

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**“RELACIÓN ENTRE OBESIDAD Y RESPUESTA INFLAMATORIA
EN MENORES DE 15 AÑOS HOSPITALIZADOS”**

POR:

DRA. YUNUEN MARÍA LEYVA MIRANDA

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA

HOJA DE FIRMAS



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado.



La tesis **"Relación entre obesidad y respuesta inflamatoria en menores de 15 años hospitalizados"** que presenta la Dra. Yunuen María Leyva Miranda como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Pediatría Médica.

Ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

DRA. ROSA EMMA MARTINEZ SANDOVAL
Subdirectora de Enseñanza e Investigación
Hospital General "Dr. Salvador Zubirán Anchondo"

DR. LORENZO MORGAN AVENDAÑO
Profesor Titular de la Especialidad en Pediatría Médica
Hospital General "Dr. Salvador Zubirán Anchondo"

DR. LORENZO MORGAN AVENDAÑO
Director de Tesis
Hospital General "Dr. Salvador Zubirán Anchondo"

DR. LORENZO MORGAN AVENDAÑO
Asesor clínico
Hospital General "Dr. Salvador Zubirán Anchondo"

DRA. MARIA ELENA MARTINEZ TAPIA
Asesor metodológico
Distrito 1, Chihuahua
Servicios de Salud de Chihuahua

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

Resumen

En el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” en un periodo de 2 años, comprendido de enero 2022 a octubre 2024, se realizó un estudio observacional de cohorte pareado, en el que participaron 49 pacientes pediátricos, de los cuales 25 se encontraron en el grupo de obesidad y 24 en el grupo de normo peso.

Se analizaron diferentes parámetros e índices inflamatorios para comparar la respuesta inflamatoria entre ambos grupos y determinar si existe asociación entre la obesidad y dicha respuesta.

Se presentan resultados variables en los parámetros medidos, la mayoría presenta una tendencia a la alta en los pacientes con obesidad sin llegar a una diferencia estadísticamente significativa, sin embargo, se demuestra que los pacientes con obesidad presentan una disminución en los valores de HDL (34.6 en pacientes obesos vs. 44.3 normo peso, p 0.024), condicionando un aumento en los índices evaluados (HDL/N, HDL/L, HDL/M); al congregar los datos se evidencia una mayor respuesta inflamatoria en pacientes obesos (88% en pacientes con obesidad vs. 33% normo peso, p 0.0004), con un riesgo relativo 2 veces mayor de presentar respuesta inflamatoria en los pacientes pediátricos obesos (RR 2.1, IC 95% 1.26 - 3.73).

En conclusión, la obesidad infantil se asocia a un mayor estado proinflamatorio crónico, que conlleva a complicaciones cardiovasculares, metabólicas, psicológicas y sociales a corto, mediano y largo plazo.

Palabras clave: *índices inflamatorios, obesidad infantil, estado proinflamatorio, complicaciones, HDL, HDL/N, HDL/L, HDL/M*

Abstract

At the General Hospital “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” over a period of 2 years, from January 2022 to October 2024, an observational paired cohort study was carried out, in which 49 pediatric patients participated, of which 25 were classified as obese and 24 as normal weight.

Different inflammatory parameters and indices were analyzed in both groups to compare and determine if there is an association between obesity and the inflammatory response.

Variable results are presented in the measured parameters, most of them with a tendency to increase in patients with obesity without reaching a statistically significant difference, however, it is shown that patients with obesity present a decrease in HDL cholesterol values (34.6 in obese patients vs. 44.3 normal weight, $p = 0.024$), conditioning an increase in the evaluated indices (HDL/N, HDL/L, HDL/M); When the data are pooled, a greater inflammatory response is evident in obese patients (88% in obese patients vs. 33% in normal weight patients, $p = 0.0004$), with a 2-fold greater relative risk of presenting an inflammatory response in these patients (RR 2.1%, 95% CI 1.26–3.73).

In conclusion, childhood obesity is associated with a greater chronic pro-inflammatory motor state, which leads to short- and long-term cardiovascular, metabolic, psychological, and social complications.

Keywords: *Inflammatory indices, childhood obesity, pro-inflammatory state, complications, HDL, HDL/N, HDL/L, HDL/M*

CARTA DE LIBERACIÓN



GOBIERNO
DEL ESTADO
DE CHIHUAHUA

SECRETARÍA
DE SALUD



HOSPITAL GENERAL "DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO"

DIRECCIÓN

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

CONBIOETICA-08-CEI-001-20170517

Chihuahua, Chih. a 08 ABR 2025

Oficio No. CEI-AR-0012-2025

APROBACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

REUNIÓN ORDINARIA

EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIH., SIENDO LAS 10:30 HORAS DEL DÍA MARTES 08 DE ABRIL DEL 2025 EN EL LUGAR QUE OCUPA LA SALA DE JUNTAS DE LA SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE ESTE HOSPITAL GENERAL DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO, UBICADO EN AVE. CRISTOBAL COLÓN #510 COL. BARRIO EL BAJO, SE REUNIERON LOS INTEGRANTES DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CON EL FIN DE DAR RESPUESTA A LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA TESIS CON NÚMERO DE REGISTRO 0377 Y FECHA DE APROBACIÓN 12 DE NOVIEMBRE DEL 2024: *RELACIÓN ENTRE OBESIDAD Y RESPUESTA INFLAMATORIA EN MENORES DE 15 AÑOS HOSPITALIZADOS QUE PRESENTA EL C.*

DRA. YUNUEN MARIA LEYVA MIRANDA

MÉDICO EGRESADO DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA MÉDICA

----- OBSERVACIONES -----

- QUEDA ACEPTADO PARA LOS TRÁMITES DE TITULACIÓN
- SE LE SUGIERE PUBLICAR LOS RESULTADOS DE SU INVESTIGACIÓN EN PLAZO MÁXIMO DE 6 MESES A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN.

NO HABIENDO OTRO ASUNTO MAS QUE TRATAR SE DA POR TERMINADA LA PRESENTE, FIRMANDO AL CALCE EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL "DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO".



HOSPITAL GENERAL
"Dr. Salvador Zubiran Anchondo"
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

DR. CARLOS ROBERTO CERVANTES SÁNCHEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

Ave. Cristóbal Colón No. 510,
Col. Barrio El Bajo, Chihuahua, Chih.
Teléfono (614) 429-3300 Ext.17421

www.chihuahua.gob.mx/
secretariadesalud



INDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEORICO	2
3. ANTECEDENTES.....	7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
5. JUSTIFICACIÓN	9
6. HIPÓTESIS	10
7. OBJETIVOS.....	11
7.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
8.1 DISEÑO DE ESTUDIO	11
8.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	11
8.3 UNIDAD DE ESTUDIO	11
8.4 LÍMITES	12
8.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA Y TÉCNICA DE MUESTREO	12
8.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN	12
8.6.1 Criterios de inclusión.....	12
8.6.2 Criterios de exclusión.....	12
8.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	13
8.7.1 Variable independiente	13
8.7.2 Variable dependiente.....	13
8.7.3 Variable de control.....	14
8.8 TÉCNICA O PRECEDIMIENTOS.....	14
9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	15
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	15
11. RECURSOS.....	16
11.1. RECURSOS HUMANOS	16
11.2 RECURSOS FINANCIEROS.....	16
11.3 RECURSOS MATERIALES	16
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	16
13. RESULTADOS.....	17
14. DISCUSION	32
15. CONCLUSIÓN.....	33
16. BIBLIOGRAFIA	35



17. ANE XOS	38
-------------------	----



1. INTRODUCCIÓN

El protocolo que se presenta en este documento tiene como objetivo determinar la relación existente entre la obesidad y la respuesta inflamatoria sistémica en pacientes pediátricos del Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” para lograr un mejor entendimiento en las posibles complicaciones que se presentan a lo largo de la vida del paciente pediátrico.

Hoy en día la obesidad es considerada como el problema nutricional más frecuente en los países industrializados; se conocen múltiples factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad, entre ellos el peso grande al nacimiento, la ingesta elevada de proteínas, la ausencia de lactancia materna, la ingesta de alimentos con elevado valor energético, así como sedentarismo, siendo el 99% al concepto de obesidad nutricional.

El término obesidad se define generalmente como un exceso de grasa que origina como consecuencia un aumento del peso corporal, siendo el criterio más utilizado para considerar a un niño con sobrepeso u obesidad el índice de masa corporal.

El exceso de grasa corporal en la edad pediátrica se considera un marcador del aumento complicaciones metabólicas, cardiovasculares, psicológicas y sociales, determinadas por factores externos e internos del propio individuo.



2. MARCO TEORICO

Definición de obesidad

La obesidad infantil es aquella condición en la que se produce una acumulación de grasa en relación con el promedio normal para la edad, sexo y talla, que se acompaña de cambios metabólicos, físicos y psíquicos. Dicha condición puede ocasionar complicaciones a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con influencias ambientales, socioculturales y genéticas de cada individuo. (1)

Prevalencia y epidemiología

Es considerado el problema nutricional más frecuente en los países subdesarrollados, y si bien se asocia a condiciones ambientales o síndromes genéticos, la nutrición es considerada la causa principal, debido al consumo de alimentos procesados con altos niveles de azúcar, grasas y sal, así como de bebidas azucaradas, amplificando el problema, la cantidad de actividad física que realizan los niños, niñas y adolescentes también ha disminuido. (2)

México se encuentra en el primer lugar de obesidad infantil del mundo, debido a que la obesidad es un problema que se presenta desde la primera infancia, es decir, entre 0 y 5 años, favoreciendo la obesidad por el resto de su vida. Se estima que 80% de los niños con sobrepeso tiene de 2 a 6.5 veces más riesgo de desarrollar obesidad en la vida adulta respecto a los niños con peso normal.

