



LA OBESIDAD INFANTIL RELACIONADA CON EL DESARROLLO DE
ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN ESCOLARES DE COLOMBIA EN
TIEMPOS DE PANDEMIA

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Facultad de ciencias de la salud

Programa Bacteriología y Laboratorio Clínico

Trabajo de grado

Bogotá D.C, 2023



LA OBESIDAD INFANTIL RELACIONADA CON EL DESARROLLO DE
ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN ESCOLARES DE COLOMBIA EN
TIEMPOS DE PANDEMIA

Paola Andrea Diaz Pulido

Dallan Andrea Monsalve Beltrán

Asesora Interna

Johanna Marcela Moscoso Gama

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Facultad de ciencias de la salud

Programa Bacteriología y Laboratorio Clínico

Trabajo de grado

Bogotá D.C, 2023

Contenido

Resumen	9
Abstract.....	10
1. Introducción	11
2. Antecedentes	13
3. Objetivos	17
3.1 Objetivo General.....	17
3.2 Objetivos Específicos.....	17
4. Marco Teórico.....	18
4.1 Obesidad	18
4.1.1 Definición de Obesidad.....	18
4.1.2 Definición de Desnutrición	18
4.1.3 Factores de riesgo que contribuyen a la obesidad infantil	19
4.1.3.1 Factores Ambientales.....	19
4.1.3.2 Factores familiares y genéticos	19
4.1.3.4 Factores Psicológicos asociados a la pandemia	20
4.1.4 Diagnóstico de obesidad infantil.....	21
4.1.4.1 Antecedentes familiares	21
4.1.4.2 Medidas antropométricas	21
4.1.5 Epidemiología	24
4.1.5.1 America Latina	
4.1.5.2 Colombia	
4.1.6 Prevención de Obesidad Infantil	35
4.1.7 Bases legales	38
4.2 Enfermedades Cardiovasculares	39
4.2.1 Definición	39
4.2.1.1 Tipos de enfermedades cardiovasculares.....	39
● Hipertensión arterial (HTA)	39
● Enfermedad cerebro vascular (EVC).....	41
● Enfermedad arterial periférica (EAP).....	42
● Miocardiopatía.....	43
● Cardiopatía coronaria	45
4.2.2 Pruebas diagnósticas	46
4.2.2.1 Perfil lipídico	46
● Colesterol total.....	46
● HDL /LDL	46
● Triglicéridos	46
→ Valores normales de Colesterol y lipoproteínas en sangre en niños.....	47
4.2.2.2 Glucosa en Sangre.....	47
4.2.3 Factores de riesgo	47

4.2.3.1 Hipercolesterolemia	48
4.2.3.2 Diabetes.....	48
4.2.3.3 Obesidad	48
4.2.3.4 Hipertensión arterial.....	48
4.2.4 Epidemiología	48
3.Materiales y métodos	51
3.1 Tipo de investigación y nivel.....	51
3.2 Universo.....	51
3.3 Población.....	51
3.4 Muestra	51
3.5 Criterios de inclusión	52
3.6 Criterios de exclusión	52
Referencias.....	71

Índice de tablas

Tabla 1. Indicadores para la clasificación antropométrica del estado nutricional.

Tabla 2. Clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años, según el indicador y punto de corte.

Tabla 3. Porcentaje de obesidad infantil - Informe atlas de obesidad infantil

Tabla 4. Porciones de comida recomendadas para niños.

Tabla 5. Filtración de datos.

Tabla 6. Artículos donde han realizado estudios sobre obesidad infantil en tiempos de pandemia en Colombia.

Lista de Figuras

Figura 1. Gráfica de IMC para la Edad puntuación Z niños menores de 5 a 17 años.

Figura 2. Gráfica de talla para la Edad puntuación Z niños menores de 5 a 17 años.

Figura 3. Gráfica de IMC para la Edad puntuación Z niñas menores de 5 a 17 años.

Figura 4. Gráfica de talla para la Edad puntuación Z niñas menores de 5 a 17.

Figura 5. Mapa obesidad infantil en el mundo (OMS).

Figura 6. Riesgo relativo de ser un adulto obeso (21-29 años) sobre la base de si se es obeso de niño, según las diferentes edades.

Figura 7. Porcentaje por país de niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años con sobrepeso en América del Sur.

Figura 8. Prevalencia de exceso de peso 2010- 2015 Colombia.

Figura 9. Composición de un plato saludable de una familia colombiana.

Figura 10. Clasificación general de enfermedades cerebrovasculares.

Figura 11. Desarrollo de PAD.

Figura 12. Cifras preliminares del DANE, sobre las 10 primeras causas de muerte en el año 2021.

Figura 13. Número de muertes por enfermedades isquémicas del corazón según año de ocurrencia y sexo en Colombia.

Figura 14. Tasas de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón x100.000 habitantes por departamentos de Colombia

Figura 15. Clasificación de los artículos seleccionados de acuerdo a las palabras claves.

Figura 16. Clasificación de los artículos colombianos seleccionados de acuerdo a la ciudad de estudio.

Figura 17. Clasificación de artículos de la muestra por tipo de estudio.

Figura 18. Clasificación de artículos de investigación por metodología.

Figura 19. Clasificación según la prevalencia de obesidad infantil.

Figura 20. Clasificación de determinantes que aumentaron los índices de obesidad infantil en los artículos de revisión recopilados

Figura 21. Clasificación de factores de riesgo CV concluidos en los artículos de la muestra.

Figura 22. Relación entre obesidad infantil y posibles riesgos de enfermedades cardiovasculares a partir de la pandemia por SARS- CoV-2.

Resumen

La obesidad infantil con el transcurrir del tiempo se ha posicionado en una de las principales causas de desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la población, con tendencia a aumentar a medida que pasa el tiempo, factores como lo son una dieta inadecuada y poca actividad física conllevarían a esta. El aumento de las tasas de obesidad es una de las consecuencias que dejó la pandemia por el SARS-CoV-2, debido a que la población en general fue obligada a estar en confinamiento, lo que provocó cambios en los hábitos alimenticios y poca actividad física, exponiendo a la comunidad infantil a un mayor riesgo de salud.

Por lo tanto el objetivo principal es determinar la relación entre la obesidad infantil y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en escolares de 5 a 12 años en Colombia, asociadas a la pandemia COVID-19; realizando una revisión sistemática, recolectando datos estadísticos de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) y artículos científicos de revistas indexadas y de diferentes bases de datos, que permitan identificar la relación entre el impacto de la pandemia en la obesidad infantil y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

Palabras clave: Obesidad infantil, enfermedad cardiovascular, pandemia, metabolismo, perfil lipídico, Covid 19.

Abstract

Childhood obesity with the passage of time has positioned itself as one of the main causes of development of cardiovascular diseases in the population, with a tendency to increase as time goes by, factors such as an inadequate diet and little physical activity would lead to This The increase in obesity rates is one of the consequences of the SARS-CoV-2 pandemic, due to the fact that the general population was forced to be in confinement, which changed eating habits and little physical activity, exposing the child community to increased health risk.

Therefore, the main objective is to determine the relationship between childhood obesity and the development of cardiovascular diseases in schoolchildren from 5 to 12 years of age in Colombia, associated with the COVID-19 pandemic; conducting a systematic review,

collecting statistical data from the National Survey of Nutritional Situation of Colombia (ENSIN) and scientific articles from indexed journals and from different databases, which allow identifying the relationship between the impact of the pandemic on childhood obesity and the risk of cardiovascular disease.

Keywords: Childhood obesity, cardiovascular disease, pandemic, metabolism, lipid profile, Covid 19.

1. Introducción

La obesidad infantil es una condición médica compleja y multifactorial que puede afectar negativamente la salud física y mental de los niños, así como su calidad de vida. Los niños obesos tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, enfermedades cardíacas, hipertensión arterial, enfermedades respiratorias y está relacionada a ciertos tipos de cáncer. En Colombia, según el Ministerio de Salud y Protección Social (1), la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes ha aumentado significativamente en los últimos años, con casi el 25% de la población infantil con exceso de peso y el 17,7% con riesgo de sobrepeso y obesidad, la situación es especialmente preocupante en las zonas urbanas, donde el problema de la obesidad infantil es más común.

En las últimas décadas, la obesidad infantil ha cobrado importancia en el ámbito de la salud pública a nivel mundial. Hasta hace unos años, esta condición no se consideraba un problema de gran relevancia en los menores de edad. Sin embargo, el aumento descontrolado de casos en todo el mundo, ha generado una alarma en los sectores de salud, quienes se han visto obligados a prestar mayor atención a esta problemática.

La pandemia del COVID-19 ha empeorado esta situación debido a los cambios en los estilos de vida y a la restricción de actividades físicas y deportivas en las escuelas y en la comunidad en general, lo que generó un aumento en el sedentarismo y en el consumo de alimentos procesados y ricos en grasas y azúcares. Como resultado, la obesidad infantil se ha convertido en un problema aún más agravante en muchos países, incluyendo Colombia.

Además de los riesgos para la salud, la obesidad infantil acarrea consecuencias sociales y económicas. Los niños obesos pueden sufrir estigmatización y discriminación, lo que puede afectar su autoestima y su integración social. También pueden tener dificultades para realizar actividades cotidianas y para tener un desempeño académico adecuado. A nivel económico, la

obesidad infantil puede generar costos significativos para las familias y el sistema de salud debido a los tratamientos médicos.

Por lo tanto, es fundamental que se tomen medidas para prevenir y tratar la obesidad infantil en Colombia, especialmente durante la pandemia del COVID-19. Es necesario fomentar hábitos de vida saludables en los niños y jóvenes, como la actividad física regular y una alimentación equilibrada y variada. Además, se deben implementar estrategias de prevención y tratamiento a nivel comunitario y en las escuelas, como la promoción de la actividad física, el acceso a alimentos saludables y la educación nutricional.

En este contexto, es crucial analizar la relación entre la obesidad infantil y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en escolares en Colombia, específicamente en el contexto de la pandemia COVID-19. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática es explorar la evidencia disponible sobre la relación entre la obesidad infantil y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en escolares de Colombia, considerando las implicaciones de la pandemia COVID-19 en este tema. Al analizar los datos disponibles, esta revisión busca proporcionar información valiosa para abordar este problema de salud pública y proponer posibles medidas para prevenir y tratar la obesidad infantil en el contexto de la pandemia COVID-19.

2. Antecedentes

Según un artículo de Zayas GM, et al (2) en la revista Cubana de Pediatría en el año 2002, la obesidad se define como "un aumento en la cantidad de grasa corporal que representa un riesgo para la salud". Sin embargo, esta definición ha evolucionado con el tiempo, como lo demuestra el trabajo de Speiser PW, et al (3) en el 2005, quien afirmó que "la definición de obesidad infantil sigue siendo un tema de debate ya que no existe un método simple, preciso y de bajo costo para medir la grasa en bebés, niños y adolescentes".

Por lo tanto, los menores de edad son una de las poblaciones más afectadas por la obesidad, como lo revela un estudio de Martínez V (4) en 2006 sobre la prevalencia de la obesidad, que encontró que "en el año 2004, los estudiantes de 9 a 10 años tenían una prevalencia de sobrepeso del 22% y una prevalencia de obesidad del 8.8%".

De acuerdo con el estudio realizado por Poveda E (5) en 2007, los métodos más comunes para diagnosticar la obesidad infantil son la medición del colesterol total, LDL y HDL. Sin embargo, el autor señala que hay factores como la edad y el género que influyen en estas mediciones, lo que sugiere que es importante utilizar otras herramientas complementarias, como las tablas de crecimiento y otras referencias para obtener un diagnóstico más preciso.

Las tablas de crecimiento son una opción útil para evaluar el estado de salud de los niños. Una de las más utilizadas es la de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que como lo explico Ogden CL, et la (6), en su publicación en la revista Gastroenterology, en el año de 2007, la OMS "se basó en valores creados a partir de niños sanos en todo el mundo, estableciendo una media, si existe más de dos desviaciones por encima de la media, es considerado como obesidad". Esta herramienta permite una valoración universal y fiable del estado de salud de los niños.

En la actualidad, se ha comenzado a utilizar la medida de la circunferencia de la cintura de los niños como un parámetro importante para reconocer la obesidad infantil. Esta herramienta se ha vuelto cada vez más relevante en el diagnóstico, ya que la investigación de Benjumea MV, et al. (7) en 2008, demostró que la circunferencia de la cintura se correlaciona directamente con el riesgo de desarrollar obesidad y enfermedades cardiovasculares. La

acumulación de grasa en la zona abdominal afecta directamente la calidad del estado de las venas y arterias, lo que hace que esta medida sea esencial en la detección temprana de la obesidad infantil.

En los últimos años, la obesidad infantil se ha convertido en un problema de salud en constante aumento. Según Kain J, et al. (8) en su publicación en la revista ALAN en 2009, la obesidad infantil es reconocida como un problema de salud pública prioritario en Chile, debido a las múltiples enfermedades que puede desencadenar a temprana edad. Es importante destacar que el aumento de peso causa alteraciones en diferentes sistemas del cuerpo. En su artículo de 2010, Han JC, et al. (9) mencionan que la obesidad infantil a menudo causa complicaciones graves, como hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina y enfermedad de hígado graso. Por lo tanto, los niños que presentan obesidad tienen una calidad de vida menor en comparación con aquellos que llevan un estilo de vida saludable.

Sin embargo la herencia es una de las causas más relevantes en la aparición de la obesidad infantil, tal como lo explica Lizardo AD y Diaz A(10) en su publicación "Sobrepeso y obesidad infantil" de 2011. Según los autores, el riesgo de obesidad en la descendencia puede llegar a ser de hasta un 80% si ambos padres son obesos, y de hasta un 50% si sólo uno de ellos lo es. Estos datos destacan la importancia de tener en cuenta los antecedentes familiares al realizar un diagnóstico temprano de la obesidad en los niños.

Por ende, un diagnóstico oportuno sobre la obesidad en la infancia puede ser una herramienta clave para reducir las tasas de mortalidad en la adultez, tal como lo explica Pajuelo J, et al (11) en su publicación acerca del riesgo cardiovascular en la población infantil con sobrepeso y obesidad en 2013. Según los autores, hay evidencias de que los niños con obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en la vida adulta, lo que disminuye su esperanza de vida. Por lo tanto, es fundamental detectar y tratar la obesidad en los niños a tiempo para prevenir complicaciones en su salud futura.

Debido al aumento en las tasas de mortalidad en los últimos años, la obesidad y el sobrepeso ocupan un lugar destacado, según lo explicado por Cortés O (12) en su publicación de 2014. Este autor afirma que "el 25,3% del total de muertes son causadas por obesidad, sobrepeso y diabetes", lo que destaca la importancia de reconocer el aumento de peso en niños y adolescentes para prevenir complicaciones en la vida adulta.

A pesar de la preocupante afirmación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su publicación de 2016, donde se ratifica que "los niños obesos tienden a seguir siendo obesos en

la edad adulta", la población infantil sigue siendo un factor clave en el cambio hacia una sociedad más saludable. Esto se debe a que los niños tienen una gran capacidad de influir en las decisiones y hábitos de la sociedad en general a largo plazo. Si se les enseña a llevar un estilo de vida saludable desde temprana edad, se pueden establecer patrones de comportamiento que perduren en la vida adulta, lo que a su vez podría prevenir problemas de salud en el futuro. Por lo tanto, invertir en la salud de la población infantil es una inversión valiosa y esencial para lograr una sociedad más saludable y sostenible en el futuro.

En cuanto a las estrategias para combatir la obesidad infantil, Bray GA, et al (14) explican en su publicación en la revista Lancet en 2016 que "la dieta, los cambios en el estilo de vida y el aumento de la actividad física en personas con obesidad diagnosticada a tiempo son una de las mejores medidas correctivas para la obesidad". Esto demuestra que es posible combatir la obesidad en niños implementando hábitos saludables en sus vidas.

Ya que la obesidad infantil ha experimentado un importante aumento en todo el mundo en los últimos años, tal como demuestra el estudio de Serrano MM y Castillo N (15), publicado en 2017, donde se señala que la prevalencia de obesidad en niños de entre 5 y 9 años pasó del 7,3% en 2008 al 14,8% en 2014. Esto subraya la necesidad de prevenir y controlar a tiempo este problema de salud pública.

En Colombia, la promoción de hábitos de vida saludables entre los familiares de la población infantil obesa tiene un impacto significativo en la disminución de los casos de obesidad en niños, como lo afirma Ramírez R (16) en 2017: "la educación de los padres sobre los patrones dietarios tiene un efecto directo en la dieta de cada niño". Es por eso que la educación alimentaria de las familias es uno de los pilares para reducir la tasa de obesidad infantil en el país.

Cabe destacar que el sedentarismo es una de las principales causas de la obesidad en menores de edad, como se demostró en el estudio de Santofimio D, et al (17) en 2018, donde se indica que el 33,6% de los escolares tenían una actividad física casi nula y solo el 13,5% realiza actividad física de manera constante. El abuso de los videojuegos y la tecnología también es una causa importante de sedentarismo en niños, como lo plantea Sánchez AM (18) et al en su investigación sobre los videojuegos, la actividad física, la obesidad y los hábitos

sedentarios en escolares en 2019, en el que se señala que "1 de cada 10 jugadores padecen problemas severos de peso". Es fundamental fomentar la actividad física desde la infancia.

Puesto que las cifras sobre la obesidad en Colombia son alarmantes, como lo indica el comunicado de prensa de UNICEF (19) del 4 de marzo de 2020, donde se afirma que el 30% de los niños y niñas entre los 5 y 19 años tienen sobrepeso. Además, la ola tecnológica actual ha tenido efectos negativos sobre la salud de los niños, como lo demostró Beltrán E (20) en 2020 en su estudio sobre la relación entre el tiempo de exposición frente a una pantalla y el peso de cada menor, donde se encontró que "el mayor número de horas de exposición a pantallas con promedio de 2,5h / día, correspondía a los niños con obesidad". La pandemia por SARS- CoV 2 ha contribuido a aumentar la inactividad física en los hogares colombianos, como se evidenció en el estudio de Llanos MA (21) publicado en la revista Journal en 2021, donde se indica que el 82% de los niños no realizaba actividad física fuera de las horas escolares, lo que aumenta el riesgo de desarrollar obesidad desde temprana edad.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Realizar una revisión sistemática sobre la relación entre la obesidad infantil y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en escolares en Colombia asociados a la pandemia Covid-19.

