población de educación secundaria de la institución.

Se identificó un alto consumo de bebidas azucaradas entre los estudiantes. La mayoría reportó consumirlas en diferentes cantidades, lo que constituye un factor de riesgo modificable relevante para el desarrollo de exceso de peso y elevaciones de la presión arterial.

El exceso de peso presentó una prevalencia considerable en la muestra. Una proporción importante de estudiantes se clasificó con sobrepeso y obesidad, superada por aquellos que presentaron peso normal. Este hallazgo evidencia un problema nutricional significativo en la población adolescente estudiada.

Se evidenció la presencia de morbilidad oculta por hipertensión arterial. Un grupo de estudiantes presentó cifras de presión arterial en rango de prehipertensión e hipertensión en estadios 1 y 2, a pesar de no contar con diagnóstico previo conocido. Este resultado confirma la existencia de casos no detectados de elevación de la presión arterial en la población adolescente.

Existe una asociación entre el exceso de peso y la presencia de cifras tensionales elevadas. Los estudiantes con sobrepeso y obesidad mostraron mayor frecuencia de prehipertensión e hipertensión arterial en comparación con aquellos de peso normal, lo que refuerza la relación entre ambas condiciones. La actividad física se ubicó predominantemente en niveles medianamente activos e inactivos en una proporción importante de estudiantes. Este comportamiento, sumado al consumo de bebidas azucaradas y al exceso de peso, configura un perfil de riesgo cardiovascular modificable desde la adolescencia.

11. Referencias

Zaen, N. A., Tamtomo, D., & Ichsan, B. (2023). *Revista de Epidemiología y Salud Pública .* Obtenido de Efectos del sobrepeso y la obesidad sobre la hipertensión en adolescentes: un metaanálisis: https://www.jepublichealth.com/index.php/jepublichealth/article/view/575

Antón Gamero, M. (2019). *Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria*. Obtenido de Hipertensión arterial en niños y adolescentes en Atención Primaria: https://www.aepap.org/sites/default/files/pags._211-220_hay_que_medir._.pdf

Bolton, D. (Septiembre de 2023). *PudMed Central .* Obtenido de Un modelo biopsicosocial revitalizado: teoría central, paradigmas de investigación e implicaciones clínicas: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10755226/

Cáliz Sánchez , N. K., Caballero Ortega , E. N., & González López, M. A. (2024). *Repositorio UNAN-Leon .* Obtenido de Estado nutricional asociado al rendimiento académico en adolescentes de 12-17 años, en León en el periodo de Febrero-Junio del 2024: http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/10151/1/254722.pdf

Canosa, S. A., Batista Pereda, Y., Caicedo Quiroz, R., & Cajías Vanegas, M. X. (Diciembre de 2024). *European Public & Social Innovation Review.* Obtenido de Pesquisa activa de hipertensión arterial en una población de Durán: https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1781/1018

Chair, E. L. (2016). *Journal of Hypertension.* Obtenido de 2016 European Society of Hypertension (ESH) guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents: https://eprints.gla.ac.uk/121757/1/121757.pdf

Chung, J., Robinson, C., Sheffield, L., Paramanathan, P., Yu, A., Ewusie , J., . . . Janis Dionne, L. T. (2023). Prevalencia de hipertensión enmascarada pediátrica y riesgo de eventos cardiovasculares subclínicos: una revisión sistemática y metaanálisis. *Hypertension, 80*(11). doi:https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.20967

Coello, J. A., & Gavilanes Cueva, Y. P. (Agosto de 2023). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.* Obtenido de Sobrepeso y Obesidad como Factores de Riesgo para Desarrollar Hipertensión Arterial en los Estudiantes del Colegio Fernando Suarez Palacio: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7349/11076

Ferreira Vázquez, P. M., Godoy Sánchez, L., & Mesquita Ramírez, M. (30 de 12 de 2024). *Sociedad Paraguaya de Pediatría.* Obtenido de Frecuencia y Factores de Riesgo asociados a Hipertensión Arterial Sistémica en escolares de un Centro Educativo del Paraguay, 2023: https://www.revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/864

Garí Llanes, M., García Nóbrega, Y., Chávez González, E., González Rodríguez, E., García Sáez, J., & González Cuétara, M. (8 de 2018). *Acta Médica del Centro.* Obtenido de Hipertensión arterial en la infancia. Factores de riesgo antropométricos relacionados con su presencia: https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2018/mec184g.pdf