En el 2021, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) se estimó que la prevalencia nacional de sobrepeso en 2020-22 fue de 19.2% y para obesidad de 18.1%, presentándose en un 7.8% en niños y niñas de 0 a 4 años, aumentando con la edad, con una prevalencia de 37.5% en niños de 5 a 11 años y un 42.9% entre los 12 y los 19 años. (3)

Fisiopatología de la obesidad

El tejido adiposo está conformado por estroma y adipocitos, siendo ésta la principal célula del tejido, la cual se encarga de almacenar el exceso de energía en



forma de triglicéridos y liberarlos en situaciones especiales, esta función se logra mediante moléculas de señalización llamadas adipoquinas, siendo las más estudiadas, leptina y adiponectina, desempeñando un papel imprescindible para el equilibrio energético (4). Así bien, la obesidad se ha asociado con una alteración en la secreción de dichas sustancias, generando un aumento de leptina y disminución de la adiponectina (5). La leptina desempeña un papel inmunomodulador y antiinflamatorio, mientras que la adiponectina juega un papel importante como sensibilizador de la insulina, lo cual explicaría las alteraciones metabólicas y el estado inflamatorio asociados a la obesidad (6).

El estroma se define como un tejido conectivo que confiere soporte a la vascularización y contiene múltiples células aunadas a los adipocitos, como son, macrófagos, leucocitos, fibroblastos, mesenquimales, entre otras; las cuales también tienen la capacidad de secretar factores quimioatrayentes que apoyan al microambiente inflamatorio (7).

El crecimiento del tejido adiposo puede darse por medio de dos procesos: por hipertrofia, aumentando su tamaño, y por hiperplasia, aumentando su número (8), siendo éste último el dominante en la obesidad infantil, debido a la facilidad en la adipogénesis, dicho proceso se convierte en la clave para prevenir la obesidad en la edad infantil, ya que una pérdida de peso disminuiría el volumen y no la cantidad de adipocitos disponibles, generando un mayor riesgo de la cronicidad en la obesidad (9).

Medición de la obesidad en pediatría

El término obesidad se define generalmente como un exceso de acumulación de grasa que origina como consecuencia un aumento del peso corporal (10), siendo el criterio más utilizado para considerar a un niño con sobrepeso u obesidad el índice de masa corporal (IMC), resultado de dividir el peso en kilogramos por la talla en metros al cuadrado (kg/m^2) (10); sin embargo, en edades más tempranas no se utilizan valores absolutos de dicho parámetro, por lo que se evalúa de la siguiente



manera: en menores de 5 años se define obesidad cuando el peso para la talla se encuentra más de 3 desviaciones estándar por encima de los valores establecidos por la Organización mundial de la salud; mientras que en mayores de 5 años se define obesidad como un IMC que sobrepasa el percentil 95 y/o Score Z >2 de acuerdo a la OMS (11).

Complicaciones de la obesidad infantil

Desde el momento en que se presenta un estado de sobrepeso u obesidad, comienzan a presentarse complicaciones, las cuales puede clasificarse en corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con el lapso que transcurre entre el inicio del sobrepeso y la aparición de las manifestaciones asociadas, ortopédicas, metabólicas, respiratorias, digestivas, dermatológicas, cardiovasculares y neoplásicas (12). Las complicaciones a corto plazo tienen como principal manifestación la resistencia a la insulina, el aumento de colesterol y triglicéridos, alteraciones pulmonares y menstruales, diabetes mellitus tipo 2 y trastornos psicológicos (13). En las complicaciones a mediano plazo, es decir, en un intervalo de 2 a 4 años, se incrementa el riesgo de presentar hasta 10 veces hipertensión arterial e hipercolesterolemia 2.4 veces (13), las cuales están estrechamente relacionadas con el IMC y parámetros bioquímicos como citocinas proinflamatorias que ocasionan rigidez muscular en las arterias y disfunción endotelial (14).

Sin embargo, pesar de considerarse como una complicación tardía, hoy en día se reconoce la hipercolesterolemia como el primer estadio de la aterosclerosis y se ha confirmado que la formación de placa aterosclerótica puede comenzar a desarrollarse desde los primeros años de la vida en pacientes con sobrepeso (15).

Las complicaciones tardías conllevan incidencias altas de enfermedades cardiovasculares, como alteraciones coronarias, enfermedad renal vascular, aterosclerosis, artritis e incluso aumenta el riesgo de desarrollar neoplasias, dichas complicaciones explicarían la elevada mortalidad en los adultos obesos (13).



La identificación precoz de la fisiopatología y de los biomarcadores inflamatorios posibilitaría la actuación en fases preclínicas y reversibles de las complicaciones.

La obesidad como una respuesta inflamatoria

La obesidad es un padecimiento crónico, perpetuando de esta manera las alteraciones en la respuesta inmunitaria y el proceso inflamatorio, debido a que múltiples hormonas y sustancias interaccionan en la respuesta inmune y la inflamación, es decir, que la alteración en cualquiera de los dos sistemas desarrolla modificaciones en el otro (16).

En el tejido adiposo, son sintetizadas citocinas que intervienen en la inflamación, llamadas adipocinas, las cuales se encuentran elevadas en la obesidad (17). Dichas citocinas son encargadas de secretar mediadores inflamatorios, como TNF α , IL-6, IL-8, IL-10, IL-15, las cuáles juegan un papel importante para la regulación en la producción de PCR, marcador altamente sensible en la inflamación y para el reclutamiento de los neutrófilos (18). Aunado a lo anterior, el tejido adiposo contiene células que contribuyen al estado proinflamatorio, como los macrófagos, que actúan en conjunto con los adipocitos expresando, de manera directamente proporcional a la cantidad del mismo, proteínas inflamatorias e inmunomoduladores (19). Así mismo es importante mencionar que otra de las consecuencias de la inflamación crónica son las alteraciones del metabolismo lipídico, que se caracteriza por el incremento de la concentración de triglicéridos séricos y la disminución del C-HDL (20).

Medición de la respuesta inflamatoria en la obesidad

La respuesta inflamatoria inicia al reconocer señales de origen exógeno o endógeno, ocasionando activación celular y consiguiente liberación de mediadores inflamatorios, que al no ser controlada localmente, produce una activación generalizada desencadenando una respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), la cual se encuentra modulado por moléculas proinflamatorias y antiinflamatorias,



controlando el daño de la misma; sin embargo, al ser la obesidad un estado proinflamatorio, el organismo tiene dificultades para controlar dicha actividad (21).

Actualmente existen diferentes índices que se encuentran en investigación para considerarse marcadores de la respuesta inflamatoria sistémica del organismo, y ayudar a predecir significativamente el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares a lo largo de la vida adulta en pacientes pediátricos con obesidad.

Entre estos marcadores inflamatorios, se encuentra el índice neutrófilo/linfocito (INL), que refleja la neutrofilia de la inflamación y la linfopenia relativa de la respuesta al estrés inducida por cortisol, ha demostrado ser un predictor significativo de desenlaces adversos en pacientes con enfermedad cardiovascular, neoplásica e inflamatoria (22).

La PCR ha sido uno de los marcadores más estudiados y validados de daño endotelial en pacientes adultos con enfermedad coronaria, lo que muestra que sus niveles elevados en pacientes con riesgo intermedio predicen de forma independiente un mayor riesgo de eventos cardiovasculares, considerado significativo de inflamación un valor >2.2 mg/dl (23).

Investigaciones recientes han identificado otros indicadores tempranos de respuesta inflamatoria en niños con obesidad, como son los marcadores inflamatorios derivados del recuento sanguíneo completo, Índices como la relación monocitos/HDL-C (MHR), la relación linfocitos/HDL-C (LHR), la relación neutrófilos/HDL-C (NHR) y el Índice de Respuesta a la Inflamación del Sistema (SIRI) (24).



3. ANTECEDENTES

La obesidad es una enfermedad metabólica e inflamatoria, que afecta tanto a adultos como a niños y adolescentes, incrementando su prevalencia de manera preocupante en los últimos años, convirtiéndola en el problema nutricional ms importante en nuestro medio. La obesidad infantil tiene un alto porcentaje de continuar en la vida adulta, condicionando a ciertas complicaciones, siendo las más frecuentes las cardiovasculares. Anteriormente, se mencionan los procesos implicados en la asociación entre obesidad e inflamación: hipertrofia de adipocitos, reclutamiento de macrófagos y células inflamatorias, secreción aumentada de citocinas inflamatorias, entre otras.