3.2 Objetivos Específicos

1. Comparar la prevalencia de obesidad infantil en escolares colombianos antes y en la pandemia.
2. Identificar los factores de riesgo que contribuyen al aumento de la obesidad infantil en Colombia en tiempos de pandemia.
3. Reconocer los riesgos generados para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en niños a raíz de la pandemia por SARS - CoV- 2.
4. Revisar el aumento de la relación entre obesidad infantil y posibles riesgos de enfermedades cardiovasculares a partir de la pandemia por SARS-CoV-2.

4. Marco Teórico

4.1 Obesidad

4.1.1 Definición de Obesidad

Existen diferentes definiciones sobre el término de obesidad, pero todas tienen como factor común, el “aumento de tejido adiposo”, esta condición viene dada por diferentes causas, la más frecuente, es por una dieta desequilibrada (22). Uno de los errores más comunes, es creer que la obesidad es sinónimo de sobrepeso, es por esto que es muy importante reconocer las diferencias entre estos dos conceptos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que los dos términos de sobrepeso y obesidad, hacen referencia a el aumento de grasa que puede llegar a ser perjudicial para la salud. En el caso de los niños la OMS define el sobrepeso como “un peso para la estatura con más de dos desviaciones típicas por encima de la media establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS”, mientras que define a la obesidad como “el peso para la estatura con más de tres desviaciones típicas por encima de la media establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS” (23).

Los dos conceptos se basan en el índice de masa corporal (IMC) de las personas, pero tienen diferente grado de severidad, siendo la obesidad el más grave y el sobrepeso considerado como un grado de alerta para que la población cambie sus hábitos antes de llegar a una obesidad.

4.1.2 Definición de Desnutrición

Para poder entender el concepto de desnutrición es muy importante reconocer la diferencia entre malnutrición y desnutrición, en el caso del primer concepto puede presentarse carencia o exceso de alimento y en el caso de la desnutrición, es una carencia parcial o total de nutrientes.

Según la OMS, la desnutrición hace parte de un grupo de la malnutrición y la define como aquella condición que comprende “un retraso del crecimiento, peso inferior al correspondiente a la estatura y edad y carencia o insuficiencia de micronutrientes” (24).

4.1.3 Factores de riesgo que contribuyen a la obesidad infantil

El aumento descontrolado de peso desde temprana edad está relacionado de forma directa con diferentes factores que facilitan el aumento de tejido adiposo que puede conllevar al desarrollo de la obesidad, dentro de estos factores se encuentran:

- Factores Ambientales
- Factores Genéticos
- Factores Psicológicos
- Factores socioeconómicos

4.1.3.1 Factores Ambientales

Uno de los factores más importantes para desarrollar una obesidad infantil, es el ambiental, ya que en la actualidad se vive una era tecnológica que ha contribuido con la creación de hábitos pocos saludables, como lo es el sedentarismo, relacionado con el abuso del tiempo que pasan los menores de edad frente a las pantallas, dejando a un lado la actividad física, que se va a ver representado con una disminución del gasto energético en el organismo y el aumento del porcentaje de grasa en el cuerpo (25).

Este factor toma mayor fuerza en tiempos de pandemia, debido a la implementación de estrategias por parte de las instituciones educativas, que permitieran culminar con éxito el periodo académico, durante el aislamiento preventivo, donde los niños pasaron de tomar sus clases de forma presencial a tomarlas totalmente virtuales, aumentando las horas al día frente a un computador.

Otro grave error que se comete no solo por parte de los menores de edad, sino en la población colombiana en general, es hacer uso de la televisión mientras comen, en estudios realizados se ha demostrado que al usar esta tecnología mientras la cena, entretienen de cierta forma al cerebro impidiendo que este lleve a cabo el proceso digestivo de forma correcta y que la persona no sea capaz de sentir saciedad, obligándolo a comer sin control, convirtiéndose en un factor predisponente de la obesidad (26).

4.1.3.2 Factores familiares y genéticos

Otro factor que conlleva a desarrollar obesidad, es el familiar, debido a que esta condición es heredable, puede ser dada por diferentes mutaciones en estructuras como lo son el hipotálamo o neurotransmisores, que tiene un papel importante en el proceso de gasto e ingesta

calórica, aumentando la posibilidad de que la persona gane peso con mayor facilidad, dentro de estas variaciones genéticas que influyen directamente con la obesidad, está la afección a nivel de los péptidos y monoaminas que son las encargadas de controlar el apetito, también se puede dar cambios en el metabolismo basal, por lo que no se va a producir la energía necesaria para procesar correctamente los alimentos y por último, se puede presentar una deficiencia en la diferenciación de los adipocitos (27).

Pero al decir que la obesidad es heredable, no solo habla del ámbito genético si no también en el ámbito cultural. Los familiares que sufren de obesidad, crean conductas alimentarias en los menores con una ingesta de calorías alta, aumentando la posibilidad de desarrollar la obesidad a temprana edad. Según estudios realizados el porcentaje de probabilidad de que un hijo desarrolle obesidad teniendo los dos pares con obesidad, está entre el 50% y 80 % (27).

4.1.3.3 Factores socioeconómicos

Una dieta poco balanceada puede ser producto de los recursos limitados de algunos hogares en el país, creando una ingesta de alimentos hipercalóricos con abundante grasa y azúcares que llevará al menor a una obesidad.

Por otro lado, el régimen de afiliación de cada familia se convierte también en un factor predisponente ya que, si no se cuenta con un acompañamiento durante el desarrollo y crecimiento infantil, no habrá un control de peso en los menores aumentando las tasas de obesidad infantil (28).

Siendo Colombia, unos de los principales países que presenta mayores casos de inequidades socioeconómicas, donde según las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el 42,5 % de la población se encuentra en condición de pobreza, lo que dificulta, llevar una dieta balanceada y que tenga los requerimientos nutricionales para el desarrollo de cada menor de edad (29).

4.1.3.4 Factores Psicológicos asociados a la pandemia

El estrés es un detonante que incrementa el riesgo en los niños de padecer obesidad. En tiempos de pandemia, en los hogares colombianos, comer se ha convertido en la salida más fácil, para combatir estados de ánimo, como lo es el estrés, ansiedad y el aburrimiento ocasionado por el aislamiento que se vive en la actualidad, creando un desequilibrio alimentario que provocará de forma directa el aumento de peso. (30)

De este modo, la comida resulta ser la solución de muchos jóvenes y niños, para enfrentar la presión social y afectiva que viven, pero muy pocos logran desarrollar un autocontrol e identificación de aquellos alimentos poco saludables, es por esto que se vuelve un factor para desarrollar un exceso de peso con mayor facilidad. (31)

4.1.4 Diagnóstico de obesidad infantil

La obesidad infantil, se incrementó de manera significativa en los últimos años, convirtiéndose en un problema de salud pública, es por esto, que buscar alternativas diagnósticas que permitan reconocer a tiempo la obesidad en niños, con el fin de tratarlos y prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares más adelante, ha permitido estandarizar pruebas como lo son la medición de colesterol total, HDL, LDL, medidas antropométricas entre otros.

4.1.4.1 Antecedentes familiares

Para realizar un diagnóstico más preciso de la obesidad infantil, resulta necesario conocer los antecedentes familiares de cada menor, porque aquellos que tienen familiares con obesidad, tienen una mayor probabilidad de desarrollar obesidad a temprana edad.

4.1.4.2 Medidas antropométricas

Resulta una de las mejores opciones para evaluar el estado físico de los menores, porque es una técnica no invasiva, de bajo precio, según la *resolución 2465 del 2016*, los indicadores para la clasificación antropométrica para conocer el estado nutricional depende del grupo de edad en el que se encuentre, para menores de 5 años se debe realizar la toma de 5 indicadores (Peso para la talla, talla para la edad, perímetro cefálico, índice de masa corporal para la edad y peso para la edad), para niños entre los 5 a 17 años se debe tomar 2 indicadores (talla para la edad e índice de masa corporal para la edad) (32).

Grupo de edad	Indicador
Menores de 5 años	Peso para la talla
	Talla para la edad
	Perímetro cefálico
	Índice de masa corporal para la edad
	Peso para la edad
De 5 a 17 años	Talla para la edad
	Índice de masa corporal para la edad

Tabla N.1 Indicadores para la clasificación antropométrica del estado nutricional (32)

En investigaciones realizadas se ha demostrado que la cantidad de tejido adiposo es proporcional al riesgo de desarrollar alguna enfermedad cardiovascular, es por esto que estas mediciones toman un valor muy importante en el diagnóstico de la obesidad infantil (33).

Indicador	Punto de Corte (DE)	Clasificación antropométrica	Tipo de Uso
Talla para la edad (T/E)	>-1	Talla adecuada para la edad	Individual y Poblacional
	>-2 a <-1	Riesgo de retraso en talla	
	< -2	Talla Baja para la edad o retraso	
IMC para la edad (IMC/E)	>+2	Obesidad	
	>+1 a < +2	Sobrepeso	
	>-1 a <+1	IMC adecuado para la edad	
	>-2 a <-1	Riesgo de delgadez	
	<-2	Delgadez	

Tabla N.2 Clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años, según el indicador y punto de corte (32).

Para el grupo de mayores de 5 años no se mide el indicador peso para la talla, debido a que la OMS encontró cierta similitud con los valores del indicador de índice de masa corporal (IMC) para la edad (32).

En el momento de evaluar cada menor con los valores de referencia de cada indicador, se puede expresar de dos formas: puntaje z o percentiles (34).

- Puntaje z: Se calcula con base a la media y la desviación estándar (DE), en referencia al sexo, edad, peso y estatura (34).

$$\text{Puntaje Z} = \frac{\text{Valor antropométrico actual} - \text{Valor de la media de referencia}}{\text{Desviación estándar}}$$

- Percentil: Se define como la posición que ocupa el menor en relación a la población de referencia, expresado en porcentaje, es decir que individuos serán iguales o diferentes al que se está evaluando (34).

En Colombia se utilizan las gráficas de patrones de crecimiento de la Organización mundial de la salud (OMS):

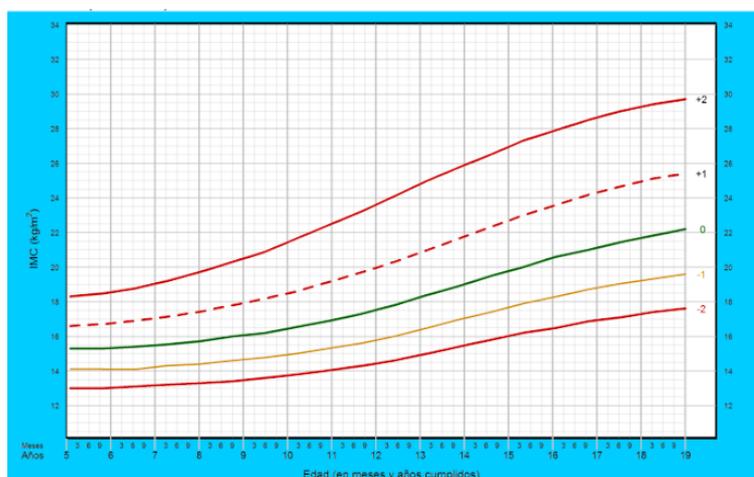


Figura 1. Gráfica de IMC para la Edad puntuación Z niños menores de 5 a 17 años (32)

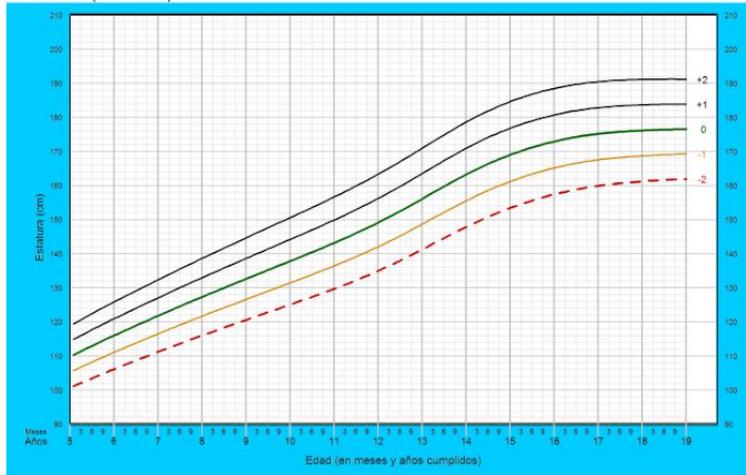


Figura 2. Gráfica de talla para la Edad puntuación Z niños menores de 5 a 17 años (32)

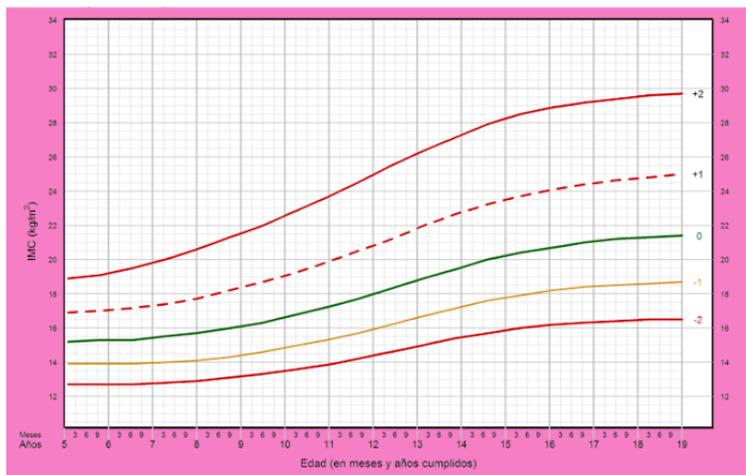


Figura 3. Gráfica de IMC para la Edad puntuación Z niñas menores de 5 a 17 años (32)

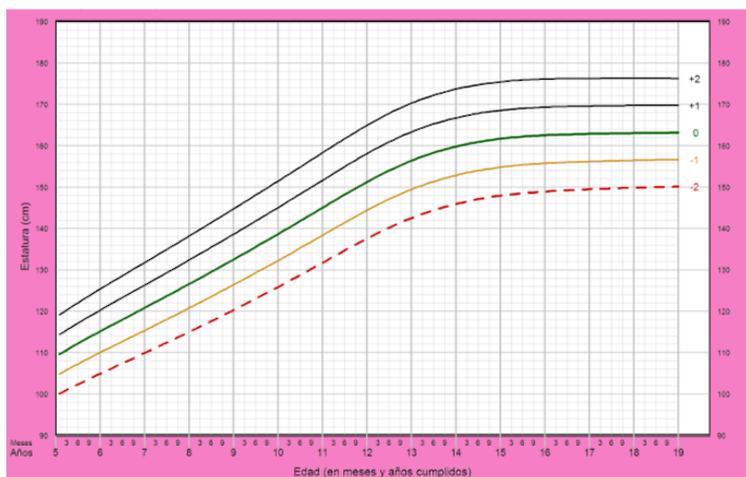


Figura 4. Gráfica de talla para la Edad puntuación Z niñas menores de 5 a 17 (32)

4.1.5 Epidemiología

La obesidad es considerada en la actualidad como una epidemia, que ha aumentado sus cifras de manera alarmante, como lo reporta la OMS, para el 2016 alrededor del 39% de la población adulta presenta sobrepeso, es decir más de 1900 millones de habitantes y más de 650 millones personas presentaron obesidad, lo que se traduce en aproximadamente el 13% de la población en total (13).

Para el caso de la población infantil, entre los 5 y 19 años de edad, en el 2016 se presentaron 340 millones casos de obesidad a nivel mundial y 41 millones de niños con menos de 5 años presentaron sobrepeso u obesidad (13).

Estas tasas de obesidad siguen en aumento y parecen no ser reversibles, ya que se estima que a nivel mundial para el 2030 habrá un crecimiento significativamente grande de la prevalencia mundial de sobrepeso/obesidad en prácticamente todas las regiones del mundo. (13). Según el atlas mundial sobre obesidad infantil en su más reciente informe prevé que América latina es una de las regiones emergentes en cuestión de riesgo de obesidad infantil para la próxima década; ubicando a Colombia en la posición 10° a nivel mundial con una prevalencia de los 14,4 mil niños entre 5-9 años con obesidad para el 2030. Los países que lideran el ranking son China (62 millones), India (27 millones) y Estados Unidos (16 millones), considerando que son países con culturas y hábitos diferentes, los diferentes entes han propuesto estrategias para disminuir las tasas de obesidad actuales y evitar llegar a dichas perspectivas en los próximos años. (35)

América Latina es el continente que presenta el mayor número de casos de obesidad y sobrepeso en comparación a otras regiones del mundo, los cuatro países con mayor tasa de obesidad en hombres para el año 2016 fueron, Argentina, Uruguay, Chile y México (13).

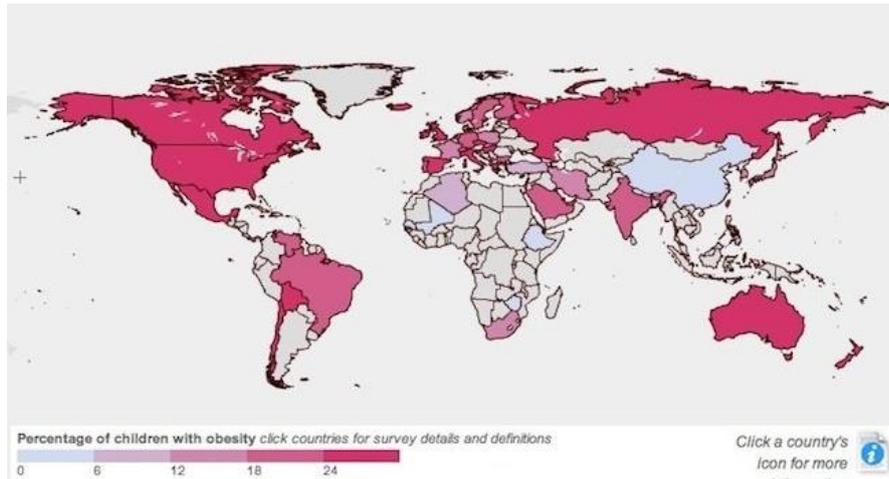


Figura 5. Mapa obesidad infantil en el mundo (OMS).(35)

En el 2016 la OMS llevó a cabo un análisis donde se estimó el número de niños obesos según el peso y estatura de 31,5M de niños mayores de 5 años por países con el fin de dar una estimación de obesidad infantil en ese momento, como resultado se obtuvo que países de Norte América, Asia y Australia tienen mayores prevalencias de obesidad infantil, sin embargo el estudio resalta que países del norte de África, Centro Oriente y América Latina hasta ese momento venían aumentando sus tasas de obesidad en niños, por lo que en dicho análisis se reportaron 50 millones de niñas y 74 millones de niños nuevos obesos en el mundo. (35)

Si bien, las cifras de obesidad siguen en aumento se tiene claro que las estimaciones de obesidad infantil influyen en las tasas de obesidad en adultos a futuro lo que indudablemente genera un impacto en la salud del individuo ya que será susceptible a enfermedad cardiovascular, menor calidad de vida e incluso la muerte.