González Sánchez, R., & Llapur Milián, R. (2017). *Rev Cubana Pediatr.* Obtenido de Tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes: https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/268/138

Hernández Rodríguez, A., Cancino Estrada, Y., & Pérez Flores, L. M. (Febrero de 2024). *South Florida Journal of Health.* Obtenido de Prevalencia de hipertensión arterial en pacientes jóvenes de una unidad de medicina familiar: https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jhea/article/view/3695/2712

Herrera Alaniz, K. (2019). Obtenido de Bajo peso al nacer y sobrepeso u obesidad en estudiantes de escuelas públicas de Somoto –Madriz, primer semestre del 2018: https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/2022-10/Bajo%20peso%20al%20nacer%20y%20sobrepeso%20u%20obesidad%20en%20estudiantes%20de...pdf

Lara-Castor, L., Micha, R., Cudhea, F., Miller , V., Shi, P., Zhang, J., . . . Mozaffarian, D. (7 de 8 de 2024). *BMJ.* Obtenido de Consumo de bebidas azucaradas entre niños y adolescentes

en 185 países entre 1990 y 2018: estudio poblacional: https://www.bmj.com/content/386/bmj-2024-079234

Lewandowska, A., Rudzki, G., Lewandowski, T., Bartosiewicz, A., Próchnicki, M., Stryjkowska-Góra, A., . . . Pavlov, S. (2 de Febrero de 2025). *PudmEd Central .* Obtenido de Sobrepeso y obesidad en adolescentes: comportamientos conscientes de la salud, aceptación y comportamientos de salud de sus padres: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11789381/

Lledó, M. V. (Junio de 2024). *Universitas Miguel Hernandez .* Obtenido de Variables sociodemográficas y su relación con los síntomas de ansiedad y depresión: https://dspace.umh.es/bitstream/11000/32611/1/TFG_Vicente%20Lled%C3%B3,%20Mercedes_2024.pdf

Malik , B. K., Goyal , A. K., Maiti, S., & Mohanty , S. K. (7 de Marzo de 2025). *Journal of global health.* Obtenido de Cascadas de atención de la diabetes y la hipertensión entre adolescentes tardíos en la India: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11884645/

Medina García, C., Jáuregui , A., Blas, N., Campos , I., Macías, N., López-Ridaura, R., & Barquera , S. (22 de Agosto de 2024). *PubMed.* Obtenido de Promoción de actividad física en escolares y adolescentes: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39977105/

Méndez Barbosa , G. A. (27 de Marzo de 2023). *Repositorio de Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.* Obtenido de Ingesta de bebidas azucaradas en adolescentes de la Ciudad de México: https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/17b500de-c490-4c65-ae75-957bc2807ab6/250776.pdf

Méndez Gálvez, L., Cairo Saéz, G., & González López, D. (Julio de 2023). *Morbilidad oculta por hipertensión arterial en adolescentes.* Obtenido de Medicentro: https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3968/3107

Méndez Gálvez, L., Durán Morera, N., Cairo Saez, G., González López, D., & García Águila, E. (04 de 2021). *Acta Médica del Centro.* Obtenido de Morbilidad oculta por hipertensión arterial en adolescentes con exceso de peso y otros factores: https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2021/mec212e.pdf

MINSA, M. (Agosto de 2023). *Ministerio de Salud .* Obtenido de Texto de Capacitación para el Fortalecimiento del Modelo de Salud Familiar y Comunitario: https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/publicaciones/III%20-%20Hipertension%20Arterial%2018%20Ago-2023.pdf

Mota Venâncio, P. E., & Soares, V. (24 de Mayo de 2024). *Cuadernos de Educacion y desarrollo.* Obtenido de Validación de un instrumento de evaluación: cuestionario de actividad física infantil (QAFI): https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/4387/3376

Nedea, D. (26 de Octubre de 2020). *MDAPP*. Obtenido de Acerca de la prevalencia: https://www-mdapp-co.translate.goog/prevalence-rate-formula-calculator-586/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Neil-Sztramko, S., Caldwell, H., & Dobbins, M. (23 de Septiembre de 2021). *Biblioteca Cochrane.* Obtenido de Programas escolares de actividad física para promover la actividad física y la buena forma física en niños y adolescentes de entre seis y 18 años de edad: https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007651.pub3/full/es

OMS, O. (2010). *Organizacion Mundial de la Salud.* Obtenido de Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud: https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979