En el año 2015, en Santiago, Chile, se realiza una investigación para determinar el aumento de ciertos marcadores inflamatorios en niños y adolescentes que presentan sobrepeso y obesidad; se determinaron niveles séricos de TNF-a, IL-6, MCP-1 y PCR de 37 niños de entre 8 a 12 años con sobrepeso y/u obesidad y 20 niños sanos, se analizaron los datos de acuerdo con Mann-Whitney y Chi-cuadrada para comparar ambos grupos con un valor de $p < 0.05$ considerado como significativo. Presentaron valores significativamente mayores de TNF-a, IL-6, MCP-1 y PCR los niños obesos que sus pares con normo peso (25).

En el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, en 2017, protocolo de investigación con pacientes únicamente adultos, para definir la relación existente entre el síndrome metabólico e índice neutrófilo/linfocito; adultos de 18 a 65 años de edad, agrupados de acuerdo a la presencia o no de síndrome metabólico, se utilizó chi cuadrada para el análisis de las variables; se encontró una relación directamente proporcional entre el perímetro abdominal, un parámetro del síndrome metabólico que representa la obesidad central, y el aumento del INL (1.37 A 1.68) (22).

Durante el periodo de 2010 a 2012 se lleva a cabo un protocolo de estudio para determinar para determinar la relación entre los marcadores inflamatorios (IL-



1, IL6, TNFa, adiponectina, leptina y PCR) y el índice de masa corporal en pacientes pediátricos de entre 11 a 16 años; encontrando aumento de dichos marcadores en relación al IMC, específicamente PCR con un aumento de 0.5 a 1 pg/ml en comparación a los pacientes con normo peso y pacientes con sobrepeso y obesidad (26). Se realiza una investigación similar en el año 2023, en Milano, Italia, en pacientes pediátricos de entre 2 y 10 años, excluyendo únicamente a pacientes con IMC debajo de percentil 5; determinando valores séricos de adinopectina, TNF-a, PCR, e IL-6. Resultados significativos entre la concentración de adinopectina y el estado de sobrepeso u obesidad, sin embargo, la asociación entre otros marcadores y dichas condiciones nutricionales no fueron concluyentes en éste estudio, probablemente a la progresión patológica de la obesidad, debido a que cree que la infiltración de células inflamatorias en los adipocitos ocurre después de una disminución de la adiponectina, es decir, que la duración del sobrepeso/obesidad es un factor clave en la progresión de la inflamación crónica. Esto sugiere que los participantes del estudio pueden no haber tenido dichas condiciones durante un tiempo suficiente (27).

Existen investigaciones realizadas en adultos para identificar indicadores tempranos de la respuesta inflamatoria en pacientes obesos; en el presenta año 2024 en Italia, se realizó un estudio similar en pacientes pediátricos, con el fin de identificar varios índices como lo son el índice monocito/HDL, linfocito/HDL, neutrófilo/HDL y el índice de respuesta inflamatoria sistémica (SIRI). El estudio constó de 552 niños y adolescentes entre 12 y 16 años con obesidad, a los cuales se les clasificó en si contaban con criterios para síndrome metabólico, y se les determinó una biometría hemática y un perfil de lípidos; encontraron aumento significativo de los índices y los pacientes que contaban con 4-5 criterios alterados, en comparación con los pacientes que solo contaban con 1 criterio. Posteriormente se realizaron investigaciones tratando de transpolar dicha información entre pacientes pediátricos con obesidad y pacientes con normo peso, con resultados no concluyentes (24).



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, las cifras de obesidad se han incrementado alarmantemente entre el 2019 y el 2023, de 61 mil 100 a 63 mil 920 menores de entre 0 a 12 años, datos que convierten a nuestro estado en el primer nivel de obesidad infantil en la República Mexicana y entre los primeros a nivel mundial.

A pesar de estas cifras, la población que mayormente acude por atención al Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” representa a la población con el problema nutricional contrario, es decir, la malnutrición. Sin embargo, no por una prevalencia disminuida de pacientes con obesidad en nuestro medio, podemos ignorar el hecho de que a través del tiempo la presencia de niños con obesidad se ha ido incrementando, convirtiéndose así en un problema serio de salud pública, el cual condiciona un estado crónico que desencadena complicaciones inflamatorias. Se tiene bastante información de éstos padecimientos en la edad adulta, sin embargo, en la edad pediátrica carecemos de información que nos permita entender de una manera correcta de qué manera la obesidad nos lleva a estados inflamatorios, los cuales se correlacionan con complicaciones a corto, mediano y largo plazo, como podrían evidenciarse en estancias hospitalarias más prolongadas e incluso la defunción, por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación que existe entre la obesidad y la respuesta inflamatoria en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”?

5. JUSTIFICACIÓN

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2021) revela que en nuestro país la prevalencia de sobrepeso en menores de 9 años representa el 23% y en la adolescencia el 24.7% a nivel nacional, mientras que la prevalencia de obesidad en menores de 10 años representa el 25% y en adolescentes el 18% a nivel nacional.



En el estado de Chihuahua el 11.4% de los niños y el 31% de los adolescentes sufren de obesidad, logrando así el primer nivel de obesidad infantil en México.

La obesidad crónica implica un mayor riesgo de padecer complicaciones inmediatas, intermedias y tardías, generando un gran coste económico sanitario y una pérdida de bienestar social.

Durante la vida adulta, la morbilidad originada por las complicaciones de la obesidad aumenta proporcionalmente al tiempo de evolución de la misma; principalmente por complicaciones cardiometabólicas, debido a que el daño vascular provocado por las alteraciones inflamatorias e inmunomoduladores propias de la obesidad comienzan en los primeros años de dicha condición y progresan hasta la edad adulta.

La identificación temprana de los niños con un mayor riesgo cardiometabólico es vital, con el fin de reducir la progresión de la enfermedad a través de cambios en el estilo de vida realizados con un enfoque multidisciplinario.

6. HIPÓTESIS

La probabilidad de que los índices de respuesta inflamatoria sistémica, como la PCR, la relación N/L, HDL/neutrófilos, HDL/linfocitos y HDL/monocitos, sean elevados es significativamente mayor en la población pediátrica con obesidad en comparación con los niños con normo peso atendidos en el Hospital General de Chihuahua.



7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar que existe una asociación entre la obesidad y la respuesta inflamatoria en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer la relación entre la obesidad y el PCR en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

Conocer la relación entre la obesidad y el índice HL/neutrófilos en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

Conocer la relación entre la obesidad y el índice HL/linfocitos en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

Conocer la relación entre la obesidad y el índice HL/monocitos en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

Identificar las principales complicaciones asociadas a la relación entre la obesidad y la respuesta inflamatoria en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio observacional, de cohorte, pareada (por estado nutricional y patología), retrospectivo.

8.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Servicio de pediatría del Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

8.3 UNIDAD DE ESTUDIO

Niños con obesidad o con normo peso, hospitalizados en el Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.



8.4 LÍMITES

Tiempo. Se incluirán pacientes atendidos en el periodo de enero 2022 a octubre de 2024.

Número de pacientes con obesidad. Dado que la población atendida en el Hospital General pertenece en su mayoría a un nivel socioeconómico bajo, se observa una baja prevalencia de obesidad. Por lo tanto, se anticipa que durante el período de estudio se registre una cantidad reducida de niños con obesidad.

8.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA Y TÉCNICA DE MUESTREO

Se incluirán a todos los niños con obesidad que hayan sido atendidos durante el periodo de estudio y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, se espera un aproximado de 25 niños. Cada niño con obesidad incluido será pareado con un niño con normo peso, esperando tener un tamaño final de al menos 50 niños.

8.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.6.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de entre 1 año a 14 años 11 meses de edad.
- Niños o niñas.
- Con expediente clínico completo

8.6.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que padezcan de alguna enfermedad autoinmune o deficiencia inmunológica.
- Niños con sobre peso o desnutrición.



8.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

8.7.1 Variable independiente

Variable	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable y escala de medición
Obesidad	Índice de masa corporal percentil >-85	1. Si 2. No	Cualitativa nominal

8.7.2 Variable dependiente

Variable	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable y escala de medición
Respuestas inflamatorias	La respuesta anormal se considerará cuando se agrupen las variables	1. Anormal 2. Normal	Cualitativa nominal
PCR	Positivo >2.2 mg/dl	Mg/dl	Cuantitativo continuo
INL	Positivo 2.2	Índice	Cuantitativo continuo
HDL/neutrófilos	Positivo 0.1	Índice	Cuantitativo continuo
HDL/linfocitos	Positivo 0.06	Índice	Cuantitativo continuo
HDL/monocitos	Positivo 0.01	Índice	Cuantitativo continuo
DEH	De acuerdo con la patología	Días	Cuantitativo discontinuo
Motivo de egreso	Causa del egreso	1. Mejoría 2. Defunción	Cualitativa nominal



8.7.3 Variable de control

Variable	Definición operacional	Indicador	Tipo y escala de medición
Edad	Años cumplidos al momento del estudio	Años	Cuantitativa discontinua
Sexo	Sexo genotípico	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa nominal
Motivo de ingreso	Causa por la cual se hospitaliza el niño	Patología	Cualitativa nominal
Tiempo de evolución	Días de evolución de la patología motivo de egreso	Días	Cuantitativa discontinua

8.8 TÉCNICA O PRECEDIMIENTOS

Se revisó la bitácora de los ingresos al servicio de pediatría durante el periodo anterior a octubre 2023, para recabar a los pacientes que al momento de su ingreso contaban con el diagnóstico de obesidad para anexarlos a la base de datos, reportando también, la patología por la que ingresan; posteriormente se buscó en la misma bitácora, pacientes con normo peso que homologuen cada una de las patologías del primer grupo revisado.