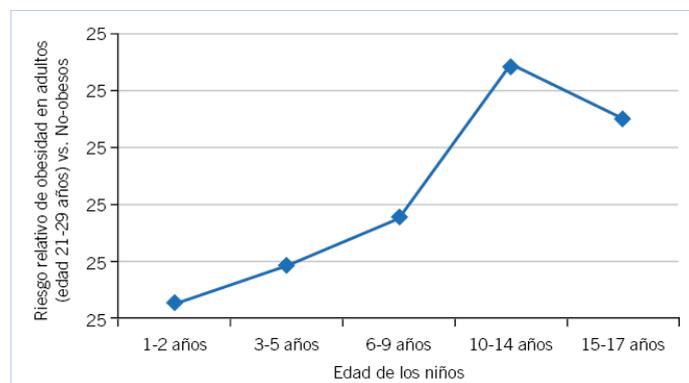


Figura 6. Riesgo relativo de ser un adulto obeso (21-29 años) sobre la base de si se es obeso de niño, según las diferentes edades. (36)

La obesidad es el trastorno infantil más común y su origen está en una interacción genética y ambiental-conductual, que trasciende a las diferentes etapas del desarrollo llegando a la adultez, como se observa en la anterior figura el riesgo de padecer obesidad en la adultez aumenta si se padece en la niñez en especial en edades entre los 6-12 años es por eso que se necesitan estrategias preventivas con el fin de actuar oportunamente frente a esta epidemia. (37)

4.1.5.1 América Latina

La obesidad infantil en América Latina ya es considerado un problema de salud pública que viene cobrando importancia durante los últimos años debido al aumento de casos y al riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas como diabetes tipo 1 y 2, problemas que afectan directamente el corazón, dislipidemias y dificultades cognitivas, conductuales y emocionales en especial la demencia. Por otro lado, la obesidad infantil por la etapa en la que afecta genera problemas en el menor por el contexto social en el que nos encontramos como lo es la baja autoestima, depresión y dificultad para relacionarse en el ámbito social.

Según el reporte del 2021 de la UNICEF sobre el sobrepeso en la niñez “*Un llamado para la prevención en América Latina y el Caribe*” el sobrepeso en niñas y niños menores de cinco años supera el promedio mundial del 5,6 por ciento y se determinó que 3 de cada 10 niños entre los 5-19 años viven con sobrepeso. (38)

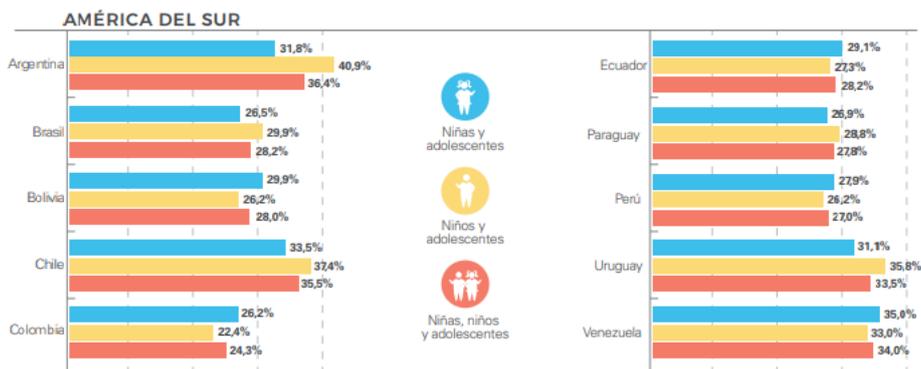


Figura 7. Porcentaje por país de niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años con sobrepeso en América del Sur (38).

El sobrepeso y obesidad infantil en la región empezó a cobrar relevancia desde el siglo pasado debido a múltiples factores culturales, ambientes obesogénicos, carencias económicas y sociales entre otros que reafirman la necesidad de implementar acciones de prevención y solución a dicha

problemática; la UNICEF en su sistema de abordaje propone seis estrategias de intervención en el sistema alimentario: etiquetado nutricional frontal, regulación de la comercialización dirigida a los niños y niñas, impuestos sobre los alimentos poco saludables, alimentación saludable y entornos alimentarios más saludables y plena aplicación del Código y de la AMS 69,9. (38)

La pandemia por Covid-19 afectó la seguridad alimentaria en la región, dejando a múltiples hogares vulnerables en cuanto al acceso de alimentos saludables, espacios de actividad física segura tanto por el confinamiento como por la calidad de la actividad y provocó aumento en la demanda de alimentos ultraprocesados, dejando como resultado según un estudio de la UNICEF que más de la mitad de participantes aceptara que en el contexto de la pandemia consumieron alimentos poco saludables y dejaron de practicar actividades físicas en especial las niñas. (38)

4.1.5.2 Colombia

En cuanto a la situación de la obesidad y sobrepeso en Colombia, según la encuesta realizada sobre la situación nutricional desde el año 2000, las cifras de sobrepeso en la población infantil con edades entre los 5 y 19 años han aumentado, pasando de 1 niño con sobrepeso por cada 10 niños a 7 de cada 10 niños (39).

La obesidad no solo está en ascenso como epidemia, también como factor de mortalidad según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), cerca de 2,8 millones de personas alrededor del mundo mueren por obesidad desencadenando una alarma especialmente en países en desarrollo que presentan los más altos índices de obesidad tanto infantil como en adultos. (40)

La obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de obesidad, discapacidad y muerte prematura en la edad adulta y enfermedades tales como enfermedad coronaria, diabetes tipo 2, cáncer de endometrio, de mama y de colon, hipertensión, dislipidemia, accidente cerebrovascular, enfermedad del hígado y de la vesícula, apnea del sueño y problemas respiratorios, artrosis y problemas ginecológicos (menstruación anómala, infertilidad). (41) La vigilancia de la prevalencia de la obesidad es indispensable ya que se estima que en los próximos 8-10 años el 60% de la población será obesa y presentaran antecedentes desde la niñez donde una vez establecida es difícil de revertir. (42).

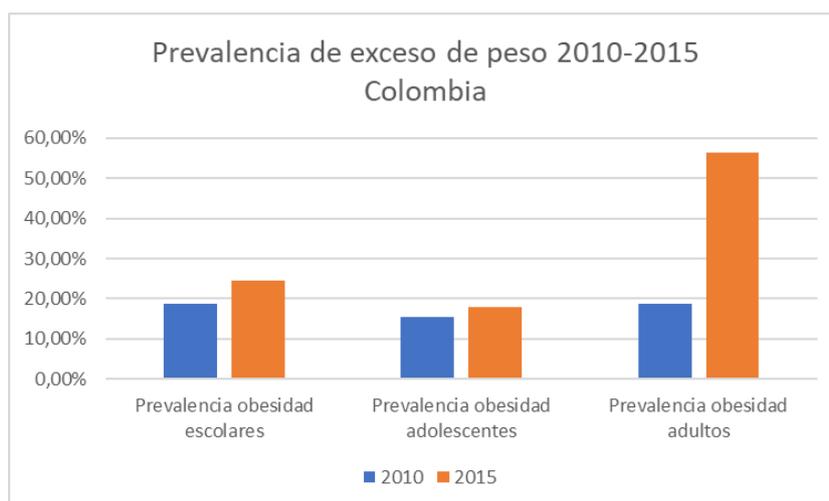


Figura 8. Prevalencia de exceso de peso 2010- 2015 Colombia (1)

Según la encuesta nacional de salud (ENSI) para el 2010 la población con mayor prevalencia de obesidad fue los escolares con un 18,8%, seguidos de los adultos con un 18,7% y finalmente los adolescentes con un 15,5%. En el caso del 2015 se observó un aumento considerado en comparación del 2010, donde hubo un aumento del 18,7% en la población de adulto con exceso de peso, en el caso de los escolares presentaron un aumento de 8,2% de casos. (1)

Año 2016		Años 2020		Año 2030	
Niñas 5-9 años	7.4%	Niños y niñas 5-12 años	25.5%	Niñ@s 5-9 años	14.4%
Niños 5-9 años	9.8%			Niñ@s 10-19 años	11.1%
Niñas 10-19 años	6%				
Niños 10-19 años	6.3%				

Tabla N.3 Porcentaje de obesidad infantil antes y durante la pandemia (35).

Las medidas de confinamiento impuestas en Colombia desde marzo de 2020 provocaron que se pusiera en riesgo la seguridad alimentaria infantil y que disminuyera la actividad física en la mayoría de menores escolares en Colombia. Según el atlas de la obesidad infantil en el

año 2020, es decir, durante la pandemia el 25.5% de menores entre los 5-12 años tenían una prevalencia de exceso de peso, lo cual interfiere con la prevalencia que se reportó antes de la pandemia que oscila entre 4.8% y 8.2% de menores con obesidad infantil, lo que indica que todos los factores que rigieron durante la pandemia si afectaron directamente en el peso de los menores ya que transformaron sus hábitos alimenticios (en especial alimentos altos en azúcar y frituras) y disminuyeron la actividad física. Según Childhood Obesity Atlas Report estima que Colombia es uno de los países con más altas cifras de obesidad infantil en las Américas y en sus previsiones resalta que para el 2030 el 14.4% de los niños menores de 9 años y el 11.1% de los niños entre los 10 a 19 años presentan obesidad. (35)

4.1.6 Prevención de Obesidad Infantil

En mayo de 2004, la 57ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Estrategia Mundial de la Organización Mundial de la Salud sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, esto con el fin de ayudar a los Estados Miembros en el seguimiento y la evaluación de las actividades de aplicación de dicha Estrategia en los países, este marco propone que los gobiernos nacionales ejerzan el liderazgo y faciliten medidas de colaboración con el fin de aplicar políticas y programas orientados a promover entornos propicios para la salud. (43) El marco señala que los resultados sanitarios, sociales, ambientales y económicos inmediatos, a corto y largo plazo, se deberán medir periódicamente para evaluar los cambios. Además, el monitoreo, la evaluación y la vigilancia son aspectos esenciales del marco de aplicación. (44)

Teniendo en cuenta que la tendencia de las tasas de obesidad infantil en Colombia viene en aumento, se debe priorizar la prevención en niños menores de 11 años ya que esto impactará de manera positiva sus diferentes etapas de vida. Dentro de las estrategias para llegar a prevenir esta condición, están las que propone el ministerio de salud, en la guía de atención de la obesidad, que consta de seis factores (45):

- Moderación en el consumo
- Hábitos alimentarios
- Control frecuente de peso
- Actividad física regular
- Manejo de estrés y ansiedad
- Detectar el sobrepeso para evitar la obesidad

Resaltando la importancia de promoción de hábitos saludables como el principal programa y estrategia que se aplica en la actualidad para combatir la obesidad en menores de edad.

Tiene sentido que para prevenir la obesidad infantil se creen guías alimentarias basadas en alimentos dirigidas a la población, según la FAO estas son para la formulación de políticas nacionales en materia de alimentación y nutrición, salud y agricultura, así como de programas de educación nutricional destinados a fomentar hábitos de alimentación y modos de vida sanos. En ellas se ofrecen al público en general consejos sobre alimentos, grupos de alimentos y modelos alimentarios que proporcionan los nutrientes fundamentales con el propósito de fomentar la salud en general y prevenir las enfermedades crónicas. En Colombia estas guías son formuladas desde el año 2000 para la población sana mayor de dos años y sus propósitos son promover la salud, prevenir la desnutrición y contribuir a reducir el riesgo de ENT relacionadas con la alimentación y la actividad física, teniendo en cuenta el medio físico y los factores sociales, económicos y culturales de la población. (46)

Con el fin de asegurar una alimentación saludable se establece un grupo de alimentos que otorgan un equilibrio nutricional energético y saludable, se agruparon bajo el criterio de “Plato saludable de la familia colombiana”. (46)



Figura 9. Composición de un plato saludable de una familia colombiana (46).

Lo que se busca es que de una manera simplificada se visualicen seis grupos de alimentos (cereales, tubérculos y derivados; frutas y verduras; leche y lácteos; carne, huevos, legumbres y frutos secos; grasas y azúcares) en las proporciones recomendadas para una dieta saludable dirigida a la población colombiana mayor de 2 años. (46)

Las recomendaciones que se establecieron fueron las siguientes:

- Para favorecer la salud de los músculos, huesos y dientes, consume diariamente huevos, leche y derivados. (46)
- Para mejorar tu digestión y prevenir enfermedades del corazón, incluye frutas enteras y verduras frescas en cada una de tus comidas. (46)
- Para complementar tu dieta, come legumbres como frijoles, lentejas, guisantes y garbanzos al menos dos veces por semana. (46)
- Para prevenir la anemia, los escolares, adolescentes y mujeres jóvenes deben comer vísceras una vez por semana. (46)
- Para mantener un peso saludable, reduce el consumo de productos envasados, comidas rápidas, refrescos y bebidas azucaradas. (46)
- Para mantener una presión arterial normal, reduzca el consumo de sal y alimentos ricos en sodio como carnes procesadas, alimentos enlatados y productos envasados. (46)
- Cuida tu corazón: come nueces, maní y aguacate; reduce el consumo de aceites vegetales y margarina; y evita las grasas animales como la mantequilla y la manteca de cerdo. (46)
- Por el placer de vivir saludablemente, haz al menos 30 minutos de actividad física todos los días. (46)

En cuanto a las porciones de comida necesarias para satisfacer las necesidades energéticas en la infancia, la American Academy of Pediatrics tiene en cuenta la etapa de crecimiento y desarrollo, la edad, el apetito y el nivel de actividad que contribuyen para decidir el tamaño de la porción adecuada. En la siguiente tabla se describe el grupo de alimentos, porción y tamaño según la edad. (47)

Grupo de alimentos	Porciones diarias	Tamaño de porciones de 1 a 3 años de edad	Tamaño de porciones de 4 a 6 años de edad	Tamaño de porciones de 7 a 10 años de edad
Frutas	2-3 porciones	¼ taza congelada, enlatada ½ trozo de fruta fresca ⅓ taza de jugo 100% de fruta	¼ taza congelada, enlatada ½ trozo de fruta fresca ⅓ taza de jugo 100% de fruta	⅓ taza congelada, enlatada 1 trozo de fruta fresca ½ taza de jugo 100% de fruta
Verduras	2-3 porciones	¼ taza cocida	¼ taza cocida ½ taza de ensalada	½ taza cocida 1 taza de ensalada

Granos	6-11 porciones	½ tajada de pan ¼ taza de cereal arroz, cereal cocido o pastas ½ taza de cereal seco 2-3 galletas saladas	½ tajada de pan ⅓ taza de cereal arroz, cereal cocido o pastas ½ taza de cereal seco 3-4 galletas saladas	1 tajada de pan ½ taza de cereal arroz, cereal cocido o pastas ¾ -1 taza de cereal seco 4-5 galletas saladas
Carnes y otras proteínas	2 porciones	1 onza de carne, pescado, pollo o tofu ¼ frijoles cocidos ½ huevo	1 onza de carne, pescado, pollo o tofu 1-3 frijoles cocidos 1 huevo	2-3 onzas de carne, pescado, pollo o tofu ½ frijoles cocidos 1-2 huevos
Productos lácteos	2-3 porciones	½ taza de leche ½ onza de queso ⅓ de taza de yogurt	½ taza de leche 1 onza de queso ½ de taza de yogurt	1 taza de leche 1 onza de queso ¾ - 1 de taza de yogurt

Tabla N.4 Porciones de comida recomendadas para niños (47).

4.1.7 Bases legales

Dentro de las leyes colombianas que cobijan a la población infantil en estado de obesidad, se encuentra la Ley 1355 de 2009, donde se establece la definición de obesidad y todas las estrategias de control, atención y prevención para esta población como prioridad de la salud pública.

En esta ley se establece ciertas condiciones que deben cumplir las instituciones educativas en temas de alimentación de los niños:

“Los establecimientos educativos públicos y privados del país en donde se ofrezcan alimentos para el consumo de los estudiantes deberán garantizar la disponibilidad de frutas y verduras.

Los centros educativos públicos y privados del país deberán adoptar un Programa de Educación Alimentaria siguiendo los lineamientos y guías que desarrollen el Ministerio de la Protección Social y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, para promover una alimentación balanceada y saludable, de acuerdo con las características culturales de las diferentes regiones de Colombia.” (48)

También en esta Ley, en el Artículo 20 de la Ley 1355 de 2009 declara el 24 de septiembre como el día nacional contra la obesidad y el sobrepeso en el país.

4.2 Enfermedades Cardiovasculares

4.2.1 Definición

La OMS clasifica como enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) aquellas que son capaces de producir la muerte o alguna discapacidad, teniendo como característica principal, que generan consecuencias directas a la salud a largo plazo y que no son causadas por alguna infección aguda, dentro de este grupo se encuentran las enfermedades cardiovasculares, que la OMS las define como “un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos” (49).

Estas enfermedades cardiovasculares son causadas por una acumulación excesiva de grasas en las arterias y venas que provoca un taponamiento de estas, afectando de manera directa el flujo de sangre oxigenada, necesaria para el funcionamiento de los órganos, es por esto que se produce los ataques al corazón o los derrames cerebrales.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), aproximadamente el 71% de las muertes en el mundo son causadas por enfermedades crónicas no transmisibles y que más de tres cuartas partes de estas muertes son por cardiopatías o accidentes cerebrovasculares (50).

Dentro de estas enfermedades, se encuentran algunas que están directamente relacionadas con la obesidad como factor predisponente, entre ellas la hipertensión arterial, la enfermedad cerebrovascular, las miocardiopatías y las enfermedades isquémicas. La obesidad es un factor de riesgo conocido para estas enfermedades, ya que el exceso de peso puede aumentar la resistencia a la insulina y provocar daño en los vasos sanguíneos y en el corazón.