OMS, O. (2025). *Organizacion Mundial de la Salud .* Obtenido de Hipertensión: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension

OMS, O. (Diciembre de 2025). *Organizacion Mundial de la Salud .* Obtenido de Obesidad y sobrepeso: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

Rodríguez Vargas, N., Martínez Pérez, T., Jo Parra, M., Garriga Reyes, M., Plana Labrada, R., & GarcíaNiebla, R. M. (2017). *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* Obtenido de Asociación de estado nutricional e hipertensión arterial en el niño de 7 a 11 años con alto peso al nacer: https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/43/42

Solórzano Beneditt, L. J. (Junio de 2016). *Repositorio UNAN-Managua .* Obtenido de Estado nutricional vinculado a ingesta alimentaria y actividad física que realizan estudiantes de séptimo grado de tres colegios privados. Masaya-Nicaragua. Abril-agosto 2015.: https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/7804/1/t906.pdf

Torrealba Flores, Y. S. (2023). *Repositorio UNIDES.* Obtenido de Factores de Riesgo asociados al Sobrepeso y Obesidad en estudiantes de la facultad de medicina UNIDES sede Managua en período Abril - Junio 2023: https://repositorio.unides.edu.ni/id/eprint/63/1/Monograf%C3%ADa-%20Factores%20de%20Riesgo%20asociados%20al%20Sobrepeso%20y%20Obesidad%20en%20estudiantes%20de%20la%20facultad%20de%20medicina%20UNIDES%20sede%20Managua.pdf

Torres Molina, A. (Agosto de 2024). *Asociación entre factores de riesgo modificables e hipertensión arterial.* Obtenido de Revista Finlay: https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1316/2370

Torres Molina, A. (24 de 8 de 2026). *Revista Finlay.* Obtenido de Hipertensión arterial en adolescentes de Moa. Prevalencia y caracterización clínica: https://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1294/2410

Troche, M. V., Estrada Padrón, M., & Quevedo Martínez, M. (05 de 2018). *Hipertensión Arterial, enemigo silencioso en los adolescentes.* Obtenido de Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río: https://www.medigraphic.com/pdfs/pinar/rcm-2018/rcm183f.pdf

Van Dyck, D., Barnett, A., Cerin, E., Conway, T., Esteban-Cornejo, I., Hinckson, E., . . . Sallis , J. (14 de Julio de 2022). *Revista Internacional de Nutrición Conductual y Actividad Física.*

Obtenido de Asociaciones entre la actividad física escolar y extraescolar medida con acelerómetro y el tiempo sedentario con el índice de masa corporal: Estudio IPEN sobre adolescentes: https://link.springer.com/article/10.1186/s12966-022-01324-x

Vera Rivero, D. A., & Hernández Martínez, M. C. (2019). *Revista Universidad Médica Pinareña.* Obtenido de Hipertensión arterial en la edad pediátrica: https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump-2019/ump191d.pdf

Xu, S.-T., Sun, M., & Xiang, Y. (2025). Tendencias mundiales, regionales y nacionales en la carga de diabetes mellitus tipo 2 entre adolescentes y adultos jóvenes de 10 a 24 años de edad, desde 1990 hasta 2021: un análisis de tendencias del Estudio de la Carga Mundial de Enfermedad 2021. *World J Pediatr 21, 21*, 73–89. doi:https://doi.org/10.1007/s12519-024-00861-8

Zhang, X. Y., Liu, J., Ni , Y., ChengYi, Yiqiao, C., Ning, Q., . . . Li, Z. (Agosto de 2024). *PubMed.* Obtenido de Prevalencia mundial del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes: una revisión sistemática y un metaanálisis: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38856986/

12. Anexos o apéndices

13.1 Tablas

Tabla 7

Distribución según edad de los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua

Rango	Frecuencia	Porcentaje
11 años	4	1.3
12 años	59	18.4
13 años	68	21.3
14 años	63	19.7
15 años	57	17.8
16 años	42	13.1
17 años	19	5.9
18 años	7	2.2
19 años	1	.3
Total	320	100.0

Nota. Esta tabla muestra la distribución de las edades desde 7mo a 11vo grado del CCN

Tabla 8

Distribución según sexo de los estudiantes del Colegio Central de Nicaragua

Rango	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	166	51.9
Masculino	154	48.1
Total	320	100.0