Una vez que se encontraron todos los pacientes anexados, se procedió a buscar los laboratorios tomados durante su estancia hospitalaria, en el sistema Labore que utiliza nuestro Hospital, específicamente se tomaron en cuenta los siguientes laboratorios: biometría hemática, PCR y perfil de lípidos, tomados al ingreso de la hospitalización, es decir, dichos laboratorios tienen que haber sido tomados en el mismo momento. Toda la información obtenida se adjuntó a la base de datos y se analizaron los resultados.



9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información fue capturada en formato Excel, la base de datos será analizada en el programa estadístico EPIINFO ver 7.2.5.0. y en el programa MINTAB ver 21.4.3. Se realizó un análisis descriptivo, obteniendo medidas de frecuencia absoluta y relativa, para las variables cuantitativas se utilizó medidas de tendencia central y de dispersión. Como pruebas de hipótesis se utilizará X² para las variables cualitativas y t de Student para las variables cuantitativas, utilizando un valor de $p < 0.05$ para establecer diferencia estadísticamente significativa.

Para ver la relación entre la obesidad y la respuesta inflamatoria se utilizó Riesgo Relativo con Intervalo de Confianza al 95%. Los datos fueron presentados en tablas y gráficas.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio contó con la autorización del comité de ética del Hospital General “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”. Se realizó de acuerdo con los principios establecidos en Declaración de Helsinki de la 75^a Asamblea General, Helsinki, Finlandia, octubre 2024.

De acuerdo con el artículo quinto de la Ley General de Salud en su última reforma del 02 de abril del 2014, esta investigación contribuye al conocimiento de los procesos biológicos y tecnológicos en los seres humanos, al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; a la prevención y control de problemas de salud que se consideran prioritarios para la población.

Se garantiza que la información solo será utilizada para los fines del presente estudio, salvaguardando la confidencialidad y privacidad de esta. Autorizó a los investigadores y a quienes ellos indiquen a realizar el cuestionario que conforma el



proyecto y hacer uso de la información con fines científicos, docentes y estadísticos, siempre y cuando se haga en el marco de la ética profesional y se guarde la confidencialidad de estos.

Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación. Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

11. RECURSOS

11.1. RECURSOS HUMANOS

Las actividades fueron realizadas por el medico investigador.

11.2 RECURSOS FINANCIEROS

No se requirió inversión extra en la captación de materiales.

11.3 RECURSOS MATERIALES

Las actividades del Protocolo fueron diseñadas para ser llevadas a cabo con los materiales disponibles dentro del Hospital.

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2024			2025			
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Autorización del Protocolo							
Recolección de Datos							
Procesamiento y Análisis de datos							
Presentación de la Tesis							

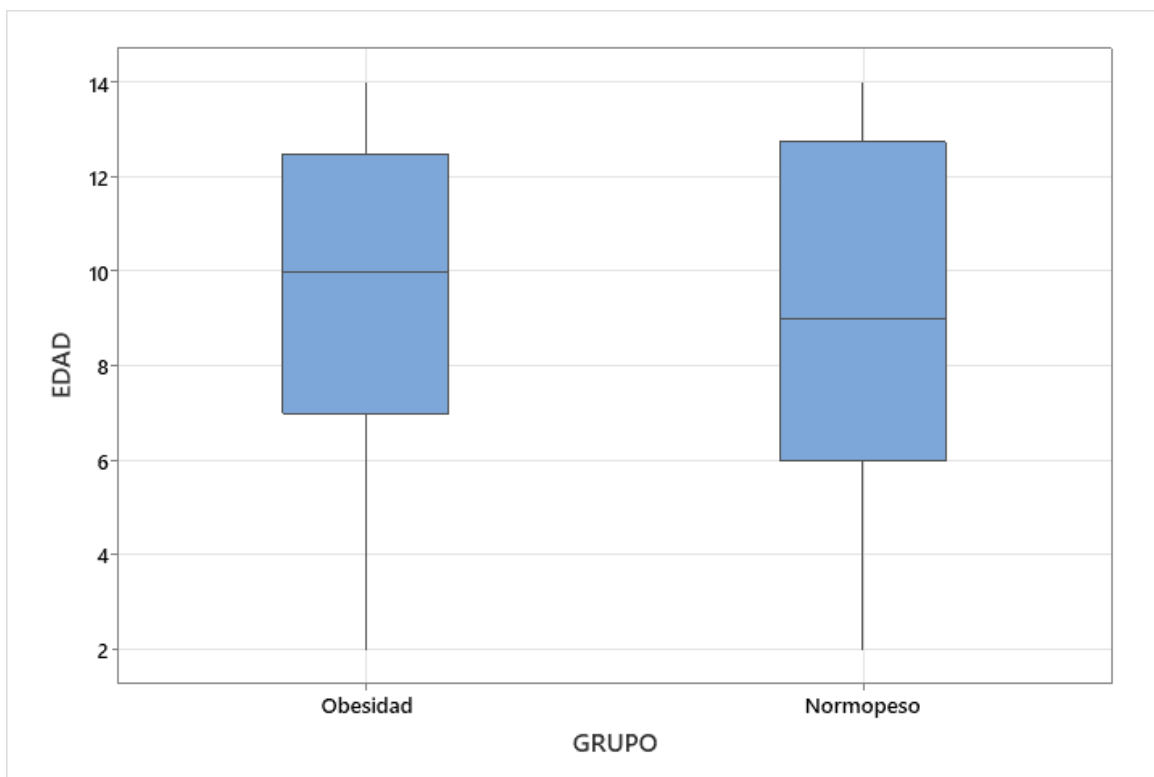


13. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se incluyeron un total de 49 niños, el 51.02% (25) de los participantes en el estudio presentaron obesidad, mientras que el 48.98% (24) tenía un peso normal.

En cuanto a la media de edad, el grupo con obesidad tiene una media de 10 ± 3 años, mientras que el grupo de normo peso tiene una media de 9 ± 3 años. Al aplicar la prueba t, el valor de t obtenido fue 1.10, con un valor p de 0.2754, lo que indica que no hay diferencias estadísticamente significativas en la edad entre los dos grupos. Gráfica 1.

Gráfica 1. Distribución de pacientes de acuerdo con la edad y grupo de estudio



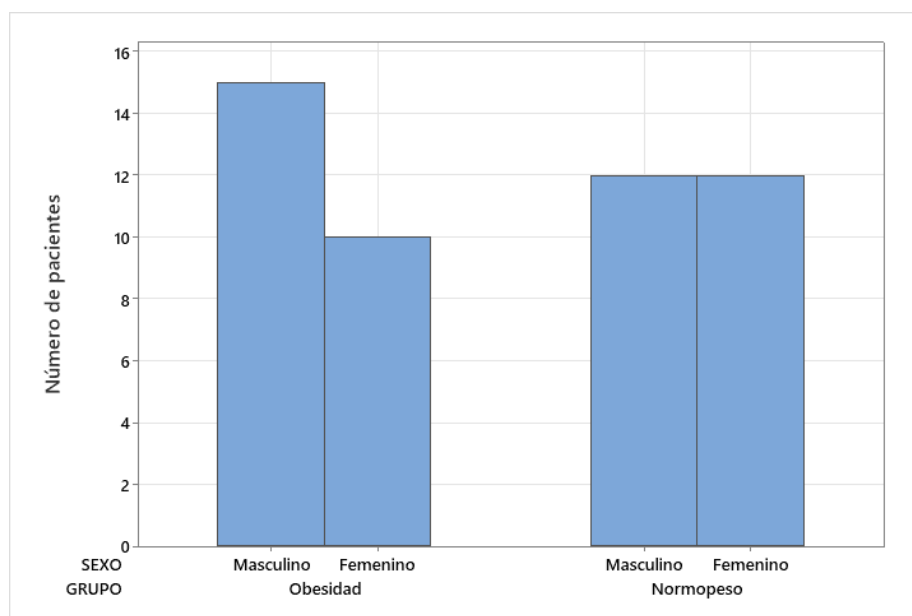


En el grupo de niños, el 60% presenta obesidad, mientras que el 50% tiene normo-peso. En el grupo de niñas, el 40% presenta obesidad y el 50% tiene normo peso. En total, el 51.02% de los participantes presentan obesidad, y el 48.98% tienen normo-peso. Al aplicar la prueba de hipótesis con un valor de chi-cuadrado de 0.48 y un valor p de 0.4862, se concluye que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los sexos. Tabla 1 y Gráfica 2.

Tabla 1. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y sexo

Sexo	Obesidad		Normo peso	
	n	%	n	%
Masculino	15	60.00%	12	50.00%
Femenino	10	40.00%	12	50.00%
Total	25	51.02%	24	48.98%
Prueba de Hipótesis valor de p	$X^2=0.48$ $p=0.4862$			

Gráfica 2. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y sexo





Los motivos de ingreso están distribuidos de manera equilibrada entre los dos grupos, los motivos más frecuentes incluyen apendicectomía, policontundido, y otros motivos diversos, todos con un porcentaje similar en cada grupo. En general, no se observa una tendencia significativa hacia un grupo específico en cuanto a los motivos de ingreso. Tabla 2.