4.2.1.1 Tipos de enfermedades cardiovasculares

Dentro de las enfermedades cardiovasculares se encuentran:

- **Hipertensión arterial (HTA)**

Es el aumento en la fuerza que necesita ejercer la sangre sobre las paredes de las arterias mientras su circulación, para ser considerada como hipertensión se debe presentar una tensión diastólica, es decir cuando el corazón se contrae mayor a 140 mmHg y una diastólica, que corresponde la presión cuando el corazón se relaja, mayor a 90 mmHg, cuando la presión arterial sistólica (PAS) es igual o mayor a 160 mmHg, en personas mayores de 60 años, se

considera hipertensión sistólica el cuál es un factor de riesgo para enfermedad cardiocerebrovascular, a nivel mundial según la OMS, se presentan más de 1280 millones de personas con hipertensión arterial entre edades de 30 a 79 años (51).

Generalmente la hipertensión arterial se acompaña de alteraciones funcionales y algunos de los mecanismos fisiopatológicos que intervienen en la hipertensión arterial son: (52)

- Cambios estructurales en el sistema cardiovascular
- Disfunción endotelial
- El sistema nervioso simpático
- Sistema renina-angiotensina
- Mecanismos renales

Según la Guía de Atención de la Prevención de la Hipertensión arterial del Ministerio de Salud de Colombia, los factores de riesgo se han identificado como genéticos, comportamentales, biológicos, sociales y psicológicos en la aparición de la hipertensión arterial, estos han sido clasificados de acuerdo a su posibilidad de intervención, en factores de riesgo modificables y no modificables para facilitar su identificación e intervención. (52)

- **Enfermedad cerebro vascular (EVC)**

La enfermedad cardiovascular es un conjunto de trastornos patológicos que afectan tanto al corazón como a los vasos sanguíneos. Se caracteriza por la acumulación de depósitos de grasa y otras sustancias en las paredes arteriales, lo que restringe el flujo sanguíneo y la entrega de oxígeno y nutrientes a los tejidos del cuerpo. Esta condición puede ser causada por una variedad de factores, incluyendo la genética, el envejecimiento, el sedentarismo, el tabaquismo y la alimentación poco saludable.

Uno de los principales riesgos asociados con la enfermedad cardiovascular es la hipertensión arterial, la cual se produce cuando la presión arterial es demasiado alta. Esto puede dañar las arterias y provocar una serie de problemas de salud, incluyendo enfermedad cardíaca, insuficiencia renal, enfermedad cerebrovascular y otros trastornos. (53).

Se clasifica en 2 subtipos: isquemia y hemorragia. La isquemia cerebral es la consecuencia de la oclusión de un vaso y puede tener manifestaciones transitorias (ataque isquémico transitorio) o permanentes, lo que implica un daño neuronal irreversible. En la hemorragia intracerebral (HIC) la rotura de un vaso da lugar a una colección hemática en el parénquima cerebral o en el espacio subaracnoideo (54)

En cuanto a los factores de riesgo se dividen en tres categorías: modificables, no modificables y contribuyentes, en los no modificables se encuentran la edad ya que con el paso de los años aumenta el riesgo de presentar EVC y el sexo ya que se presenta con mayor frecuencia en hombres que en mujeres. Los modificables o tratables son condiciones como la presión arterial alta, diabetes mellitus, niveles de colesterol elevados y por último los contribuyentes que se atribuyen a hábitos adquiridos como el alcoholismo, tabaquismo, inactividad física y obesidad. La ECV pueden ser clasificados por su localización, su tamaño o la fisiopatogenia que los explica. La importancia de clasificarlos radica en la necesidad de planear medidas terapéuticas y preventivas específicas. (55)

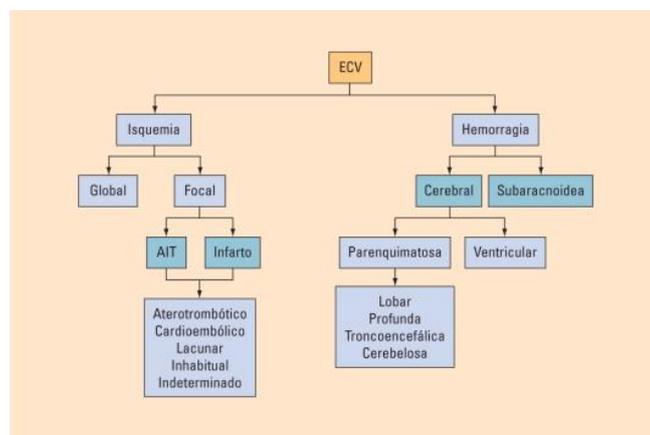


Figura 10. Clasificación general de enfermedades cerebrovasculares (55)

- **Enfermedad arterial periférica (EAP)**

La enfermedad arterial periférica (EAP) se refiere a todas aquellas afecciones que resultan de la estenosis u obstrucción del flujo sanguíneo en las arterias, a excepción de los vasos coronarios e intracraneales. (56)

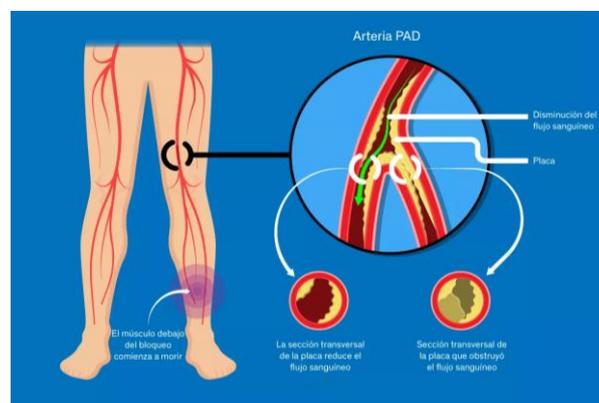


Figura 11. Desarrollo de PAD (57).

Epidemiológicamente esta enfermedad es prevalente en adultos mayores siendo estos el grupo que presenta sintomatología pronta y diferenciada. Sin embargo, existen otros factores de riesgo como el sexo, la raza en donde su prevalencia es de 7,8% en raza negra, otros factores modificables como el tabaquismo, consumo de altos y de hábitos alimentarios que pueden llevar a factores biológicos como diabetes mellitus, obesidad y dislipidemias. (58)

- **Miocardopatía**

Son definidas como aquellas alteraciones del músculo cardíaco que afecta de manera directa la funcionalidad de este. Una forma de clasificar es en miocardopatías primarias, que es cuando no hay una causa externa para el desarrollo de esta condición, y miocardopatías secundarias si son consecuencia de otra patología que desencadena esta enfermedad (59). Otra forma de clasificación de miocardopatías según la literatura, es por el tipo de fisiología, en los que se encuentra: miocardopatía dilatada, hipertrófica y restrictiva.

Clasificación de miocardopatía según su fisiología	
Miocardopatía dilatada	La miocardopatía dilatada es la pérdida de la forma del ventrículo izquierdo, lo que causa una disminución significativa de los latidos. La obesidad está estrechamente relacionada con esta enfermedad debido al incremento de adipocitos que secretan hormonas que actúan sobre el corazón, convirtiéndose en un factor predisponente de la hipertrofia y progreso de la fibrosis. El diagnóstico se realiza mediante la evaluación física, electrocardiograma, radiografía de tórax, ecocardiograma o biopsia endomiocárdica.
	La miocardopatía hipertrófica es una afección en la que hay un aumento en el grosor de la pared muscular del ventrículo izquierdo, lo que afecta el

Miocardopatía hipertrófica	flujo sanguíneo bombeado. La ecocardiografía es la prueba principal para su diagnóstico, ya que permite conocer el tamaño y estado del miocardio mediante sondas.
Miocardopatía restrictiva:	La miocardopatía restrictiva se produce por una afectación de la función diastólica o sistólica, lo que dificulta el llenado ventricular debido a un cambio de tamaño en la pared de los ventrículos. El diagnóstico se realiza principalmente mediante la evaluación del miocardio mediante ecocardiografía y la evaluación física con radiografía de tórax.

Tabla N.4 Clasificación de miocardopatía según su fisiología. (60)

- **Cardiopatía coronaria**

Es causada por un estrechamiento de la arteria coronaria provocando una estenosis de las arterias, causando una disminución de llegada de volumen de sangre oxigenada al corazón, produciendo un infarto del miocardio o muerte súbita (61).

Esta enfermedad causa 9.4 millones de muertes al año, destacando el consumo excesivo de tabaco uno de los principales factores para desarrollar cardiopatía coronaria (61).

4.2.2 Factores de riesgo

Dentro de aquellos factores que aumentan la posibilidad de que una persona desarrolle una enfermedad cardiovascular, se encuentra el tabaquismo, hipercolesterolemia (colesterol en sangre aumentado), diabetes, hipertensión (presión arterial alta), obesidad, sedentarismos, antecedentes familiares y estrés (62).

4.2.2.1 Hipercolesterolemia

Este es uno de los factores considerados más importantes, ya que, un aumento por encima de los niveles de colesterol en sangre establecidos como normales, incrementa el riesgo de

desarrollar una cardiopatía coronaria, porque hay mayor proporción de colesterol “malo”, conocido como LDL (lipoproteína de baja densidad), en relación con el colesterol “bueno”, HDL (lipoproteína de alta densidad). Este aumento en el número de esta lipoproteína de baja densidad empieza a depositarse en las paredes internas de las arterias, formando así el ateroma, restringiendo el flujo sanguíneo (62).

4.2.2.2 Diabetes

Este riesgo va de la mano con el desarrollo del ateroma, aquellas personas que sufren de diabetes tienen niveles aumentados de glucosa en sangre que permite con mayor facilidad la formación de la placa de grasa en las arterias (62).

4.2.2.3 Obesidad

Se ha demostrado que las personas que desarrollan obesidad, con el tiempo aumenta su porcentaje de grasa abdominal que representa mayor riesgo de desarrollar una cardiopatía, porque se aumenta la presión arterial y los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre (62).

4.2.2.4 Hipertensión arterial

A una presión arterial alta mayor será el esfuerzo que requiere hacer el corazón, lo que acelera un deterioro de las arterias y se convierte en un riesgo para sufrir un infarto agudo del miocardio (62).

4.2.3 Pruebas diagnósticas

Por medio de métodos cuantitativos basados en reacciones enzimáticas se determinan dislipidemias; esto se conoce se cómo perfil lipídico el cual determina: Colesterol total y lipoproteínas de alta (HDL) y baja densidad (LDL).

4.2.3.1 Perfil lipídico

- **Colesterol total**

La medición de colesterol total, permite conocer el contenido de colesterol de todas las fracciones lipoproteicas. (63)

Para el análisis de colesterol total se necesita como muestra el suero (es necesario que el paciente esté en ayuno) y a nivel de laboratorio se usan diversos reactivos comerciales los cuales mediante enzimas y sustratos (es decir sistemas de medición colorimétrica que miden reacciones de punto final) determina cuantitativamente las formas de colesterol presentes en el suero. (64)

- **HDL /LDL**

Para determinar lipoproteínas de alta y baja densidad es necesario que se encuentren “libres” en suero y esto se realiza con ayuda de agentes precipitantes para luego cuantificar el colesterol presenta en esas lipoproteínas de igual manera que el colesterol total. (64)

La medición de HDL que es la lipoproteína que retira el exceso de colesterol a nivel celular se considera un factor protector (colesterol bueno). Es deseable que sus niveles sean altos en la sangre y el LDL lipoproteína muy eficiente en la entrega de colesterol hacia las células y debe mantenerse en niveles bajos, si se encuentra en exceso circulante en la sangre es capaz de infiltrarse en la pared de los vasos sanguíneos produciendo la conocida aterosclerosis. (65)

- **Triglicéridos**

La medición de triglicéridos, sirve para evaluar los niveles de grasas naturales en la sangre. Los triglicéridos se miden en muestra de suero en ayunas sometido a reactivos comerciales que llevan a cabo reacciones enzimáticas medidas y cuantificadas por espectrofotometría, si éstos están presentes a niveles altos, representan un factor de riesgo para las enfermedades cardíacas y los accidentes vasculares cerebrales. (66)

→ **Valores normales de Colesterol y lipoproteínas en sangre en niños**

Los niveles de colesterol en sangre dependen de diferentes variables como, la eficacia de la absorción intestinal de cada organismo y la duración de la síntesis del colesterol de cada persona, lo que dificulta dar un valor normal exacto de colesterol en sangre, es por esto, que se ha establecido diferentes rangos. También es muy importante resaltar, que los rangos definidos son diferentes en niños que en adultos.

En los niños el rango deseable de colesterol total es de < 170 mg/ dl, el límite alto de colesterol está de 170 a 199 mg/dl y un nivel alto de colesterol es de ≥ 200 mg/dl. (67)

Las lipoproteínas al ser las transportadoras de las moléculas de colesterol, se convierten en un marcador importante cuando se requiere evaluar los niveles de colesterol, por lo que se establecen valores normales de estas lipoproteínas también. Los niveles deseados de LDL en niños es de < 110 mg/ dl, y los niveles deseados de HDL es de >40 mg/dl. (67)

4.2.3.2 Glucosa en Sangre

La glucosa es un monosacárido, una forma de azúcar que se encuentra en los alimentos, cuando se ingiere alimentos con glucosa está entra al torrente sanguíneo y los niveles en sangre se elevan. (68). Para el diagnóstico de pacientes diabéticos, se utiliza una prueba que permite conocer la tolerancia de la glucosa, conocida como la curva de glucemia, que por medio de una administración oral de una cantidad conocida de glucosa, se puede conocer que tan rápido se degrada de glucosa en el organismo. (69)

4.2.4 Epidemiología

A nivel mundial existen un sin número de causas de muertes, entre ellas las enfermedades cardiovasculares toman un papel muy importante, debido a que para el 2015 según la OMS se estimaron un aproximado de 17,7 millones de muertes por ECV, donde 7,4 millones fue por cardiopatía coronaria y 6,7 millones accidentes cerebro cardiovasculares. (49)

Las enfermedades cardiovasculares se han posicionado en una de las principales causas de muerte en Colombia, para el 2009 según las cifras publicadas por el ministerio de salud, las ECV y la diabetes eran la causa de 64 mil muertes (32%) entre los 20 y 59 años de edad. (70)

Ya para el periodo del 2005 al 2009 entre las ECV con mayor porcentaje de muerte en Colombia se encontró en primer lugar el infarto del miocardio agudo con 122,233 muertes. (70)

Según los datos publicados por el DANE, durante el periodo del 2019 al 2021, la segunda causa de muertes en Colombia fue el infarto del miocardio, donde para el 2019 se tuvo un total de 35.088 muertes, para las 2021 42.011 muertes y para el 2021 según los resultados parciales, se presentaron 47.621 muertes de colombianos por esta causa (71).

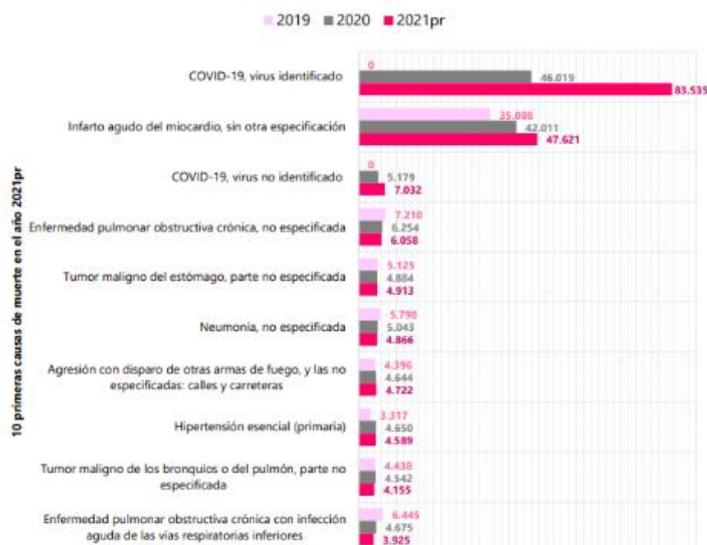


Figura 12. cifras preliminares del DANE, sobre las 10 primeras causas de muerte en el año 2021 (71).

Durante el pasar del tiempo se observa un aumento progresivo de casos de muerte por enfermedades cardiovasculares, según las últimas cifras publicadas por el DANE, para el 2015 se presentaron 36.197 muertes por esta causa en comparación al año 2021, que se presentó 52.291 muertes, teniendo un aumento de 16.094 casos durante este periodo, siendo los hombres más propensos con un total de 28.581 muertes por a sufrir de esta enfermedad. (71)

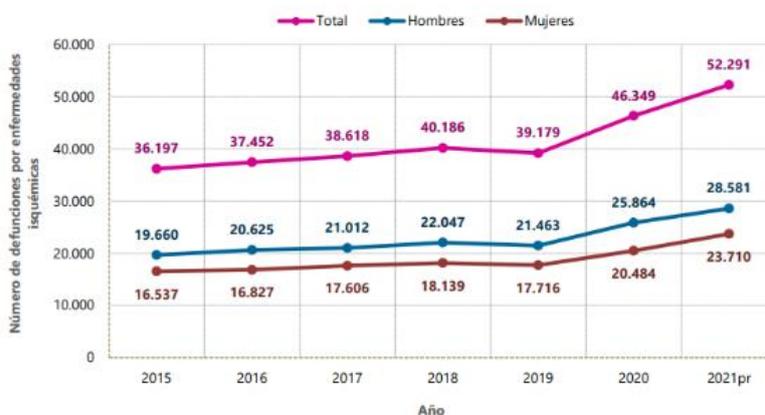


Figura 13. Número de muertes por enfermedades isquémicas del corazón según año de ocurrencia y sexo en Colombia (71).