Nota. Esta tabla muestra la distribución del sexo desde 7mo a 11vo grado del CCN

Tabla 9

Distribución según la Frecuencia del Consumo de Bebidas Azucaradas

Rango	Frecuencia	Porcentaje
355 ml	146	45.6
De 356 a 710 ml	64	20.0
Más o igual de 711 ml	38	11.9
No consume	72	22.5
Total	320	100.0

Nota. Esta tabla muestra la distribución de la frecuencia del consumo de bebidas azucaradas

Tabla 10

Distribución según Actividad Física e Índice de Masa Corporal

Tabla cruzada Actividad Física*Índice de Masa Corporal

		Índice de Masa Corporal						
		3 (Obesidad)	2 (Sobrepeso)	1 (Riesgo de sobrepeso)	0 (Normal)	2 (Bajo Peso)	- 3 (Bajo peso severo)	Total
Actividad Física	Inactivo	3	4	0	9	0	0	16
	Mediamente activo	26	42	1	90	2	3	164
	Activo	19	43	0	72	4	2	140
Total		48	89	1	171	6	5	320

Nota. La tabla muestra la distribución de los estudiantes según actividad física e índice de masa corporal

Tabla 11

Distribución según Sexo e Índice de Masa Corporal

Tabla cruzada Sexo*Índice de Masa Corporal

		Índice de Masa Corporal						
		3 (Obesidad)	2 (Sobrepeso)	1 (Riesgo de sobrepeso)	0 (Normal)	2 (Bajo Peso)	- 3 (Bajo peso severo)	Total
Sexo	Femenino	29	49	1	80	3	4	166
	Masculino	19	40	0	91	3	1	154
Total		48	89	1	171	6	5	320

Nota. La tabla muestra la distribución de los estudiantes según sexo e índice de masa corporal

Tabla 12

Distribución según Edad e Índice de Masa Corporal

Tabla cruzada Edad*Índice de Masa Corporal

		Índice de Masa Corporal						
		3 (Obesidad)	2 (Sobrepeso)	1 (Riesgo de sobrepeso)	0 (Normal)	2 (Bajo Peso)	- 3 (Bajo peso severo)	Total
Edad	11 años	3	0	0	1	0	0	4
	12 años	7	20	0	32	0	0	59
	13 años	11	10	1	40	3	3	68
	14 años	8	18	0	35	1	1	63
	15 años	8	19	0	28	1	1	57
	16 años	7	11	0	23	1	0	42

17 años	2	9	0	8	0	0	19
18 años	2	2	0	3	0	0	7
19 años	0	0	0	1	0	0	1
Total	48	89	1	171	6	5	320

Nota. La tabla muestra la distribución de los estudiantes según edad e índice de masa corporal

Tabla 13

Distribución según Tensión Arterial Sistólica y Tensión Arterial Diastólica

Tabla cruzada Tensión Arterial Sistólica*Tensión Arterial Diastólica

		Tensión Arterial Diastólica					
		PA Óptima: < 80 mmhg	PA Normal: 80-84 mmHg	Pre-Hipertensión: 85-89 mmhg	HTA estadio 1: 90-99 mmHg	HTA estadio 2: 100-110 mmHg	Total
Tensión Arterial Sistólica	PA Óptima: < 120 mmhg	147	5	1	1	0	154
	PA Normal: 120-129 mmHg	70	23	7	3	0	103
	Pre-Hipertensión: 130-139 mmhg	22	3	11	1	0	37
	HTA estadio 1: 140-159 mmHg	9	5	2	5	4	25
	HTA estadio 2: 160-180 mmHg	0	0	0	1	0	1
Total		248	36	21	11	4	320

Nota. La tabla muestra la distribución de los estudiantes según cifras de tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica

13.2 Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

“Agnitio Ad Verum Ducit”

Consentimiento informado

La Universidad Central de Nicaragua (UCN) se encuentra desarrollando una investigación titulada: “Morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, 2026”.

Se le aportara la información necesaria y solicito su autorización para que su hijo/hija participe.

El procedimiento a realizar seria aplicar una breve encuesta que incluye datos como edad, sexo, antecedentes familiares, hábitos tóxicos y actividad física, así como se procederá a medir, tallar, y tomar la presión arterial de su hijo/hija en las instalaciones de la institución.