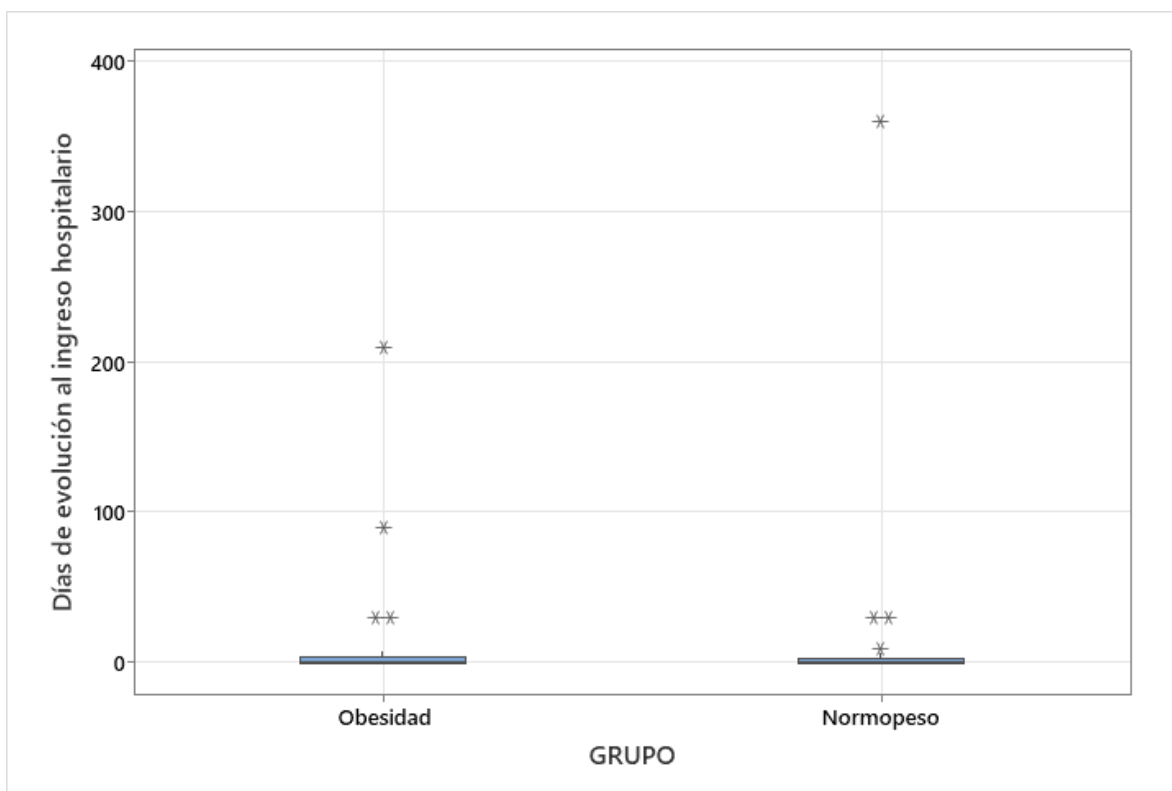
Tabla 2. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y el diagnóstico de ingreso

Diagnóstico de ingreso	Obesidad		Normo peso	
	n	%	n	%
ALTERACION GINECOLOGICA	1	4.00%	0	0.00%
APENDICECTOMIA	3	12.00%	3	12.50%
CEFALEA PRIMARIA	1	4.00%	1	4.17%
CRISIS CONVULSIVAS	1	4.00%	1	4.17%
DENGUE	1	4.00%	1	4.17%
DOLOR ABDOMINAL	1	4.00%	1	4.17%
FRACTURA RADIOCUBITAL	1	4.00%	1	4.17%
FX DE MUÑECA	1	4.00%	1	4.17%
GASTROENTERITIS	1	4.00%	1	4.17%
GUILLIAN BARRE	1	4.00%	1	4.17%
HERIDA RODILLA	1	4.00%	1	4.17%
HIPERMENORREA	1	4.00%	1	4.17%
NEUMONIA	1	4.00%	1	4.17%
POLICONTUNDIDO	3	12.00%	3	12.50%
QUEMADURA 15% 2G	1	4.00%	1	4.17%
QUEMADURA 20% 2G	1	4.00%	1	4.17%
QUISTE OVARICO	1	4.00%	1	4.17%
SEPSIS ABDOMINAL	1	4.00%	1	4.17%
TCE LEVE	1	4.00%	1	4.17%
TCE SEVERO	1	4.00%	1	4.17%
UROSEPSIS	1	4.00%	1	4.17%
TOTAL	25	100.00%	24	100.00%
Prueba de Hipótesis valor de p	$\chi^2=0.98$ $p=0.98$			



Al realizar la comparación del tiempo de evolución al ingreso entre los grupos de obesidad y normo-peso. El grupo de obesidad tiene una media de 15 ± 45 (rango 0 -210 horas), mientras que el grupo de normo-peso presenta una media de 19 ± 73 (rango 0 a 360 horas). Aunque la media del tiempo de ingreso es ligeramente mayor en el grupo de normo-peso, la diferencia no es estadísticamente significativa, ya que el valor de p (0.8484) ($t=-0.19$ $p=0.8484$). Esto sugiere que no existe una diferencia relevante en el tiempo de ingreso entre los dos grupos. Gráfica 3.

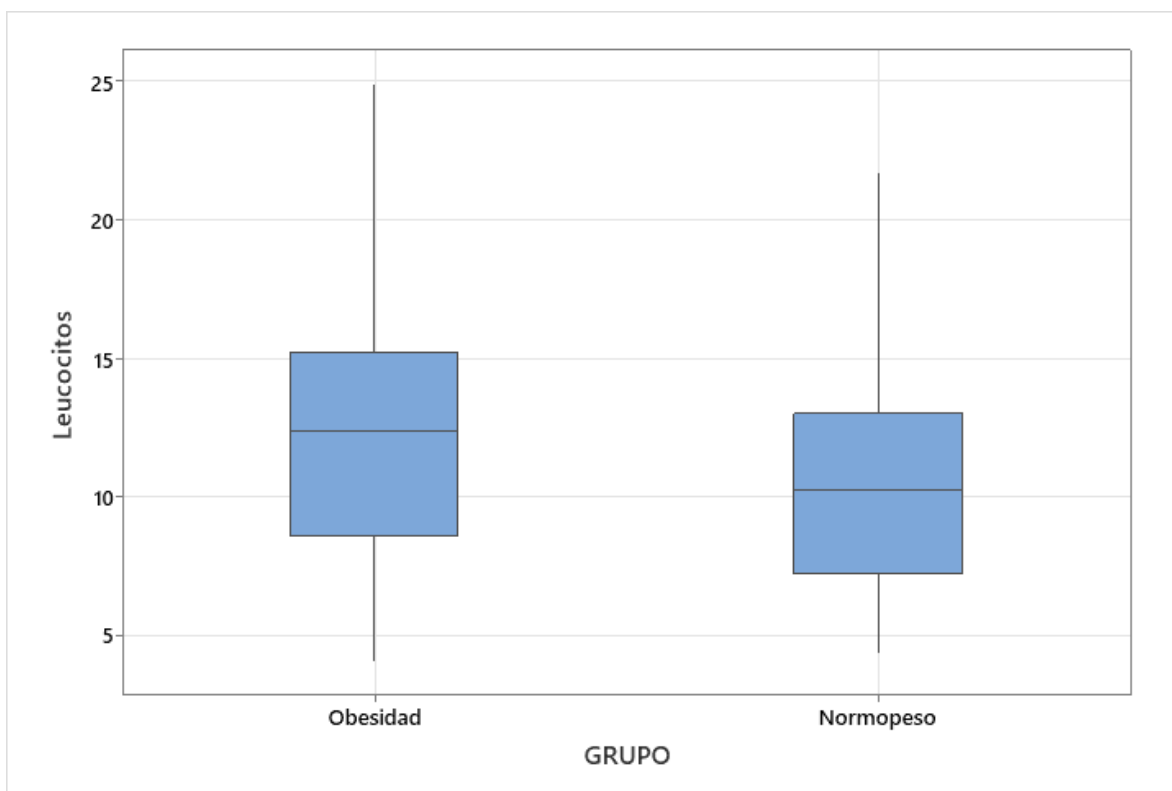
Gráfica 3. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y tiempo de evolución al ingreso.





En el grupo de obesidad tiene una media de leucocitos de 12.45 ± 5.36 , mientras que el grupo de normo-peso presenta una media de 10.75 ± 4.66 . Aunque la media de leucocitos es ligeramente más alta en el grupo de obesidad, la diferencia no es estadísticamente significativa, ya que el valor t es de 1.18 y el valor p es 0.2447, lo que indica que no hay una diferencia relevante entre los dos grupos en cuanto al número de leucocitos. Gráfica 4.