El departamento con mayor ocurrencia de muertes por enfermedades isquémicas entre el 2015 al 2021, fue el departamento del Tolima que para el año 2021 presentó una tasa de mortalidad por esta enfermedad de 185,5 personas por cada 100.00 habitantes. (71)

Tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón x 100.000 habitantes							
Departamento	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021pr
Antioquia	71,4	74,5	78,3	76,8	74,3	81,9	92,0
Atlántico	90,9	98,8	92,7	94,4	87,1	91,3	98,8
Bogotá	67,1	69,3	73,8	75,2	71,2	80,5	93,9
Bolívar	50,9	48,4	57,5	57,9	55,2	70,2	60,1
Boyacá	84,0	85,3	89,1	92,0	83,2	103,8	130,1
Caldas	118,6	123,1	128,7	122,4	109,2	116,4	141,1
Caquetá	55,2	57,3	57,6	52,3	58,8	73,1	88,5
Cauca	49,9	53,8	57,8	61,0	62,4	87,0	94,1
Cesar	53,9	50,9	57,7	53,2	48,1	61,8	63,4
Córdoba	62,9	55,2	59,8	69,1	66,4	78,7	69,8
Cundinamarca	95,8	96,4	86,6	90,6	83,5	99,4	114,1
Chocó	24,7	26,1	23,2	24,3	26,9	38,2	41,3
Huila	89,5	84,1	95,4	103,7	99,3	112,7	128,4
La Guajira	23,7	27,1	26,7	27,8	32,5	39,0	37,2
Magdalena	75,3	66,6	74,7	85,6	70,6	83,3	86,3
Meta	73,9	72,5	79,8	90,4	101,0	101,9	127,5
Nariño	54,8	61,0	62,5	61,5	69,7	83,6	90,3
Norte de Santander	72,9	70,4	77,6	80,0	80,4	91,3	114,6
Quindío	112,4	134,9	136,0	133,7	119,9	137,7	134,1
Risaralda	105,1	115,2	117,7	117,0	109,2	129,9	150,9
Santander	91,0	88,0	90,0	87,1	81,2	94,7	109,9
Sucre	74,9	79,8	96,3	100,1	95,1	101,2	111,7
Tolima	159,3	147,5	138,7	152,5	138,1	170,0	185,5
Valle del Cauca	83,1	95,4	107,1	109,5	106,8	129,0	142,2
Arauca	60,5	58,6	57,9	62,9	52,8	71,4	89,3
Casanare	28,3	33,9	43,3	41,6	39,0	49,9	48,0
Putumayo	36,6	43,7	49,6	47,4	44,4	61,5	65,1
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	52,1	84,7	81,6	71,8	60,8	56,5	44,8
Amazonas	11,0	14,9	14,6	9,1	12,9	30,4	24,9
Guainía	18,5	13,4	28,1	41,6	26,3	45,4	64,1
Guaviare	32,3	45,7	32,3	49,5	46,0	35,8	63,3
Vaupés	5,3	10,3	15,1	19,6	11,7	17,9	19,2
Vichada	14,9	24,4	11,4	33,4	8,1	22,1	27,9

Figura 14. Tasas de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón x100.000 habitantes por departamentos de Colombia (71)

5. Materiales y métodos

5.1 Tipo de investigación y nivel

Esta investigación se basa en una revisión sistemática de tipo analítico y descriptivo, donde se recolectaron bibliografía importante sobre la obesidad infantil en escolares de artículos de investigación, artículos de revisión, normativa vigente y encuestas nacionales. Las palabras claves usadas para la búsqueda fueron en inglés y español:

Inglés: *Obesity and the Covid-19 pandemic, Obesity in Colombia, Obesity and cardiovascular diseases*

Español: *Encuestas Nacionales, obesidad, obesidad infantil, obesidad escolar en Colombia.*

5.2 Universo

121 de artículos científicos y de revisión consultados en bases de datos como PubMed, Science Direct, ProQuest, Medigraphic, Redalyc, Nature, MDPI, BMJ, Wiley online library y los portales del Ministerio de Salud Nacional y el portal web Salud Data para recopilar datos de investigación epidemiológica; relacionados con obesidad, enfermedades cardiovasculares y el desarrollo de estas en tiempos de pandemia.

5.3 Población

53 artículos científicos que abarcan temas de obesidad y 16 artículos sobre el desarrollo de ECV por obesidad.

5.4 Muestra

10 artículos científicos/revisión que relacionan la obesidad infantil en Colombia en tiempos de pandemia.

5.5 Criterios de inclusión

- Relacionar la obesidad infantil con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares
- Reconocer un aumento en las tasas de obesidad en escolares en tiempos de pandemia COVID-19 y los diferentes factores que conlleven a este.
- Relacionar datos epidemiológicos nacionales oficiales con el aumento/prevalencia de obesidad en Colombia.

5.6 Criterios de exclusión

- Trabajos de grado
- Encuestas de investigación epidemiológicas no oficiales o gubernamentales
- Libros de texto y electrónicos, textos.

Se realizó una clasificación de los datos recolectados y encuestas de investigación epidemiológica nacional, que estuvieron entre los años 2006 al 2023.

La primera búsqueda se realizó teniendo en cuenta las palabras claves mencionadas y los criterios de inclusión y exclusión. La búsqueda se realizó en diversas bases de datos para que dichos artículos fueran lo suficiente específicos frente a los criterios propuestos debido a que

en ciertas bases de datos se incluyen estudios de obesidad infantil en tiempos de pandemia de diferentes países, por ende se ejecutó la revisión y lectura detallada y minuciosa de los resultados obtenidos mediante las bases de datos.

Bases de Datos	Número de Artículos
PubMed Central	63
SciELO	32
ProQuest	7
Wiley Online Library Redalyc	3
Science Direct	2
Medigraphic	3
Redalyc	2
ElSevier	1
BASE Bielefeld Academic Search Engine	1
BMJ	1
SALUDATA	1
ENSIN	1
Nature	1
ENSIN	1
SALUDATA	1
MDPI	1
Total	121

Tabla N.5 Filtración de datos

Los resultados de dicha búsqueda fueron manejados en una matriz de datos en Microsoft Excel 2021 (18.0), en esta matriz se clasificaron los resultados de búsqueda de acuerdo a palabras claves, año de publicación, país de estudio y tipo de estudio, y a partir de dicha matriz se realizaron los respectivos gráficos en forma de barras.

6. Resultados

El objetivo general de la presente investigación es llevar a cabo una revisión sistémica de la relación entre la obesidad infantil y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en escolares en Colombia asociados a la pandemia Covid-19. Para alcanzar este objetivo, se ha realizado una clasificación de los artículos y encuestas de investigación epidemiológica nacional, utilizando palabras claves específicas.

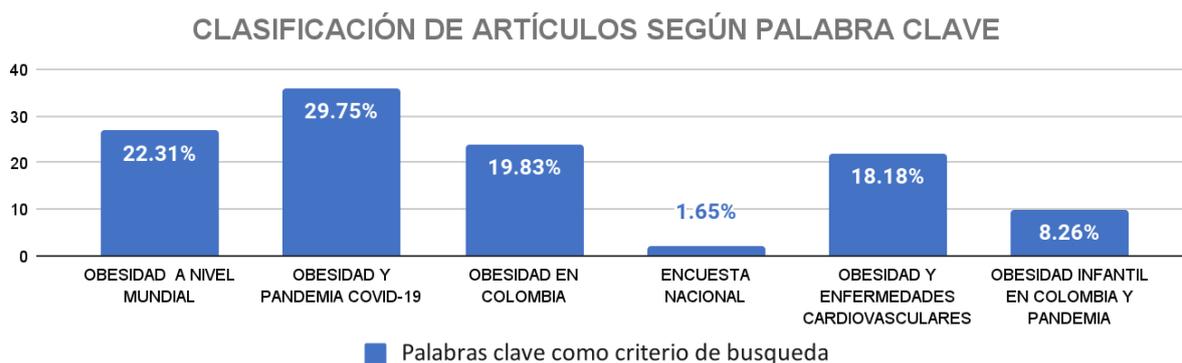


Figura 15. Clasificación de los artículos seleccionados de acuerdo a las palabras claves.

En la figura 15 se muestra la clasificación de los artículos según los criterios de inclusión y exclusión establecidos para esta investigación. De los artículos analizados, se observa que el 27 artículo (22,31%) corresponden a revisiones e investigaciones sobre la obesidad a nivel mundial. Esto se debe a que la obesidad es considerada como la pandemia del siglo XXI, y se hace necesario desarrollar nuevas herramientas diagnósticas para ayudar a la población no solo a tratarla, sino también a prevenirla. Se estima que para el año 2030, la mitad de la población mundial será obesa, lo que ha situado esta enfermedad como un importante problema de salud pública. La obesidad aumenta el riesgo de morbi-mortalidad, debido a las implicaciones y enfermedades asociadas a ella.

Los siguientes 36 artículos (29.75%) tienen como tema central la obesidad en tiempos de pandemia, la pandemia por SARS COV-2 provocó una alerta sanitaria a nivel mundial debido a los múltiples problemas respiratorios, lo que ocasionó el colapso de los centros médicos. Para evitar el aumento de casos desde marzo del 2020 se declaró el confinamiento a nivel mundial, este confinamiento se convirtió en medida preventiva del contagio, pero a su vez generó una ola de problemas relacionados con los nuevos hábitos y rutinas que la población adquirió. Según estudios y estadísticas, la población empezó a tomar malos hábitos sobre su dieta y además el sedentarismo aumentó por el hecho de no salir de casa y esto se reflejó en el exceso de peso y obesidad en adultos, jóvenes y niños. La obesidad en tiempos de pandemia se convirtió en una patología difícil de tratar no sólo por las condiciones en la que se presentó, sino también por lo difícil de contrarrestar los efectos del confinamiento y la adquisición de malos hábitos; un ejemplo claro fue el complicado regreso a sitios de trabajo, colegios y universidades, ya que las personas estaban acostumbradas a sus rutinas sedentarias.

Otros 24 artículos (19.83%) relacionados con la obesidad en Colombia y 2 encuestas epidemiológicas de investigación (1.65%), nuestro país se encuentra dentro de los cinco países americanos con altos índices de peso y a lo largo de los años sigue aumentando en consideración al aumento de población. Según los últimos reportes el sobrepeso alcanzó el 36.2% y el 21.3% de obesidad en adultos, reflejando la cultura de malos hábitos alimenticios, físicos y el riesgo de la seguridad alimentaria que siempre ha estado en discusión en Colombia.

Acerca de obesidad y enfermedades cardiovasculares corresponden 22 artículos (18.18%) en los cuales se expone la obesidad y el riesgo de desarrollar ECV, ya que el exceso de peso ocasiona disfunciones metabólicas ya que el exceso de tejido adiposo interfiere en las funciones normales de diferentes sistemas convirtiéndose en un factor de riesgo asociado a dislipidemias, enfermedades coronarias, cerebrovasculares entre otras.

Por último, 10 artículos (8.26%) están relacionados con la obesidad infantil en Colombia en tiempos de pandemia, casi el 25% de los niños Colombianos tienen sobrepeso lo que se incrementó con la pandemia debido a los cambios alimenticios y rutinarios que se presentaron, esto acarreó que se llevarán múltiples estudios a nivel escolar sobre las costumbres que llevaron en el confinamiento y para ello fue necesario no solo que se involucraron los niños sino también sus padres para conocer el estado nutricional antes, durante y después de la pandemia; teniendo en cuenta todos los factores que llevaron al aumento de peso también se han sugerido diversas estrategias para abordar el impacto del sobrepeso por confinamiento y así mismo actuar frente al problema de obesidad en Colombia y a nivel mundial, según la Federación Mundial de la

Obesidad para el 2030 se estima que más de 1.5M de jóvenes Colombianos serán obesos, es decir que se necesita generar políticas de seguridad alimentaria en los primeros ciclos de vida.



Figura 16. Clasificación de los artículos colombianos sobre Obesidad infantil seleccionados de acuerdo a la ciudad de estudio.

Para cumplir con el primer objetivo específico de esta investigación, se llevó a cabo una clasificación de los 21 artículos consultados para determinar la ciudad de estudio en relación con la prevalencia de la obesidad infantil en escolares colombianos. Se encontró que el 33,3 % (7 artículos) corresponde a investigaciones realizadas en el país de Colombia, en general esto fue posible gracias a que se realizó encuestas de manera virtual, facilitando el acceso a la información de esta población escolar de manera general.

Por otro lado, las investigaciones en las ciudades de Bogotá y Medellín, obtuvieron un 14,3% (3 artículos) en cada una de las ciudades, debido a que estas dos son las principales ciudades de Colombia con mayor número de habitantes en comparación a otras ciudades.

Finalmente se encontraron artículos donde la población de estudio eran escolares de las ciudades de Envigado, Cali, Bucaramanga, Huila, Cartagena, Cúcuta, Manizales, y Boyacá (4,8%) 1 artículo por ciudad.

Se evidencia que en los últimos años ha habido una notable falta de estudios aplicados en la población colombiana en temas de obesidad infantil. Debido a esto, se realizó una clasificación

de los tipos de investigación para reconocer aquellos artículos donde se realizó una caracterización de la población objeto de estudio.

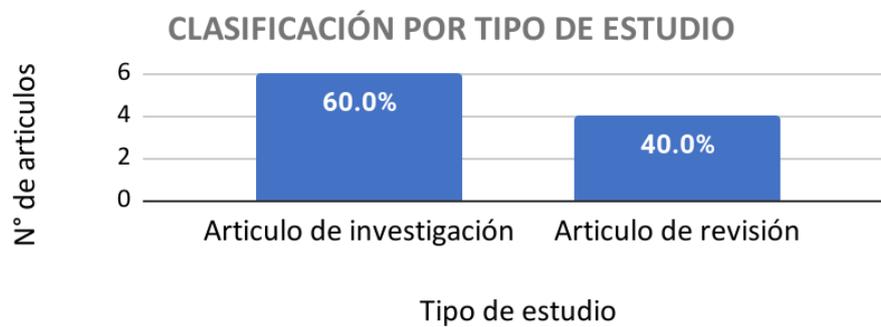


Figura 17. Clasificación de artículos de búsqueda sobre obesidad infantil en Colombia en tiempos de pandemia por tipo de estudio.

En el anterior gráfico se evidencia que el 60% son artículos de investigación, puesto que para establecer el impacto de la pandemia en la seguridad alimentaria y el aumento de la tasa de obesidad infantil en Colombia y factores del regreso a clases después de la pandemia. Se necesitó analizar la población con diferentes metodologías investigativas; 2 de estos artículos se llevaron a cabo en España, 3 en Colombia y 1 en Reino Unido, teniendo en cuenta que todos involucran como país de estudio a Colombia. Por otro lado, el 40% corresponden a artículos de revisión que abordan temas de obesidad infantil, nutrición, sedentarismo, actividad física y los cambios de estos factores en la pandemia.



Figura 18. Clasificación de artículos de investigación por metodología de estudio.

Se decide tomar los artículos de investigación como fuente para conocer la prevalencia de la obesidad en escolares colombianos, basados en estudios recientes sobre esta población infantil, se evaluaron varios factores para determinar el impacto sobre la obesidad por la pandemia en la población infantil Colombiana; 2 de estos artículos usaron cuestionarios para determinar la seguridad alimentaria en los menores, en Colombia durante la pandemia los menores aumentaron el consumo de frutas y legumbres pero si se compara de manera global es una ingesta baja, aumentó el consumo de bebidas azucaradas, golosinas y de alimentos fritos (media de tres veces por semana), otro factor importante fue determinar si los menores escolares desayunaban durante la pandemia revelando que de una muestra de escolares en Puerto Colombia (Atlántico) el 98% no desayuna o lo hacen de manera desequilibrada y las demás comidas son altas en grasas y carbohidratos.

Los artículos donde evalúan la educación alimentaria antes, durante y después de la pandemia, se llevaron a cabo por medio de una encuesta sobre los hábitos alimenticios y medidas antropométricas, aquí se estableció que cuatro de cada diez menores presentaban sobrepeso u obesidad y se determinó que un 60% de la población estudiada tuvo la percepción de haber ganado peso durante la pandemia debido a la ingesta elevada de alimentos poco saludables. Con ayuda de la toma de medidas antropométricas (Estatura, peso, CC e IMC) se encontró que es más prevalente el sobrepeso y el aumento de grasa abdominal en niñas y la obesidad en varones. En ambos estudios se tuvieron en cuenta las variables de actividad física y sedentarismo y se evidenció la disminución de este en el periodo de confinamiento.

De las múltiples investigaciones que se realizaron alrededor del mundo sobre el impacto del confinamiento en el comportamiento nutricional y metabólico de los niños se aplicaron metodologías como las encuestas que tienen un alto nivel de confianza, en el artículo de investigación llevado a cabo por *Arevalo H.* y colaboradores, se analizó por medio de cinco preguntas que abordaban temas sobre, actividad física y aumento de peso; pudiendo resaltar que el 75% de la población analizada aceptaba no haber realizado actividad física suficiente en confinamiento, por otro lado a pesar de que los menores cumplen con la cantidad de horas de sueño recomendada superan el tiempo máximo frente a dispositivos móviles y por último el 44% de la población estudiada había subido de peso (Entre 1-4 Kg) según la percepción de los padres de los menores. Por último un factor determinante de la pandemia fue la implementación de clases virtuales que implicó cambios alimentarios y rutinarios, posteriormente con ello el retorno después de dos años de estar en casa, esto generó que padres y niños no tuvieran claro el panorama de presencialidad y se relacionó con múltiples factores, pero los que nos interesan

son comorbilidades entre esas la obesidad no solo por la relación de severidad que influye en la infección por el virus también porque esta aumentó en medio del encierro y los malos hábitos.

Estos artículos recopilados, por medio de diferentes metodologías de investigación demuestran que el confinamiento afectó directamente sobre los hábitos alimenticios, ya que los menores en Colombia aumentaron el consumo de azúcar y sobre todo alimentos fritos (Colombia se caracteriza por tener altas tasas de consumo de este tipo de alimentos en la población, debido a su idiosincrasia culinaria), esta conducta alimentaria junto el exceso de tiempo frente a dispositivos móviles que fueron requeridos para las clases y demás pasatiempos y la falta de actividad física afectaron directamente el peso de los niños.