La participación en la investigación es totalmente voluntaria. Usted puede cambiar de idea más tarde y decidir que su hijo/hija abandonará la investigación, incluso cuando haya aceptado antes. Debe tener en cuenta que la identidad de las personas que deseen participar en este proyecto

de investigación tanto como la información que se recoja en el transcurso de la misma se mantendrá confidencial.

Datos del Participante:

Iniciales: _____

Fecha _____

He sido informado sobre la investigación Morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua, Sede Central, Managua, 2026. Entiendo que se aplicará una encuesta, se va a pesar, tallar y tomar la presión arterial a mi hijo/hija, reconozco que no existirá compensación económica. He leído la información o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente que mi hijo/hija participe en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de negarle su participación en cualquier momento sin que le afecte de ninguna manera su trato en la institución.

Firma: _____

13.3 Encuesta

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

“Agnitio Ad Verum Ducit”

Cuestionario de sobre morbilidad oculta de hipertensión arterial y exceso de peso en estudiantes del Colegio Central de Nicaragua.

Estimada participante:

El presente cuestionario forma parte de una investigación, cuyo objetivo es determinar la prevalencia de morbilidad oculta de hipertensión arterial (HTA) y su asociación con el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) en estudiantes de primero a noveno grado del Colegio Central de Nicaragua, sede central, Managua, año lectivo 2026. Su participación es voluntaria y confidencial; las respuestas serán tratadas de forma anónima y codificada, garantizando que ningún dato personal permita identificar al participante ni a su hijo/a. La información recolectada contribuirá al conocimiento científico sobre factores de riesgo modificables en población pediátrica y adolescente, permitiendo diseñar intervenciones preventivas tempranas en salud cardiovascular. Le agradecemos de antemano su honestidad y tiempo, pues su colaboración es fundamental para generar evidencia local de alta calidad que beneficie a la comunidad estudiantil.

I. Datos generales y antecedentes patológicos

Tabla 14

Ficha de recolección de datos

Año que cursa							
Iniciales							
Edad			Sexo	Masc	Fem		
Peso	Talla		IMC				
TA	Primera		Segunda				
Procedencia	urbana		rural				
Etnia							
Antecedentes patológicos							
Personales	DM	si	no	**Familiares**	DM	si	no
	HTA	si	no		HTA	si	no
	otro				otro		

Fuente. Elaboración propia

13.4 Cronograma de actividades

Tabla 15

Cronograma de actividades

Actividades	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov
Planteamiento del problema, antecedentes, objetivos, pregunta de investigación y justificación	X	X	X								
Revisión bibliográfica y estado del arte (literatura nacional e internacional)	X	X	X	X							
Elaboración del marco teórico (modelo biopsicosocial de Engel, clasificación de HTA e IMC)		X	X								
Definición de variables, hipótesis (H_0 y H_1) y diseño metodológico correlacional		X	X								
Elaboración y validación de instrumentos (encuesta, QAFI, protocolo de medición de TA e IMC)		X	X								

Solicitud de permisos éticos y obtención de consentimiento informado (padres/tutores y alumnos)				X							
Recolección de datos (medición de peso, talla, IMC, PAS/PAD y aplicación de encuesta en CCN)				X	X						
Procesamiento de datos y análisis estadístico (descriptiva, χ^2, correlación de Pearson/Spearman, regresión logística)					X	X					
Redacción de resultados, discusión e implicaciones clínicas y de salud pública							X	X			
Elaboración de conclusiones, limitaciones, recomendaciones y referencias APA 7ª									X	X	
Revisión final, correcciones y preparación de anexos										X	

(consentimiento, base de datos anonimizada)											
Presentación y defensa del informe final ante tribunal de la Universidad Central de Nicaragua										X	

Fuente: Elaboración propia

13.5 Recursos: humanos, materiales y financieros

Tabla 16

Presupuesto de investigación

Descripción	Costo U.	Cantidad	Total	Observaciones
Balanza digital calibrada (precisión 100 g) y tallímetro portátil		1	1	Adquisición para mediciones antropométricas (peso y talla) según protocolo OMS
Esfigmomanómetro aneroide calibrado + brazaletes		1	1	Medición estandarizada de presión arterial (PAS/PAD) según guías europea y americana
Papelería, bolígrafos, carpetas y material de registro	850	1	850	Suministros generales para 450 participantes
Material de bioseguridad (alcohol 70°, guantes, mascarillas) y refrigerio para participantes	450	12	5400	Protocolo de higiene durante mediciones y motivación ética de escolares

Fuente. Elaboración propia