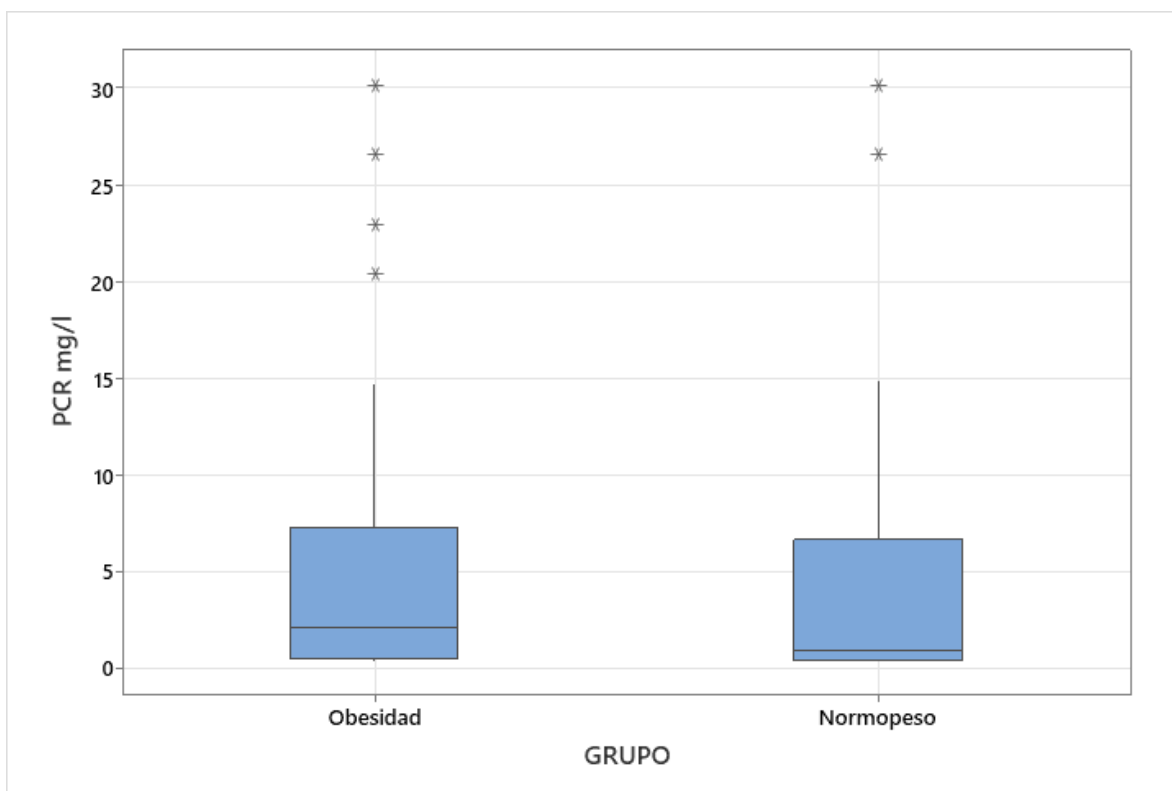
Gráfica 4. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y niveles de leucocitos





La media de PCR en el grupo de obesidad es de 6.28 ± 9.10 (rango 0.4 – 30.2), mientras que en el grupo de normo-peso es de 5.03 ± 8.16 (rango 0.4 – 30.2). A pesar de que la media de PCR es ligeramente mayor en el grupo de obesidad, la diferencia entre los dos grupos no es estadísticamente significativa, ya que el valor de t es 0.51 y el valor p es 0.6153, esto sugiere que no existen diferencias relevantes en los niveles de PCR entre ambos grupos. Gráfica 5.

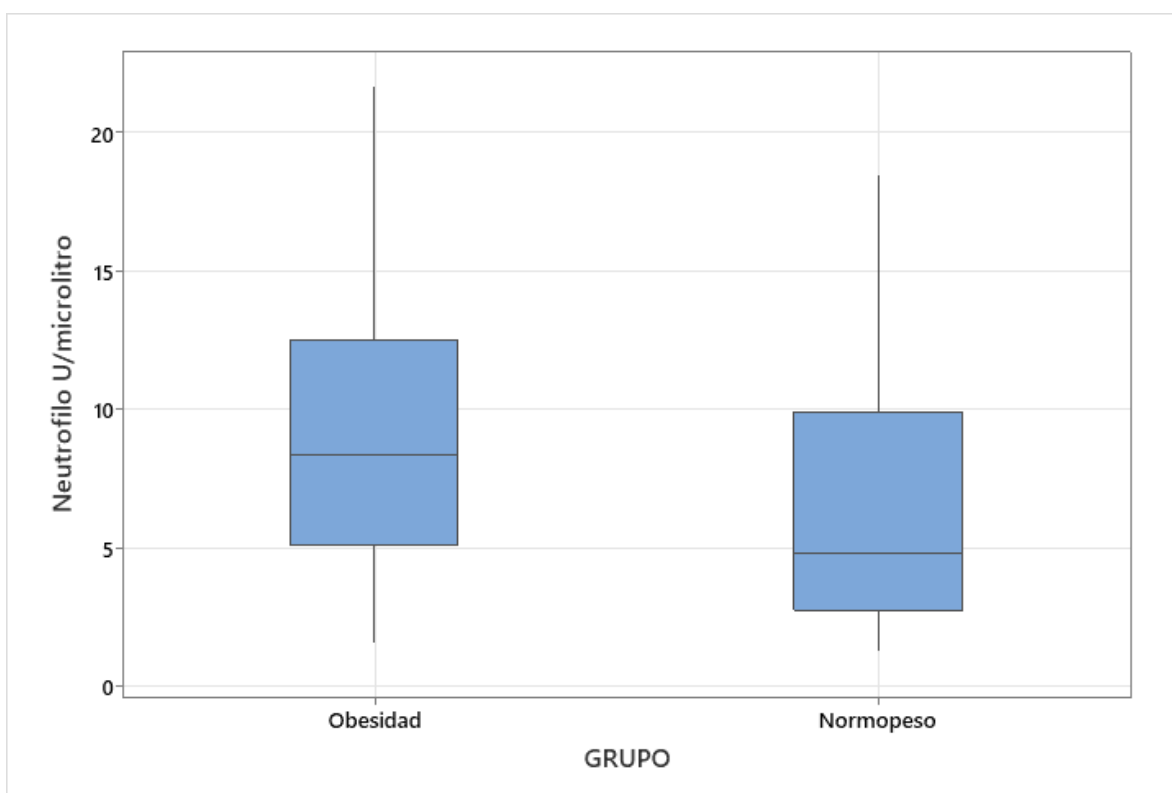
Gráfica 5. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y PCR





El promedio de neutrófilos en el grupo de obesidad es de 9.47 ± 5.15 , mientras que en el grupo de normo-peso es de 6.92 ± 5.00 . La diferencia entre ambos grupos fue analizada mediante una prueba t, obteniendo un valor de t de 1.76 y un valor p de 0.0846, no se puede concluir que exista una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de neutrófilos entre los dos grupos. Gráfica 6.

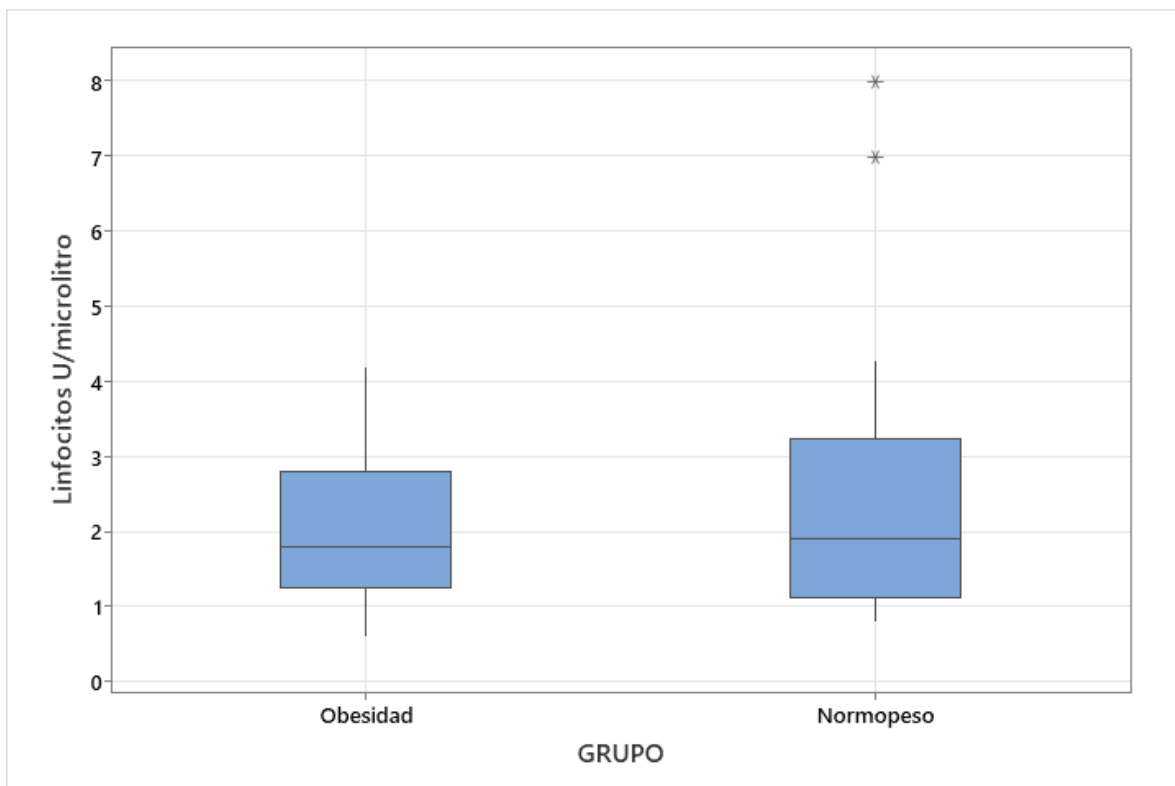
Gráfica 6. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y niveles de neutrófilos





La media de linfocitos en el grupo de obesidad es de 2.0 ± 1.04 , mientras que en el grupo de normo-peso es de 2.5 ± 1.87 . A pesar de que la media de linfocitos es mayor en el grupo de normo-peso, la diferencia entre los grupos no es estadísticamente significativa, ya que el valor de t es -1.07 y el valor p es 0.2880 , esto sugiere que no hay una diferencia relevante en los niveles de linfocitos entre ambos grupos. Gráfica 7.