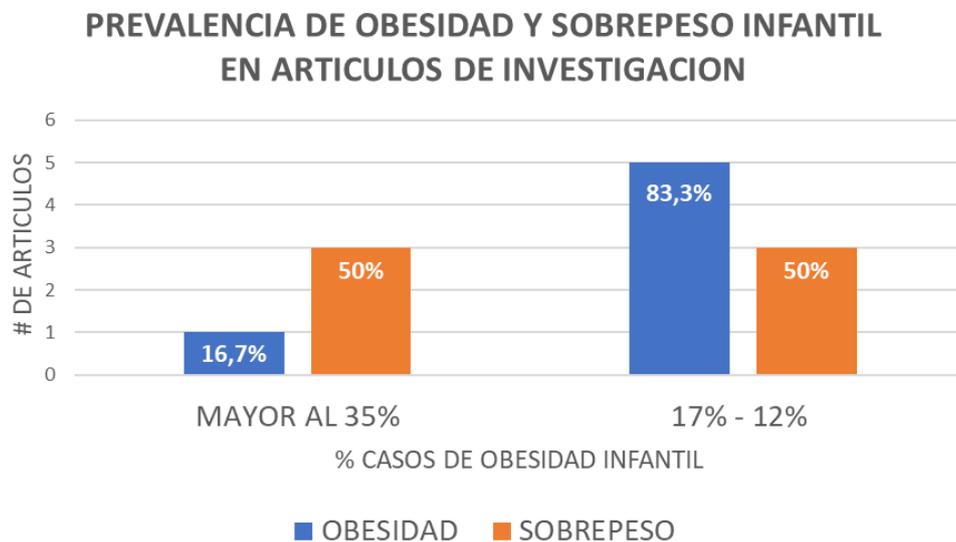


Figura 19. Clasificación según la prevalencia de obesidad infantil.

Para dar alcance al primer objetivo de identificar la prevalencia de obesidad infantil en escolares colombianos se clasificaron los 6 artículos que realizaron una investigación científica, según la prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil en cada una de las investigaciones, donde se observó que 5 de ellos presentaron una prevalencia de obesidad en escolares entre el 17% y 12% de la población. En comparación, tan sólo 3 artículos obtuvieron una prevalencia de sobrepeso entre el 17% y el 12% de sobrepeso en menores de edad. Esto sugiere que, en los artículos, la obesidad parece ser más prevalente que el sobrepeso en la población infantil.

Por último, en artículos revisados, sólo uno presentó una prevalencia de obesidad de más del 35% en la población infantil estudiada. En contraste, tres de los artículos revisados presentaron

una prevalencia de sobrepeso de más del 35% en la población infantil estudiada. Esto sugiere que el aumento de peso no controlado puede ser un factor de riesgo para desarrollar sobrepeso y, si no se trata adecuadamente, puede complicarse y llevar a la obesidad infantil. Es importante destacar que la obesidad infantil es un problema de salud pública que puede tener consecuencias a largo plazo, como el desarrollo de enfermedades crónicas en la edad adulta.

En base al segundo objetivo planteado, de identificar los factores de riesgo que contribuyen al aumento de la obesidad infantil en Colombia en tiempos de pandemia, se clasificaron los 10 artículos de la muestra.

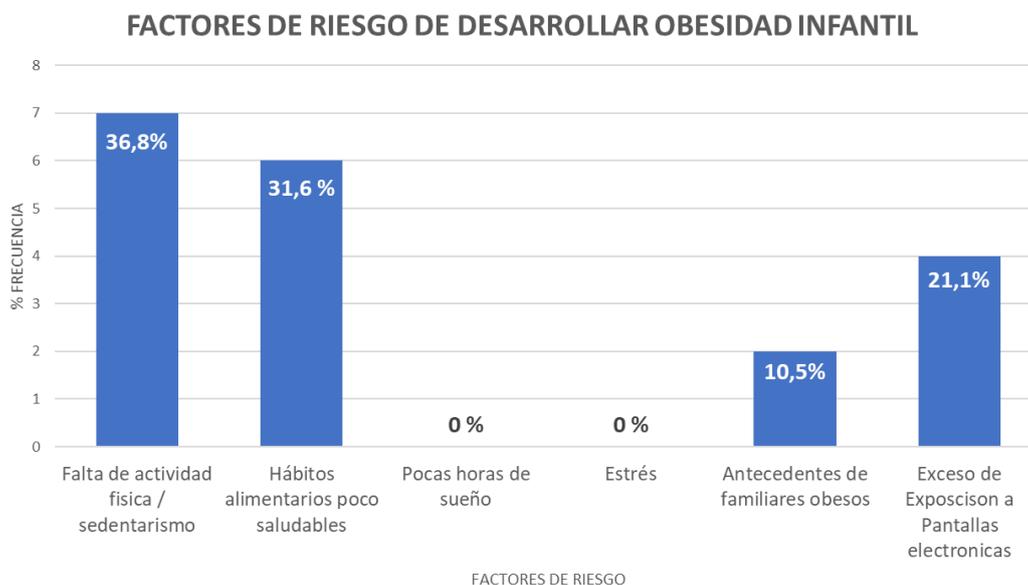


Figura 20. Clasificación de factores de riesgo de desarrollar obesidad infantil en los artículos de revisión recopilados.

Observándose que los determinantes más importantes fueron la falta de actividad física, donde se evidencio en 7 artículos (36.8%), esto consecuencia a que en tiempos de pandemia por el confinamiento, se disminuyó las actividades físicas al aire libres, crean un hábito de sedentarismo, según análisis científicos es necesario que los niños y adolescentes realicen entrenamientos interválicos de alta intensidad tres veces por semana implementando la diversión y el cuidado de lesiones; en la pandemia la prevalencia de obesidad infantil aumentó, ya que la mayoría de los menores no aplicaron estos criterios y dedicaban su tiempo a videojuegos, interacción en línea, series, películas y entre otros, convirtiéndose en otro factor de riesgo el exceso de exposición a las pantallas electrónica, que en 4 (21.1%) de los artículos consultados, se concluye que los menores pasan más de 3 horas al día frente a estas pantallas .

Otro de los determinantes más influyentes fue la inseguridad alimentaria, por la creación de hábitos alimenticios pocos saludables, donde se encontró que en 6 artículos (31.6%), establecieron que una alimentación poco balanceada en la población infantil conlleva a la ganancia de peso descontrolado, estos cambios alimentarios se vieron reflejados en aumento de peso, IMC, CC y aumento de lípidos y glucosa en sangre, en las encuestas y cuestionarios realizados por los autores los padres de estos menores indicaron que sí evidenciaron aumento de peso en sus hijos en el transcurso de la pandemia es decir los niños aumentaron tejido adiposo que interfiere en múltiples procesos metabólicos.

El último factor de riesgo que se resaltó en los artículos consultados, fue antecedentes familiares de obesidad con un (10%), esto va de la mano con el factor de riesgo de la inseguridad alimentaria, debía a la creación de hábitos alimentarios desde casa son heredados a sus hijos, lo que provoca la implementación de hábitos poco saludables desde pequeñas edades.

Para el caso de factor de riesgo sobre la falta de sueño, se encontró que en los 10 artículos consultados, se evaluaron estos dos factores, donde se concluye que la mayoría de menores de edad cumplen con la franja de sueño que es mínimo 9 horas días, donde se resaltó que una cifra significativa de escolares, después de llegar del colegio toma una siesta de una hora.

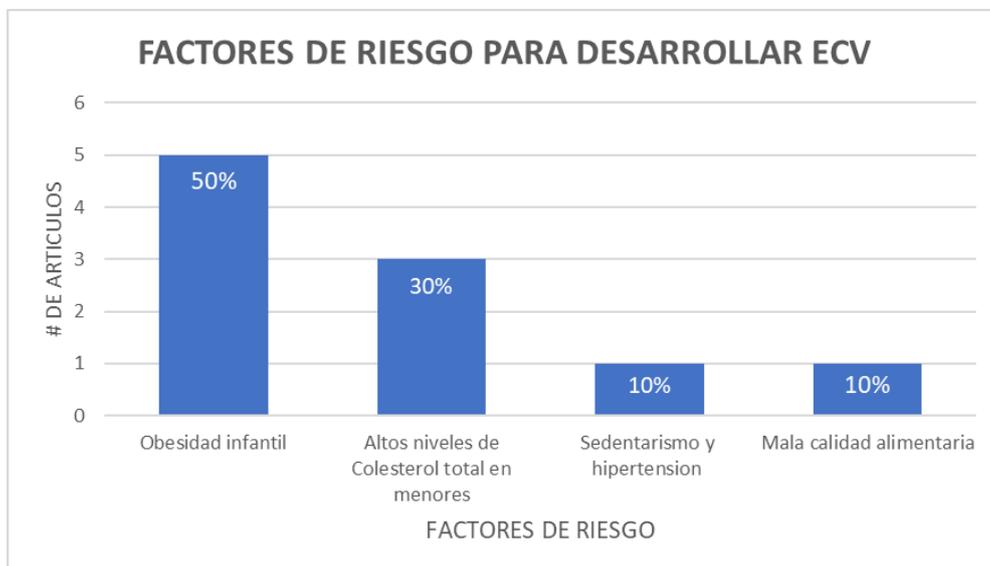


Figura 21. Clasificación de factores de riesgo ECV concluidos en los artículos de la muestra.

Para identificar los riesgos asociados al desarrollo de enfermedades cardiovasculares en niños debido a la pandemia de SARS-CoV-2, como se plantea en el tercer objetivo de esta

investigación, se seleccionaron los 10 artículos de la muestra y se clasificaron los diferentes factores de riesgo que se identificaron en ellos. Se observó que la obesidad es el factor de riesgo más comúnmente asociado a ECV, como se concluyó en 5 artículos (50%), demostrando que el aumento de los adipocitos con el tiempo tiene un impacto directo en el funcionamiento y estructura de los vasos sanguíneos, dificultando de este modo la circulación sanguínea, por ende, se refleja un mayor gasto cardiaco. El confinamiento en pandemia que se implementó como medida preventiva al contagio por SARS COV 2 si influyó en que las tasas de obesidad infantil aumentaran en Colombia, según los estudios que se llevaron a cabo por los autores el confinamiento impacto sobre los hábitos alimentarios, físicos, psicológicos, rutinarios, lúdicos etc., se evidencio que los menores aparentemente sanos aumentaron de peso y los menores que ya presentaban exceso de peso antes de la pandemia también aumentaron de peso.

En segundo lugar, se encontró altos niveles de colesterol total en menores de edad, esto se concluyó en 3 artículos (30%), debido a un aumento excesivo de colesterol en la sangre, esto conlleva a la formación de placas en las paredes de los vasos sanguíneos disminuyendo así el flujo sanguíneo.

Por último, se encuentran los factores de riesgo en el sedentarismo, hipertensión y mala calidad alimentaria, que se concluyó en 2 artículos (20%), estando correlacionados directamente con el desarrollo de la obesidad a temprana edad. El sedentarismo en 4 de los artículos recopilados de la muestra se demostró que la pandemia provocó que \pm 45-75% de los menores disminuyeran considerablemente los minutos de actividad física, se contempló que factores como vivir en apartamentos/casas pequeñas donde no contaban con acceso a espacios óptimos para realizar actividades físicas, cierre de parques y sitios de deporte y restricciones sanitarias que restringieron la salida de los menores por más de seis meses provocaron que los niños pasaran de hacer ejercicios, juegos y actividades físicas vigorosas a moderada y en ciertos casos totalmente nula, esto sin lugar a duda generó que los niños tuvieran fluctuaciones en su talla y peso durante la pandemia.

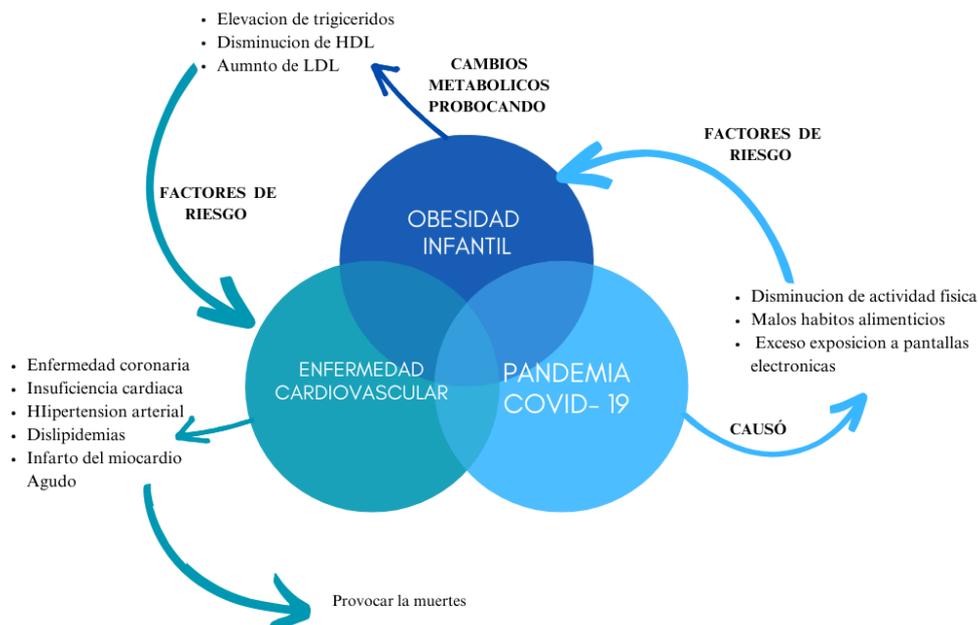


Figura 22. Relación entre obesidad infantil y posibles riesgos de enfermedades cardiovasculares a partir de la pandemia por SARS- CoV-2. Construcción propia producto de la investigación La obesidad infantil relacionada con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en escolares de Colombia en tiempos de pandemia. Abril, 2023.

Para alcanzar el cuarto y último objetivo de esta investigación, que es revisar el aumento de la relación entre obesidad infantil y posibles riesgos de enfermedades cardiovasculares a partir de la pandemia por SARS-CoV-2, es importante tener en cuenta que la pandemia ha tenido un impacto significativo en la salud de la población infantil a nivel mundial. En particular, se ha visto un incremento en la obesidad infantil por la disminución de la actividad física y los cambios en la dieta debido a las medidas de confinamiento y las restricciones en la movilidad. Además, la ansiedad y el estrés causados por la pandemia también pueden haber contribuido a cambios en el comportamiento alimentario y la actividad física de los niños.

La ganancia excesiva de peso en escolares durante la pandemia ha provocado una alteración directa en los niveles normales de colesterol y triglicéridos en la sangre. Este desequilibrio se debe a un aumento en la ingesta de carbohidratos y una disminución en el gasto energético, lo que puede provocar la formación de placas en las arterias y venas. Esto, a su vez, es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, como enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial e infarto agudo de miocardio, que pueden tener consecuencias fatales, como la muerte. En los artículos 10 consultados, el 90% de estos se

demonstró que los niños que padecen obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares a lo largo de su vida, y la pandemia ha agravado esta situación.

#	Nombre del artículo recopilado	País de publicación
1	Alimentación no saludable, sedentarismo y obesidad infantil en Colombia: un llamado urgente al Estado y a la sociedad civil para emprender acciones efectivas. (72)	E.E.U.U
2	Impacto del aislamiento preventivo obligatorio en la actividad física diaria y en el peso de los niños en Colombia durante la pandemia por SARS-CoV-2. (73)	España
3	Factores asociados a la decisión paterna sobre el retorno a clases presenciales en Colombia durante la pandemia COVID-19. (74)	Colombia
4	Obesidad infantil en la era de COVID: La epidemia dentro de la pandemia. (75)	Colombia
5	Reflexiones sobre alimentación, nutrición y seguridad alimentaria en pandemia y post pandemia en Colombia. (76)	Colombia
6	Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. (77)	Colombia
7	Hábitos alimentarios en tiempos del COVID 19: un estudio con escolares de la ciudad de Puerto Colombia (Atlántico). (78)	Colombia
8	Ejecución de una intervención educativa alimentaria en escolares, antes y durante el confinamiento por COVID-19. (79)	Colombia
9	Estado nutricional y alta adherencia a la dieta mediterránea en escolares y adolescentes colombianos durante la pandemia de COVID-19 según sexo. (80)	Reino Unido
10	Confinamiento por Covid-19 y Cambios en las Tendencias Alimentarias de los Adolescentes en Italia, España, Chile, Colombia y Brasil. (81)	España

Tabla N.6 Países que han realizado investigaciones sobre la prevalencia de obesidad infantil en Colombia.

Dentro de los 10 artículos escogidos como muestra de referentes a la obesidad infantil en tiempos de pandemia, quien lidera la investigación es Colombia con 6 artículos, seguido de

España el cual publicó 2 artículos sobre el tema de consulta y por último es Reino Unido y E.E.U.U, se encontró 1 artículo por cada país.