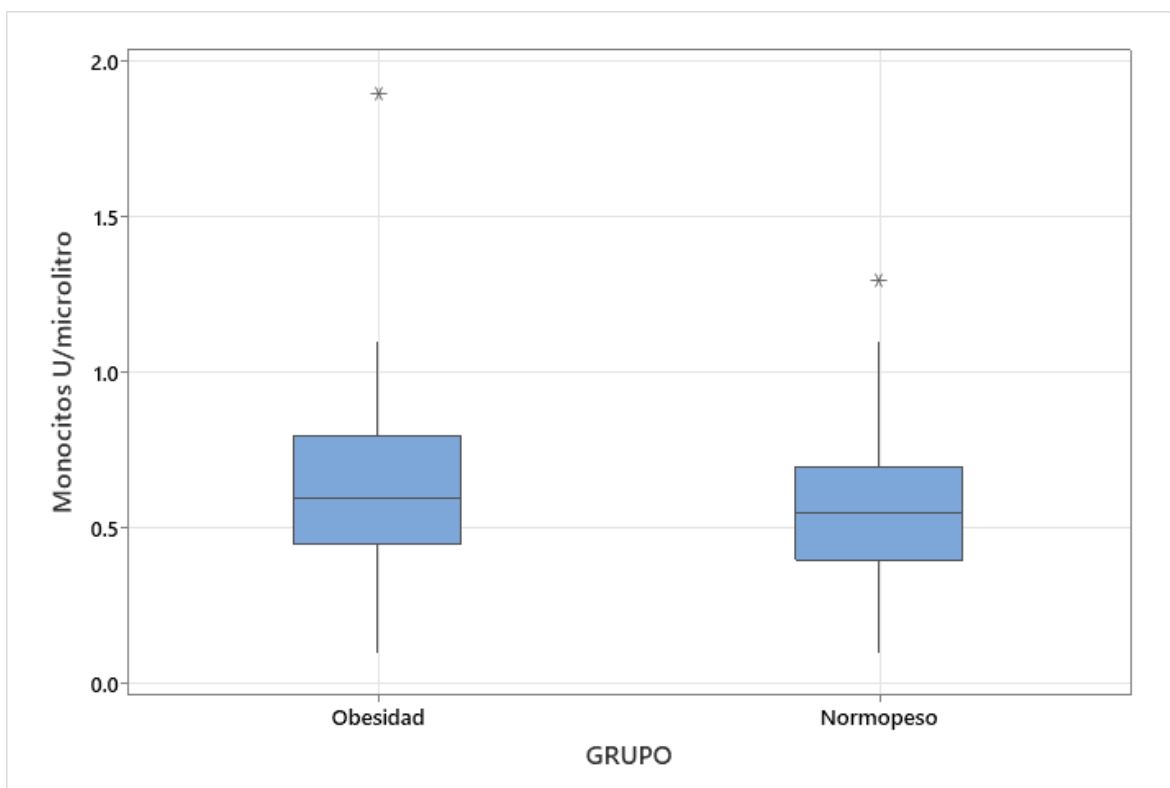
Gráfica 7. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y niveles de linfocitos





Los monocitos en el grupo de obesidad tienen una media de 0.6760 ± 0.3503 , mientras que en el grupo de normo-peso la media es de 0.5833 ± 0.3046 . Aunque los valores promedio son ligeramente más altos en el grupo de obesidad, la diferencia no es estadísticamente significativa, ya que el valor de t es 0.99 y el valor p es 0.3290, no hay una diferencia significativa en los niveles de monocitos entre los dos grupos. Gráfica 8.

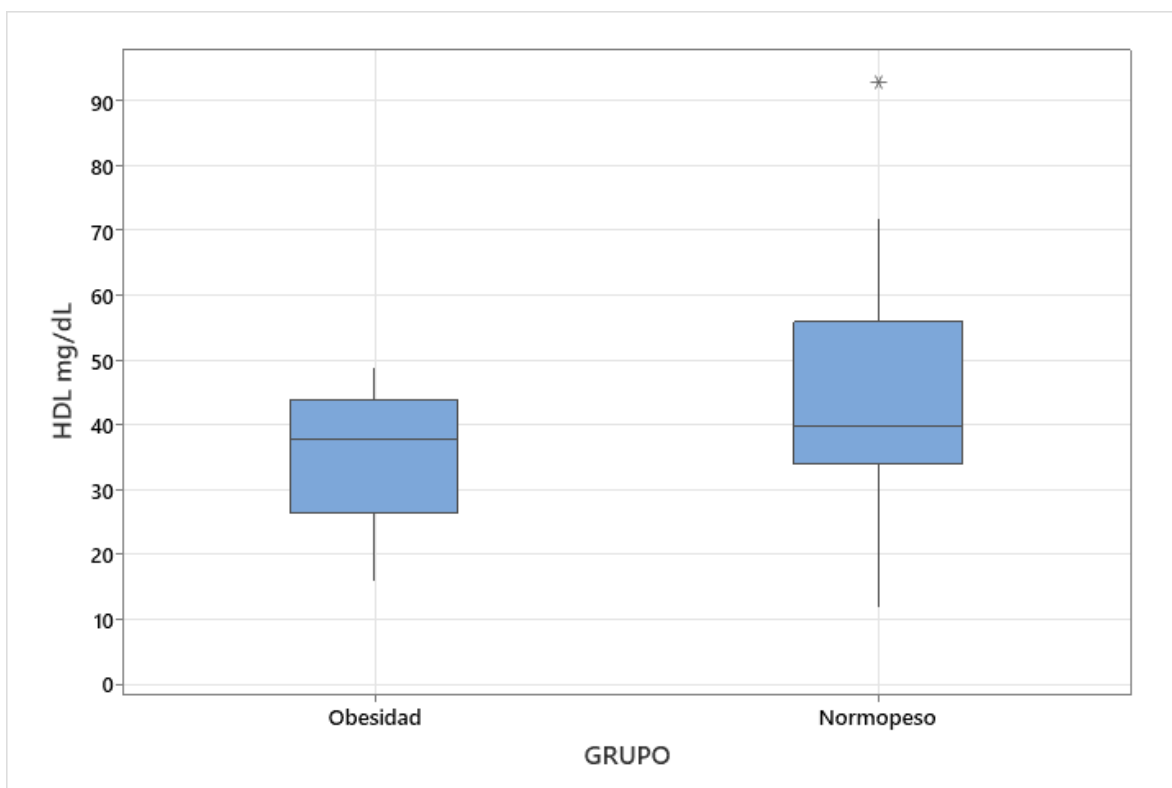
Gráfica 8. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y niveles de monocitos





Los resultados muestran que el de obesidad tiene una media de HDL de 34.64 ± 10.39 , mientras que el de normo-peso presenta una media de HDL de 44.33 ± 17.99 . La diferencia entre las medias es estadísticamente significativa, con un valor t de -2.32 y un valor p de 0.0247, que es menor al umbral de 0.05. Esto indica que existe una diferencia significativa en los niveles de HDL entre los dos grupos, siendo más bajos en el grupo de obesidad en comparación con el grupo de normo-peso. Gráfica 9.