7. Discusión

De los resultados obtenidos en esta revisión sistemática, se puede deducir que la obesidad infantil es un problema de salud pública en Colombia y en todo el mundo, como lo expone la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad infantil ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y se estima que más de 41 millones de niños menores de cinco años padecen sobrepeso o son obesos. (13)

En Colombia, la situación es preocupante, según las cifras publicadas por la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) realizada en 2015, se concluyó que el 24,4% de los niños entre 5 y 12 años presentaron exceso de peso. Además, el 68,9% de los niños no realiza actividad física suficiente, lo que coincide con los datos obtenidos de la revisión exhaustiva sobre investigaciones relacionadas con la obesidad infantil en Colombia, quedando en evidencia que este problema de salud pública afecta de manera alarmante a los niños y jóvenes, deja consecuencias negativas para la salud a largo plazo. (1)

Por otro lado, la pandemia de COVID-19 ha afectado la vida de las personas en todo el mundo, y ha tenido un impacto significativo en la salud pública. Las medidas de distanciamiento social y el cierre de las escuelas han reducido la actividad física de los niños y han aumentado el tiempo que pasan en casa, lo que ha llevado a un aumento de la ingesta de alimentos poco saludables y ricos en calorías. En nuestra revisión sistemática se evidenció que la pandemia ha afectado la economía de muchas familias, lo que ha llevado a una mayor dependencia de alimentos procesados y de bajo costo, que a menudo son ricos en grasas, azúcares y sal, esto junto a la disminución del 45-75% de actividad física en los escolares Colombianos provocó el aumento de sus IMC, lo que concuerda con el estudio *Impacto y recuperación de la pandemia de COVID-19 en el peso situación de los niños y adolescentes* realizado por Bond M et al. (2023), donde determinaron con ayuda de historias clínicas y análisis del IMC y peso de niños en Sídney, que las restricciones por la pandemia provocó el aumento de peso en niños en la etapa post Covid; el 30% de los niños fueron clasificados con sobrepeso u obesidad antes de la pandemia y la medición post pandemia demostró un aumento de 5 puntos porcentuales de niños con sobrepeso y obesidad (es una alza significativa debido a que las tasas de obesidad

infantil en Australia eran relativamente estables), sin embargo los factores de aumento de peso e IMC en los niños Colombianos pueden variar frente a los niños del estudio realizado por *Bond M et al* debido a que ellos tuvieron en cuenta condiciones sociodemográficas las cuales inciden en la dieta que llevaron los menores en pandemia y estas condiciones sociodemográficas no son comparables con las de Colombia, se necesitará datos estadísticos más detallados que reflejen el impacto de la pandemia en Colombia sobre la canasta familiar por estrato socioeconómico y su impacto en la dieta de los menores. (82)

Stavridou A et al. (2021), en su revisión *Obesidad en niños y adolescentes durante la pandemia de COVID-19*, eligieron estudios de diversos países incluyendo Colombia, para analizar la relación entre la obesidad y el aumento de peso infantil y su relación con la pandemia. En su revisión, los autores identificaron varios factores que contribuyeron al aumento de peso en los niños durante la cuarentena. Uno de los principales factores fue la inactividad física, que se limitó a lo absolutamente necesario durante la cuarentena y aumentó el tiempo dedicado a actividades como el streaming y las redes sociales, lo que llevó a un exceso de tiempo frente a pantallas y menos actividad física. Los cambios en las conductas alimentarias también influyeron en el aumento de peso, ya que muchos niños aumentaron su consumo de alimentos ultraprocesados. En particular, los autores mencionaron a Colombia como uno de los países donde los niños consumen menos verduras, legumbres y bebidas azucaradas en comparación con otros países, lo que coincide con los resultados obtenidos en este estudio ya que culturalmente los hogares Colombianos tienen dietas altas en frituras más el condicionamiento en pandemia donde se disminuyó el consumo de alimentos saludables y sumarle a eso la inactividad física donde no hubo gasto energético y si acumulación de tejido adiposo lo que plantea preocupaciones sobre la nutrición infantil en el país. Por último, los autores plantearon la preocupación por la inseguridad alimentaria durante la pandemia, debido a los cambios en los hábitos alimentarios y la posible escasez de alimentos, esto concuerda con nuestros resultados de revisión ya que en Colombia la inseguridad alimentaria tanto en pandemia como en la actualidad sigue siendo tema de salud pública a intervenir. En consecuencia, se enfatizó la importancia de implementar políticas y restricciones adecuadas para contrarrestar los efectos negativos en el peso de los niños y adolescentes durante la pandemia, especialmente en relación con la inseguridad alimentaria. (83)

Por otra parte *Huizar I et al* (2020), en su investigación *La sindemia alimentaria mundial: el impacto de la inseguridad alimentaria, la desnutrición y la obesidad en la salud en medio de la*

pandemia de COVID-19, abordan la problemática de seguridad alimentaria y la obesidad infantil en tiempos de pandemia, evidenciaron la vulnerabilidad alimentaria de la mayoría de hogares a nivel mundial resaltando que el 26.4% son afectados por esta, dejando consecuencia fisiológicas, llamadas por estos investigadores, como sobrenutrición y resaltan que estas consecuencias al pasar el tiempo serán más notables en la calidad de vida de la población, lo que coincide con los determinantes de obesidad infantil y ECV expuestos en la revisión ya que como mencionamos la pandemia generó un ambiente obesogénico que afectó a los escolares en Colombia, sin embargo los autores mencionan que la pandemia también generó una oportunidad de atención frente a la inseguridad alimentaria que se intervino en el curso de esta, pero en Colombia las políticas que se generaron fueron en torno al aislamiento y a la emergencia sanitaria en hospitales, dejando un poco de lado otras problemáticas y no se contemplaron otras consecuencias como la sindemia alimentaria que recobró fuerza en la pandemia. (84)

Es por esto que una buena alimentación, acompañado de una buena actividad física se convierten en una herramienta preventiva para combatir esas tasas de obesidad infantil en Colombia, dentro de las estrategias, se encuentra la del Ministerio de salud en el año 2009, que promulgó la "Ley de la obesidad" con el objetivo de disminuir las tasas de obesidad en el país mediante la implementación de diferentes estrategias. Una de estas estrategias fue poner límites a los etiquetados de ciertos alimentos para informar a los consumidores sobre su contenido nutricional, pero según el Ministerio de Salud, hasta el año 2011 se expidió el reglamento técnico de etiquetado y rotulado en alimentos envasados, esto no fue una medida regulada y de obligatorio cumplimiento, si no se tomó como una medida voluntaria de la industria. Esto significa que no hubo una implementación obligatoria de la ley y las empresas no estaban obligadas a cumplir con estas normas de etiquetado. Finalmente, en el año 2022, Colombia expidió la *Resolución 2492/2022* sobre etiquetado nutricional y frontal, que establece la obligación de las empresas de alimentos envasados de incluir un sello octagonal en el frente del empaque para advertir a los consumidores sobre el exceso de grasas trans y saturadas, calorías y azúcares en el producto. Esta medida es de gran importancia ya que tiene un impacto positivo en la alimentación de los ciudadanos, especialmente de los niños y niñas, al permitirles acceder a información clara y precisa sobre el contenido nutricional de los alimentos que consumen. De esta manera, se promueve una alimentación saludable y se combate la creciente tasa de obesidad en el país. (70)

La obesidad infantil está relacionada con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión, la enfermedad coronaria y el accidente cerebrovascular. Estas enfermedades son una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo, como lo demuestra *Morrillas B et al*, (2022) en su estudio Abordaje de pacientes con obesidad y otros factores de riesgo cardiovascular en atención primaria mediante la metodología Delphi, por medio de esta metodología se recogió de manera colectiva la opinión de médicos expertos en España sobre pacientes obesos y los factores de riesgo cardiovascular asociados; a pesar de que en esta revisión se recopilan estudios basados en encuestas, cuestionarios y revisiones directamente de una población etaria, es relevante contrastar la opinión de médicos que atienden directamente los pacientes con obesidad. Allí confirman que los pacientes obesos son más propensos a desarrollar dos o más comorbilidades de impacto cardiovascular, como se resalta en los resultados de esta revisión, ya que el 73.2% de los expertos coinciden en la gran importancia de un buen seguimiento de pacientes y un diagnóstico basado en la medición de un perfil lipídico, glucosa y medidas antropométricas, independientemente de la edad estas son las mejores herramientas controlar la obesidad y prevenir el riesgo de padecer ECV. (85)

Una forma más detallada para entender por qué la obesidad infantil se convierte en un determinante para desarrollar ECV, es por medio de la investigación realizada por *Grazyna Sypniewska G*, (2015) en su revisión Evaluación de laboratorio del riesgo cardiometabólico en niños con sobrepeso y obesidad, establece que el tejido adiposo libera citoquinas y factores secretores denominados adipocinas, que tiene influencia directa sobre la insulina, angiotensinógeno y el inhibidor del activador de plasminógeno, que influyen en procesos metabólicos que al encontrarse alterados, favorecen a la aparición de ECV a temprana edad, en este estudio el autor plantea que los niños con IMC normal pueden tener un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular este aspecto no se tuvo en cuenta en los apartados de resultados de nuestra revisión debido a que tuvimos en cuenta los menores con IMC anormal como un indicador de obesidad y a su vez estos como los pacientes potenciales a desarrollar ECV ya que estos acumulan exceso de adiposidad el cual es el responsable de secretar las adipocinas mencionadas anteriormente, sin embargo contemplar que los individuos con IMC normal también son pacientes con alto riesgo de ECV es posible debido a que el IMC en la actualidad no es la única herramienta diagnóstica para determinar la relación obesidad infantil-ECV, como lo plantea *Sypniewska G*, los niños pueden aumentar el porcentaje de grasa en los músculos por lo que es importante no solo a los niños con obesidad realizar seguimientos metabólicos(86).

En el estudio titulado El riesgo cardiometabólico de la obesidad moderada y severa en niños y adolescentes realizado por *Grado M et al*, (2013) demostró que la obesidad severa se asocia con un mayor riesgo cardiovascular en comparación con la obesidad moderada en niños hospitalizados con obesidad. Los autores sugieren que estos pacientes deben recibir un seguimiento regular de índices antropométricos y análisis de sangre, así como una atención primaria y personalizada para abordar su obesidad y reducir su riesgo cardiometabólico, es importante establecer que el seguimiento clínico se debe dar en base a corregir el problema de la obesidad disminuyendo totalmente los riesgos cardiometabólicos se dan en etapas más avanzadas de la obesidad; a diferencia de esta investigación que tuvo en cuenta población con obesidad moderada y severa nuestra revisión generalizó a población infantil con obesidad y tuvimos en cuenta los factores que inciden a desarrollar ECV, sin embargo se concuerda que es importante el seguimiento antropométrico y de laboratorio para establecer el riesgo metabólico de los menores y se podría tener en cuenta los resultados de *Grado M et al*, para caracterizar aún más nuestra población ya que a nivel de laboratorio este estudio estableció que “las concentraciones de leptina y proteína C reactiva de alta sensibilidad fueron 1,5 veces más altas, los niveles de adiponectina fueron un 12 % más bajos y los niveles de resistina un 10 % más altos en individuos con obesidad severa en comparación con los obesos moderados”, por ende es necesario que los niños reciban atención oportuna y especializada con respecto a su etapa de desarrollo (87).

El estudio ¿Es la obesidad abdominal dinapénica un factor de riesgo de mortalidad cardiovascular? llevado a cabo por *Ramírez C et al*, (2023) es un análisis de riesgo competitivo donde participaron 7030 individuos, los cuales fueron seguidos durante un periodo de 8 años para analizar la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y la prevalencia de obesidad abdominal dinámica. Los resultados del estudio demostraron que la obesidad a lo largo de los años ocasiona efectos adversos en el organismo, provocando reacciones inmunológicas/antiinflamatorias y musculoesqueléticas que afectan directamente al corazón. Los resultados del estudio fueron alarmantes, ya que un 30,4% de los participantes fallecieron debido a enfermedades cardiovasculares, lo que indica una alta prevalencia de obesidad en la muestra. En esta revisión no contemplamos la mortalidad por la relación obesidad-ECV debido a que la población analizada fueron niños y lo se revisó fue el riesgo de padecer ECV es decir una etapa inicial de esta, pero la mortalidad en este grupo etario puede que sea relevante y esté asociada, se tendría que realizar un estudio minucioso para analizar los efectos adversos de la obesidad en el organismo y como está es un factor de riesgo importante para enfermedades

cardiovasculares que pueden terminar en mortalidad. Los resultados del estudio también sugieren que la obesidad puede provocar reacciones inmunológicas/antiinflamatorias y musculoesqueléticas que afectan directamente al corazón, lo que contribuye a la alta mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los individuos obesos. (88)

Por otro lado, la pandemia por Covid-19 generó un ambiente obesogénico infantil y alrededor de esto múltiples factores que incrementan la ganancia de peso en la población infantil, *Elahyi et al, (2023)* en su estudio Tasas de aumento de peso pediátrico en Fort Worth, TX debido a la pandemia de COVID-19, este se realizó en un periodo de tiempo entre el 2018 a 2022 es decir antes, durante y después de la pandemia se recopiló datos clínicos y demostraron que el aumento de peso antes de la pandemia fue del 13.92% y luego de la pandemia el aumento de peso en dicha población fue de 16.13% resaltando el aumento de peso en varones y en población de bajos recursos, esto demuestra que los niños en condiciones sanas aumentaron de peso por múltiples condiciones que la pandemia, lo que indica que alrededor del mundo y en Colombia los niños por diferentes causas si aumentaron de peso en el curso de la pandemia, estas cifras tienen el aumento porcentual similar a las obtenidas por esta revisión, contemplando que muchos menores ya padecían de obesidad/sobrepeso antes de la pandemia está empeoró su condición y los menores considerados sanos aumentaron de peso y empezaron a llevar hábitos poco saludables que los llevaron al aumento paulatino de peso e incluso algún grado de obesidad. (89)

Lo que concuerda en lo expuesto en este trabajo, que la obesidad es un factor de riesgo importante para enfermedades cardiovasculares, y que la obesidad abdominal es especialmente perjudicial para la salud, es por esto que nace la necesidad de abordar la obesidad como un problema de salud pública de gran importancia.

8. Conclusiones

- Se puede afirmar que la pandemia por SARS-CoV-2 ha tenido un impacto significativo en la prevalencia de obesidad infantil en escolares colombianos. Los datos sugieren que ha habido un aumento en la prevalencia de obesidad infantil en Colombia durante la pandemia en comparación con los años previos a la misma.
- Se puede concluir que los factores de riesgo que contribuyen al aumento de la obesidad infantil en Colombia en tiempos de pandemia son múltiples y complejos, incluyendo la

falta de actividad física, el aumento en el consumo de alimentos procesados y la falta de acceso a alimentos saludables.

- Se ha identificado que la pandemia por SARS-CoV-2 ha generado riesgos significativos para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en niños, especialmente aquellos que padecen obesidad. Estos riesgos incluyen la hipertensión arterial, la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca y el infarto del miocardio agudo.
- Se ha revisado el aumento de la relación entre obesidad infantil y posibles riesgos de enfermedades cardiovasculares a partir de la pandemia por SARS-CoV-2. Se ha confirmado que la obesidad infantil es un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, y que la pandemia ha agravado esta situación al aumentar la prevalencia de obesidad infantil en Colombia.

9. Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de situación Nutricional (ENSIN) [Internet]. [Consultado 03/02/2023]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
2. Zayas GM, Molina DC, Díaz Y, Fernández AT, Argüelles XH. Obesidad en la infancia: Diagnóstico y tratamiento [Internet]; Revista Cubana de Pediatría. 2002 Julio; 74(3). [Consultado: 14/05/2022] Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-341767>
3. Speiser PW, Rudolf MCJ, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, et al. Childhood Obesity [Internet]; Endocrine Society. 2005 Marzo; 90. [Cited: 14/05/2022]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15598688/>
4. Martínez V, Aguilar FS, Gutiérrez RF, Regidor RT, Sánchez AM, Martínez MS, et al. Prevalencia de obesidad y tendencia de los factores de riesgo cardiovascular en escolares de 1992 a 2004: estudio de Cuenca [Internet]; Medicina Clínica. 2006 Mayo; 126(18). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/6151033/Prevalencia de obesidad y tendencia de los factores de riesgo cardiovascular en escolares de 1992 a 2004 estudio de Cuenca](https://www.academia.edu/6151033/Prevalencia_de_obesidad_y_tendencia_de_los_factores_de_riego_cardiovascular_en_escolares_de_1992_a_2004_estudio_de_Cuenca)
5. Poveda E , Callas N, Baracaldo C, Castillo C, Hernández P, Guerra M. Evaluación de las concentraciones de lípidos y apoproteínas A-I y B100 en un grupo de escolares de cinco departamentos del centro-oriente de Colombia [Internet]; Biomédica. 2007 Septiembre; 27(3). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/201/191>
6. Ogden CL, Yanovski SZ, Carroll MD, Flegal KM. The epidemiology of obesity [Internet]; Gastroenterology. 2007 Mayo; 132. [Cited : 14/05/2022]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17498505/>
7. Benjumea MV, Molina DI, Arbeláez PE, Agudelo LM. Circunferencia de la cintura en niños y escolares manizaleños de 1 a 16 años [Internet]. Revista Colombiana de Cardiología. 2008 Enero/Febrero; 15(1). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332008000100005
8. Kain J, Concha F, Salazar G, Leyton B, Rodríguez MdP, Ceballos X, et al. Prevención de obesidad en preescolares y escolares de escuelas Municipales de una comuna de Santiago de Chile: proyecto piloto 2006 [Internet]; Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2009 Junio; 59(2). [Consultado: 14/05/2022] .Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222009000200004
9. Han JC, Lawlor DA, Kimm SYS. Childhood obesity [Internet]; Lancet. 2010 Mayo; 375. [Cited: 14/05/2022]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20451244/>

10. Lizardo AE, Díaz A. SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL [Internet]. Revista Médica Hondureña. 2011; 79(4). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol79-4-2011-9.pdf>
11. Pajuelo J, Arbañil H, Sanchez G, Gamarra D, Torres L, Pando R, et al. Riesgo cardiovascular en población infantil con sobrepeso y obesidad [Internet]; Anales de la Facultad de Medicina. 2013 Julio; 74(3).[Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000300004
12. Cortés O. Costos económicos de la obesidad infantil y sus consecuencias [Internet]; Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2014 Abril; 52(1). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2014/ims141c.pdf>
13. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Internet];Obesidad y Sobrepeso 2021.[Cited: 28/04/2022]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
14. Bray GA, Frühbeck G, Ryan DH, Wilding JPH. Management of obesity [Internet]; Lancet. 2016 Febrero; ; 387(10031). [Cited: 14/05/2022]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26868660/>
15. Malo-Serrano M, Castillo N, Pajita D. La obesidad en el mundo [Internet]; Anales de la Facultad de Medicina. 2017 abril ; 78(2).[Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v78n2/a11v78n2.pdf>
16. Ramírez R, Celis JC, Torres J, Correa JE. Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de 9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL [Internet]. Nutrición Hospitalaria. 2017 Marzo/ Abril; 34(2). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000200422
17. Santofimio D, Ángel M, Yusungaira MV, Marulanda LCJ, Monroy LF, Gutiérrez GAR. Indicadores de protección de la salud en la infancia; bajo peso, sobrepeso y obesidad en niñas y niños de las escuelas públicas de la ciudad de Neiva- Colombia [Internet]. Revista Electrónica Iberoamericana. 2018; 12(1). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: https://scholar.google.com.co/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=K2LhnIwAAAAJ&citation_for_view=K2LhnIwAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC
18. Sánchez AM, Ortega FZ, Jiménez JL, Molero P, Granizo I. Videojuegos, práctica de actividad física, obesidad y hábitos sedentarios en escolares de entre 10 y 12 años de la provincia de Granada [Internet]. Retos. 2019;(35). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6761705>
19. Unicef. En América Latina y el Caribe, el 30% de los niños y niñas entre 5 y 19 años tienen sobrepeso. [Internet].; 2020 . [Consultado 28/04/2022]. Disponible en:<https://www.unicef.org/colombia/comunicados-prensa/en-america-latina-y-el-caribe-el-30-de-los-ninos-y-ninas-entre-5-y-19-anos>.

20. Arcos JFU, Gómez EB. Relación entre la obesidad infantil y el tiempo de exposición a pantallas electrónicas [Internet]. Revista Medicina. 2020; 42(3).[Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1536/1953>
21. Amo MLG, Gonzalez E, Gil JFL, Montoya MRdA, Marcos LT, López PJT. Análisis de la obesidad en niños de 6 a 12 años de Albacete durante la pandemia COVID19 [Internet]. Revista Journal. 2021 Abril ; 6(4). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/3966>
22. García EG. ¿Qué es la obesidad? [Internet] Revista de Endocrinología y Nutrición. 2004 Octubre-Diciembre ; 12(4). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2004/ers043c.pdf>
23. OMS. Obesidad infantil. [Internet].; 2020 [Consultado: 28/04/2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250750/9789243503271-spa.pdf;sequence=1> .
24. OMS. ¿Qué es la malnutrición? [Internet]; 2016. [Consultado: 21/05/ 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/malnutrition/es/>.
25. Prada GE, Gutierrez MP, Sánchez XL, Rueda LP, Angarita A. Asociación entre factores ambientales y pautas de crianza con el Índice de Masa Corporal de preescolares de hogares infantiles de Floridablanca, Colombia [Internet]. Revista chilena de nutrición. 2014 Septiembre; 41(3). [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000300009
26. Gatica CI, Méndez MC. Feeding practices in children aged under 2 years [Internet]. Archivos argentinos de pediatría. 2009 Noviembre-Diciembre; 107(6). [Consultado: 14/05/2022].. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20049393/>
27. Martínez JA. Genética de la obesidad. [Internet]. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. 2008. [Consultado: 14/05/2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600005
28. Oliva J, González L, Labeaga JM, Dardet CÁ. Salud pública, economía y obesidad: el bueno, el feo y el malo [Online]. Gaceta Sanitaria. 2008 Diciembre; 22(6).[Consultado: 09/01/2023].Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112008000600001
29. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Pobreza multidimensional. [Online].2020 [Consultado 03/01/2023]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional>
30. Rodríguez KG. Influence of psychological and familial factors on the maintenance of childhood obesity [Internet]. Revista mexicana de trastornos alimentarios. 2018 Julio-Diciembre; 9(2).[Cited 04/01/2023]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/trastornos/mta-2018/mta182h.pdf>
31. Bersh S. La obesidad: aspectos psicológicos y conductuales [Online]. Revista Colombiana de Psiquiatría. 2006; 34(4). [Consultado 03/01/2023] . Disponible en: https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502006000400007

32. Ministerio de Salud y Protección Social.. Resolución 2465 de 2016 [Internet].2016. [Consultado 18/01/2023]. Disponible en:
https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no_2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf.
33. Obando AL. Evolución de indicadores antropométricos de los niños y niñas vinculados al programa centro de desarrollo infantil del instituto colombiano de bienestar familiar, en el departamento de Cundinamarca. [Tesis Maestría] . Bogotá. Marzo 2019. [Consultado 06/01/2023] . Disponible en:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/42567/TG%20FINAL%20ANGELA%20LILIANA%20OBANDO.pdf?sequence=1>
34. Kaufer M, Toussaint G. Anthropometric indexes to evaluate pediatric overweight and obesity. [Online] Boletín médico del Hospital Infantil de México. 2008 Noviembre-Diciembre; 65(6). [Cited: 22/01/2023]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi086i.pdf>
35. Global atlas on childhood obesity [Online]. World Obesity Federation. [Cited: 09/04/ 2023]. Available from: <https://www.worldobesity.org/membersarea/global-atlas-on-childhood-obesity>
36. Rosenbaum M, Vidhu. Special considerations relevant to pediatric obesity [Online]. MDText.com; 2022. [Cited 09/04/ 2023]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279060/>
37. Obesidad en la infancia y adolescencia [Online]. Pediatría integral. 2015. [Consultado: 9/04/ 2023]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-07/obesidad-en-la-infancia-y-adolescencia/>
38. UNICEF. El sobrepeso en la niñez Un llamado para la prevención en América Latina y el Caribe [Online]. 2021. [Consultado: 9/04/2023]. Disponible en:
<https://www.unicef.org/lac/media/29006/file/Sobrepeso-en-la-ninez-reporte-2021.pdf>
39. UNICEF. Sobrepeso y obesidad infantil y adolescente: un problema que va en aumento. [Online]. 2020. [Consultado: 23/07/2023]. Disponible en: <https://www.unicef.org/colombia/comunicados-prensa/sobrepeso-y-obesidad-infantil-y-adolescente-un-problema-que-va-en-aumento>.
40. Organización Panamericana de la Salud OPS. La OPS insta a hacer frente a la obesidad, principal causa de enfermedades no transmisibles en las Américas [Online]. Marzo 2023. [Consultado: 5/03/2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2023-ops-insta-hacer-frente-obesidad-principal-causa-enfermedades-no-transmisibles#:~:text=En%202021%2C%20la%20obesidad%20fue,regional%20m%C3%A1s%20alta%20del%20mundo>.
41. OBEignageleS. Tipo de cirugías y tratamientos contra la obesidad OBEcentro, tratamiento médico integral de la obesidad y el sobrepeso.[Online]. 2020 . [Consultado 12/03/ 2023]. Disponible en:
<https://obecentro.com/tipo-de-cirugias-y-tratamientos-contr-la-obesidad/>
42. Garces- Rimón MMC. La obesidad juvenil y sus consecuencias. Revista de Estudios de Juventud.el 16 de junio de 2020;85–94. [Consultado el: 9 marzo 2023]. Disponible en:
https://www.injuve.es/sites/default/files/revista112_6.pdf
43. WHO. 57a ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD/ (Octava sesión plenaria- Comisión A, tercer informe)[Online]. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2024. p.

- 40–60. [Consultado 05/03/2023]. Disponible en:
https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-sp.pdf
44. Carretero Colomer M. Cardiopatía coronaria. Offarm [Online]. 2005. 24(2):110–1.[Consultado el:05/03/2023] Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-cardiopatia-coronaria-13071467>
45. Galvis V, Bustamante MA, Sarmiento CA. Guía de Atención de la Obesidad [Online].Ministerio de Salud. [Consultado el: 5/03/2023]. Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/15Atencion%20de%20la%20Obesidad.pdf>
46. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Guías alimentarias basadas en alimentos para la población Colombiana mayor de 2 años [Online]. 2015. [Consultado el: 7/03/2023]. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/manual_facilitadores_gaba.pdf
47. American Academy of Pediatrics. La cantidad y el tamaño de las porciones [Online]. 2015. [Consultado el: 10/03/2023]. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/Spanish/healthy-living/nutrition/Paginas/Portions-and-Serving-Sizes.aspx>
48. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. LEY 1355 DE 2009. [Online].; 2009 [Consultado el: 28/11/2022]. Disponible en:
https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1355_2009.htm#:~:text=Derecho%20del%20Bienestar%20Familiar%20%5BLEY_1355_2009%5D&text=Por%20medio%20de%20la%20cual,su%20control%2C%20atenci%C3%B3n%20y%20prevenci%C3%B3n.
49. Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades cardiovasculares. [Online].; 2017. [Consultado: 10/12/2022]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
50. Organización Panamericana de la Salud(OPS). Enfermedades cardiovasculares. [Online].; 2022. [Consultado el: 12/03/2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares>.
51. Organización Mundial de la Salud(OMS). Hipertensión. [Online].; 2021. [Consultado el: 10/10/2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>.
52. Galvis V, Bustamante MA, Sarmiento CA.Ministerio de Salud. [Online]Guía de atención de la hipertensión arterial.[Consultado el: 12/03/2023]. Disponible en:<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/27Atencion%20de%20la%20hipertension%20arterial.PDF>
53. Muñoz M. Enfermedad Cerebrovascular. Cap. 12.[Online]. [Consultado el: 3/03/2023]. Disponible en: <https://www.acnweb.org/guia/g1c12i.pdf>

54. Arauz A, Ruiz A. Enfermedad cerebral vascular [Online]. Revista de la facultad de Medicina. 2012. México. [Consultado el: 12/11/2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422012000300003
55. Ruiz G, Martínez P, Fuentes B. Enfermedades cerebrovasculares [Online]. Revista Medicine-programa de formación médica continuada acreditado. Vol 11. Febrero 2015. [Consultado el: 12/03/2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541215300019>
56. Melón O, Miñana JC, Velasco EC. Patología vascular periférica [Online]. Revista Tratado de geriatría para residentes. Cap 35. [Consultado el: 3/03/2023]. Disponible en: https://www.segg.es/download.asp?file=/tratadogeriatría/PDF/S35-05%2035_III.pdf
57. E&R Batech. Úlceras [Online]. [Consultado el: 12/03/2023]. Disponible en: <https://www.invbatech.com/ulceras/>
58. Arias FD, Benalcazar SA, Bustamante BR, Esparza JI, Lopez AE, Maza GT, Medina LD, Nuñez HP, Vega PA. Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica.[Online] Revisión bibliográfica. Revista Angiología. Vol 74. Enero 2022. [Consultado el: 16/12/2022] Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-31702022000600005
59. Estigarribia J. Clasificación de las miocardiopatías. Un objetivo, muchas propuestas. Revista Uruguay de Cardiología [Online]. Vol 34 abril 2019. [Consultado el:11/01/2023]. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202019000100245
60. Acuña J, Forero H, Cuenca G, Mendoza F, Caicedo V, Escobar C. Cardiomiopatías [Online]. Capítulo VII. [Consultado el: 22/02/2023]. Disponible en: <https://scc.org.co/wp-content/uploads/2012/08/capitulo7.pdf>
61. Organización Mundial de la salud (OMS). [Online] Tabaco y cardiopatía coronaria. Septiembre 2020 [Consultado el: 20/02/2023]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334328/9789240010727-spa.pdf>.
62. Baena JM, García JL, Pelegrina JT, Martínez JL, et al. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo en atención primaria [Online]. Revista Española de Cardiología. 2005 Abril; 58(4). [Consultado el: 28/02/2023]. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-epidemiologia-enfermedades-cardiovasculares-factores-riesgo-articulo-13073893>
63. Baynes JW, Dominiczak MH. Biosíntesis del colesterol y de los esteroides [Online]. In Baynes JW, Dominiczak MH. Bioquímica Médica. Barcelona España : Elsevier ; 2019. p. 173-186. [Consultado el: 12/01/2023]. Disponible en : <https://books.google.com/py/books?id=o-2KDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
64. Túnez I, Galván A. Perfil Lipídico [Online]. Capítulo 25. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Córdoba. [Consultado el:02/06/2022]. Disponible en: <https://www.uco.es/dptos/bioquimica-biol-mol/pdfs/25%20PERFIL%20LIPIDICO.pdf>
65. Pérez O. Lipoproteínas de alta densidad (HDL). ¿Un objetivo terapéutico en la prevención de la aterosclerosis? [Online]. Revista archivos de cardiología de México, Vol 74 Marzo 2004.

- [Consultado el: 15/08/2022]. Disponible en:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402004000100008
66. Chaves A, Vargas M, Schosinsky K, Jimenez M. Evaluación de un método enzimático colorimétrico para la cuantificación de colesterol sérico [Online]. Revista Costarricense de Ciencias Médicas, Col 18, Julio 1997. [Consultado el:12/04/2022]. Disponible en:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29481997000100003
 67. Méndez GMd. Manejo de las dislipidemias en niños y adolescentes [Online]. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 2007 Diciembre; 70(4). [Consultado el:22/02/2023]. Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492007000400006
 68. ABC del Laboratorio. Glucosa [Online]. Revista Medicina & Laboratorio, Vol 22(11-12), 2016. [Consultado el:09/03/2023]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883397/abc-glucosa.pdf>
 69. Universidad de Jaén. Análisis de la glucemia y parámetros relacionados [Online]. Tema 2, pág 1-14. [Consultado el: 15/07/2022]. Disponible en:<http://www4.ujaen.es/~esiles/TEMA%202.pdf>
 70. Ministerio de Salud y Protección social. Resúmenes de política: intervenciones poblacionales en factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles [Online]. [Consultado el: 02/03/2023]. Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/intervenciones-poblacionales-factores-riesgo-enfermedades-no-transmisibles.PDF>
 71. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Defunciones fetales y no fetales 2021-2022 [Online]. Boletín Técnico Estadísticas vitales (EEVV), Bogotá, 28 de junio de 2022. [Consultado el:06/01/2023]. Disponible en:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitales_defunciones_Itrim_2022pr.pdf
 72. Gómez LF, Ibarra ML, Lucumí DI, Arango CM, Parra A, Cadena Y, Erazo V, Parra DC. Alimentación no saludable, sedentarismo y obesidad infantil en Colombia: un llamado urgente al Estado y a la sociedad civil para emprender acciones efectivas. [Online] Glob Health Promot. 2012 Sep;19(3):87-92. [Consultado el: 02/04/2023]. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24802794/>
 73. Arévalo H, Urina M, Santacruz JH. Impacto del aislamiento preventivo obligatorio en la actividad física diaria y en el peso de los niños en Colombia durante la pandemia por SARS-CoV-2. [Online] Revista Colombiana de Cardiología .Agosto 2021. [Consultado el: 20/03/2023]. Disponible en:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332020000600589
 74. Alvarado Socarras J, Quintero Lesmes D, Carmona JC, Niederbacher Velásquez J, Franco López M. Factores asociados a la decisión paterna sobre el retorno a clases presenciales en Colombia durante la pandemia COVID-19. Salud UIS. [Online].Julio 2021. [Consultado el: 20/03/2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21018>
 75. Briceño LG, Bermúdez V. Obesidad infantil en la era de COVID: La epidemia dentro de la pandemia. [Online] Revista Latinoamericana de Hipertensión. Marzo 2023; 17 (2). [Consultado el: 20/03/2023]. Disponible en:

https://www.revhipertension.com/rh_2_2022/13_obesidad_infantil_covid.pdf

76. Murcia M. Reflexiones sobre alimentación, nutrición y seguridad alimentaria en pandemia y post pandemia en Colombia. *Revista EURITMIA*. [Online]. 2020 (2). [Consultado el: 20/03/2023]. Disponible en: https://cliic.org/Revista-Euritmia/Euritmia-Vol-2_c.pdf#page=113
77. Villaquirán AF, Ramos O, Jácome SJ, Meza M. Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. [Online]. Agosto 2021 (34). [Consultado el: 13/03/2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052020000400051
78. Moncada Miranda E, González Mendoza H, Rueda Arenis C, Nieto Mendoza I. Hábitos alimentarios en tiempos del COVID 19: un estudio con escolares de la ciudad de Puerto Colombia (Atlántico). *Biociencias* [Internet]. 30 de noviembre de 2020 [Consultado el: 16/03/2023];15(2):15-2. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/7342>
79. Sánchez P, Giraldo A, Jiménez K, Yepes TA. Ejecución de una intervención educativa alimentaria en escolares, antes y durante el confinamiento por COVID-19. *Perspectivas en Nutrición Humana* 2022 Jan;24(1):85-99. [Online]. Agosto 2021 (34). [Consultado el: 13/03/2023]. Disponible en: <https://www.proquest.com/publiccontent/docview/2779156999/F1BB01718B9F49B7PQ/2>
80. Morales Camacho WJ, Osma ZS, Morales Camacho MA, Herrera Contreras AC, Rangel A, et al. Nutritional status and high adherence to the Mediterranean diet in Colombian school children and teenagers during the COVID-19 pandemic according to sex. [Online] *Journal of Nutritional Science* 2021;10.[Consultado el: 14/03/2023]. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2554954873/582915E8E2CE4EFFPQ/3>
81. Ruiz-Roso MB, de Carvalho Padilha P, Mantilla-Escalante DC, Ulloa N, Brun P, Acevedo-Correa D, Arantes Ferreira Peres W, Martorell M, Aires MT, de Oliveira Cardoso L, Carrasco-Marín F, Paternina-Sierra K, Rodriguez-Meza JE, Montero PM, Bernabè G, Pauletto A, Taci X, Visioli F, Dávalos A. Covid-19 Confinement and Changes of Adolescent's Dietary Trends in Italy, Spain, Chile, Colombia and Brazil. *Nutrients*. [Online] 2020 Jun 17;12(6):1807. [Cited:14/03/2023]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32560550/>
82. Bond DM, Seimon R, Schneuer FJ, Baur LA, Craig M, Alexander S, Garnett S, Henderson J, Nassae N. Impact and recovery of the COVID-19 pandemic on weight status of children and adolescents. *Revista Clinical Obesity*. [Online]. January 2023. [Cited: 09/04/2023]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cob.12579>
83. Stavridou A, Kapsali E, Panagouli E, Thirios A, Polychronis K, Bacopoulou F, et al. Obesity in Children and Adolescents during COVID-19 Pandemic. [Online] *Children* 2021;8(2):135.[Cited: 02/04/2023]. Available from: <https://www.proquest.com/publiccontent/docview/2727426855/abstract/FE3397756B224308PQ/1?accountid=50438>
84. Huizar MI, Arena R, Laddu DR. The global food syndemic: The impact of food insecurity, malnutrition and obesity on the healthspan amid the COVID-19 pandemic. *Revista Program*

- Cardiovasc Dis. [Online] Febrero 2020. [Cited: 10/04/2023]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7347484/>
85. Morillas P, Gomez S, Febles T, Pallares V. Approach to patients with obesity and other cardiovascular risk factors in primary care using the delphi methodology.[Online] Revista Clinical Medicine. 2022. [Cited: 10/04/2023]. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/14/4130>
 86. Sypniewska G . Laboratory assessment of cardiometabolic risk in overweight and obese children. Clinical Biochemistry. [Online] April 2015. [Cited : 02/04/2023]. Available from: <https://doi-org.ezproxy.unicolmayor.edu.co/10.1016/j.clinbiochem.2014.12.024>
 87. Grado M, Siegrist M, Wilks DC, Langho H, Wolfarth B, Haller B, Koenig W y Halle M. The Cardio-Metabolic Risk of Moderate and Severe Obesity in Children and Adolescents. The Journal of Pediatrics. [Online]. August 2012. [Cited: 02/04/2023]. Available from: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(13\)00044-9/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(13)00044-9/fulltext)
 88. Ramirez PC, Capra D, Olivera R, Fernanda A, Marques M, Bicigo ML, Steptoe A, Olivera C, Silva T. Is dynapenic abdominal obesity a risk factor for cardiovascular mortality? a competing risk analysis. [Online]. January 2023. Revista Age and Ageing. [Cited: 10/04/2023]. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article/52/1/afac301/6966518?login=false>
 89. Elahyi D, Shane F, Cerillas, S. Pediatric weight gain rates in fort worth, tx due to the COVID-19 pandemic [Online]. Revista UNTHC. 2023. [Cited: 10/04/2023]. Available from: <https://unthsc-ir.tdl.org/handle/20.500.12503/32288>