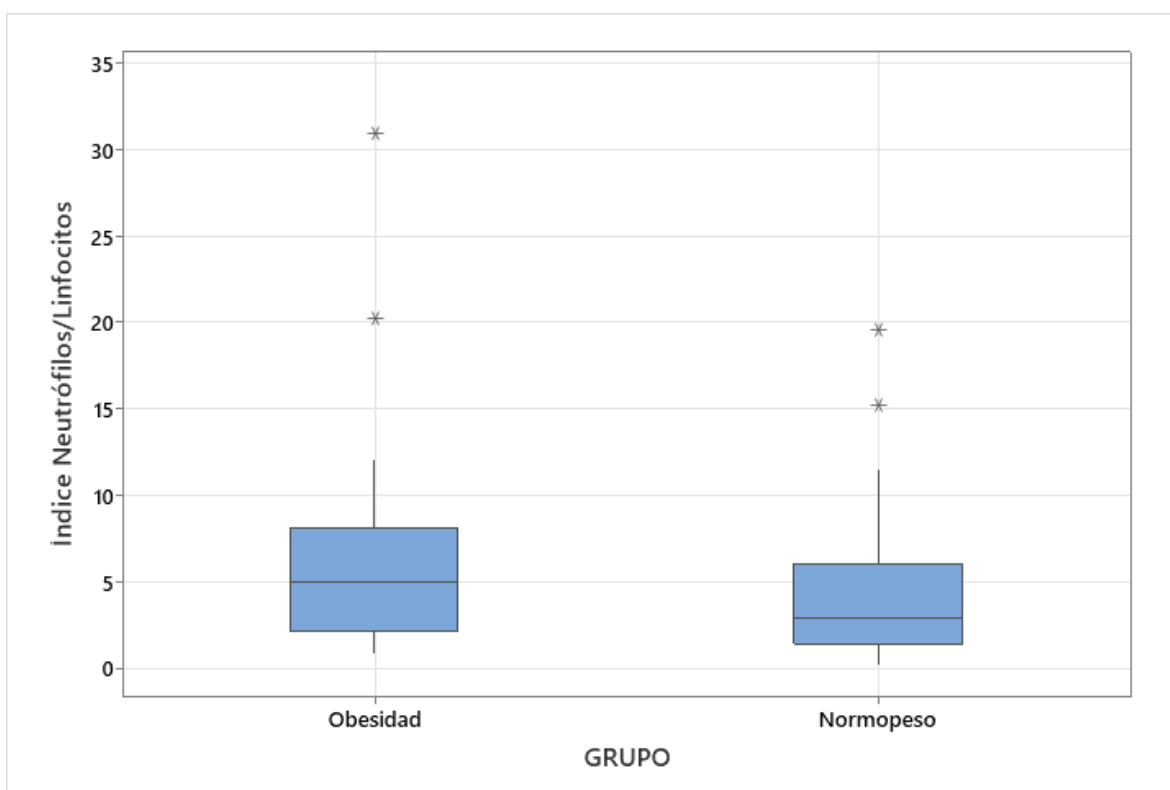
Gráfica 9. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y niveles de HDL





El índice de neutrófilos/linfocitos en el grupo de obesidad tiene una media de 6.79 ± 6.70 y en el grupo de normo-peso tiene una media de 4.57 ± 4.87 . Aunque la media del índice es más alta en el grupo de obesidad en comparación con el grupo de normo-peso, la diferencia no es estadísticamente significativa, ya que el valor t es de 1.32 y el valor p es 0.1920, lo que sugiere que no existe una diferencia relevante entre los dos grupos en cuanto a este índice. Gráfica 10.

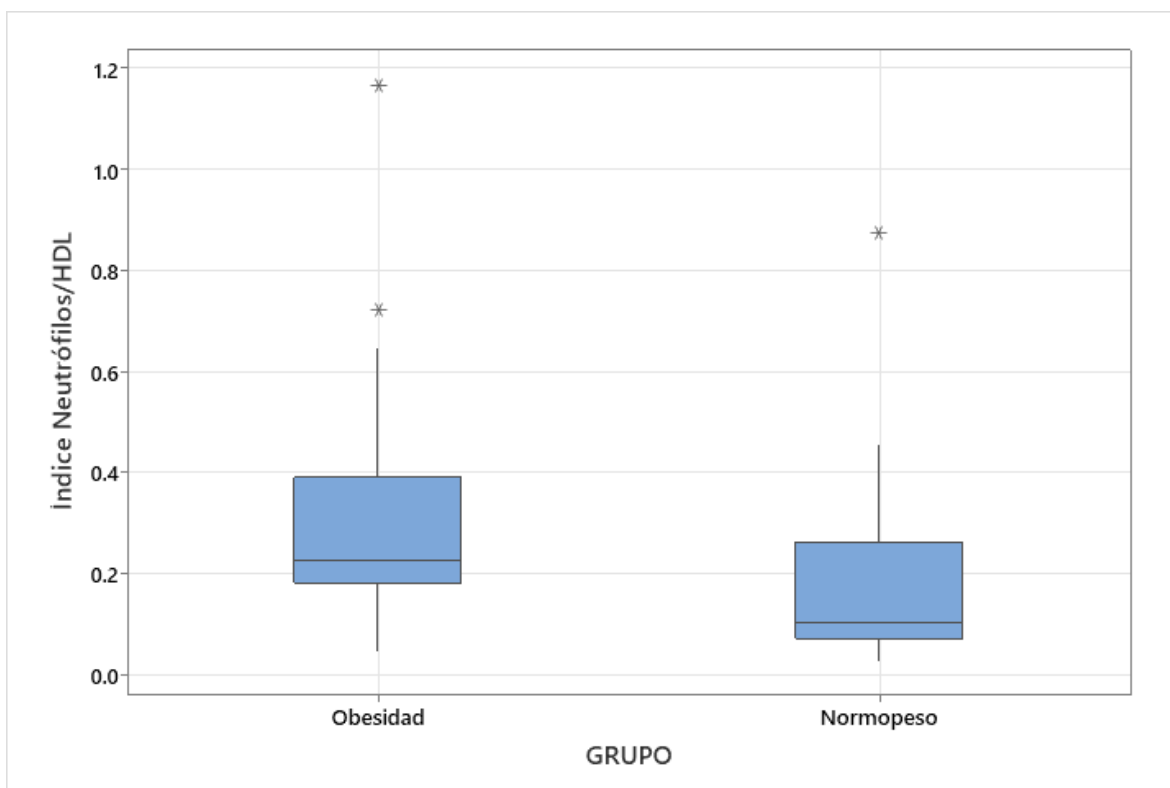
Gráfica 10. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y el índice de neutrófilos/linfocitos





La media del índice Neutrófilo/HDL en el grupo de obesidad es de 0.31 ± 0.25 , mientras que en el grupo de normo-peso es de 0.19 ± 0.19 . Aunque la media en el grupo de obesidad es significativamente más alta, la diferencia no es estadísticamente significativa, ya que el valor de t es 1.92 y el valor p es 0.0607. Esto sugiere que, aunque existe una tendencia hacia una mayor relación Neutrófilo/HDL en el grupo de obesidad, la diferencia entre ambos grupos no alcanza a ser estadísticamente significativa. Gráfica 11.

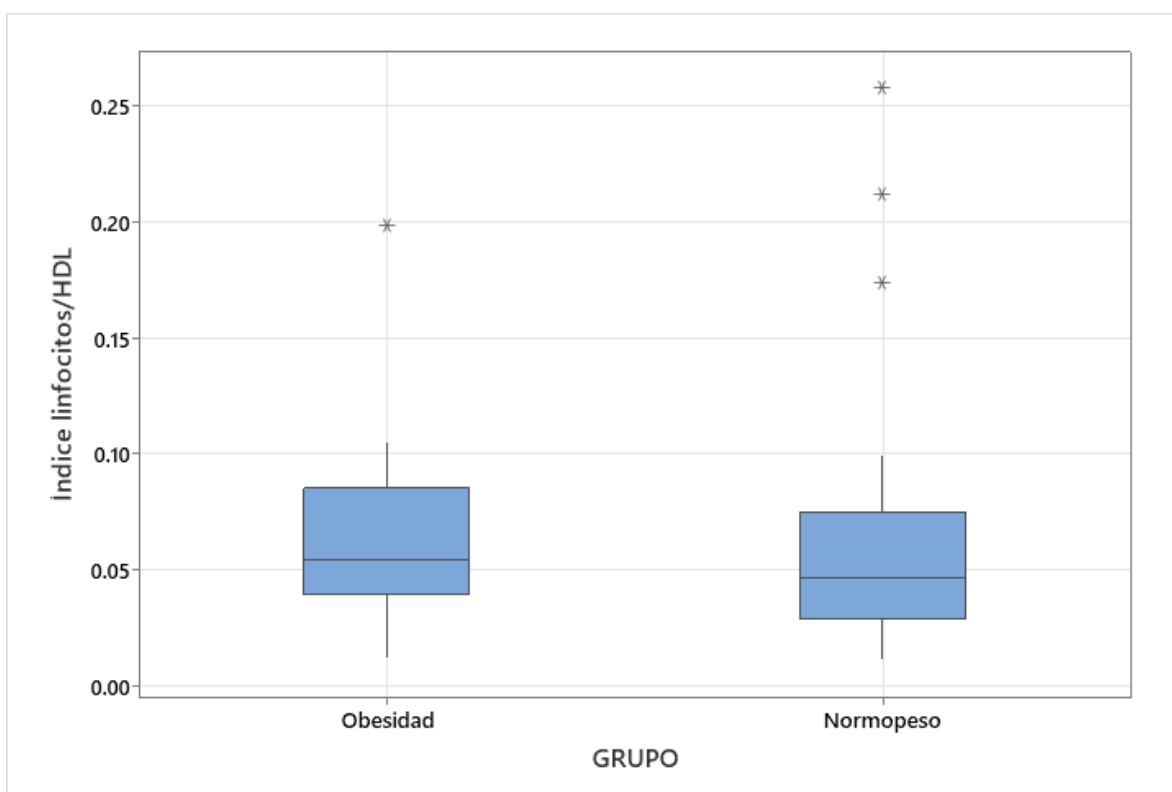
Gráfica 11. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y el índice Neutrófilo/HDL





El valor promedio del índice Linfocito/HDL en el grupo de obesidad es de 0.06 ± 0.03 , mientras que en el grupo de normo-peso es de 0.06 ± 0.06 . La diferencia entre ambos grupos es mínima, y el valor t obtenido es de -0.19, con un valor p de 0.8485, lo que indica que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en cuanto a esta relación. Gráfica 12.

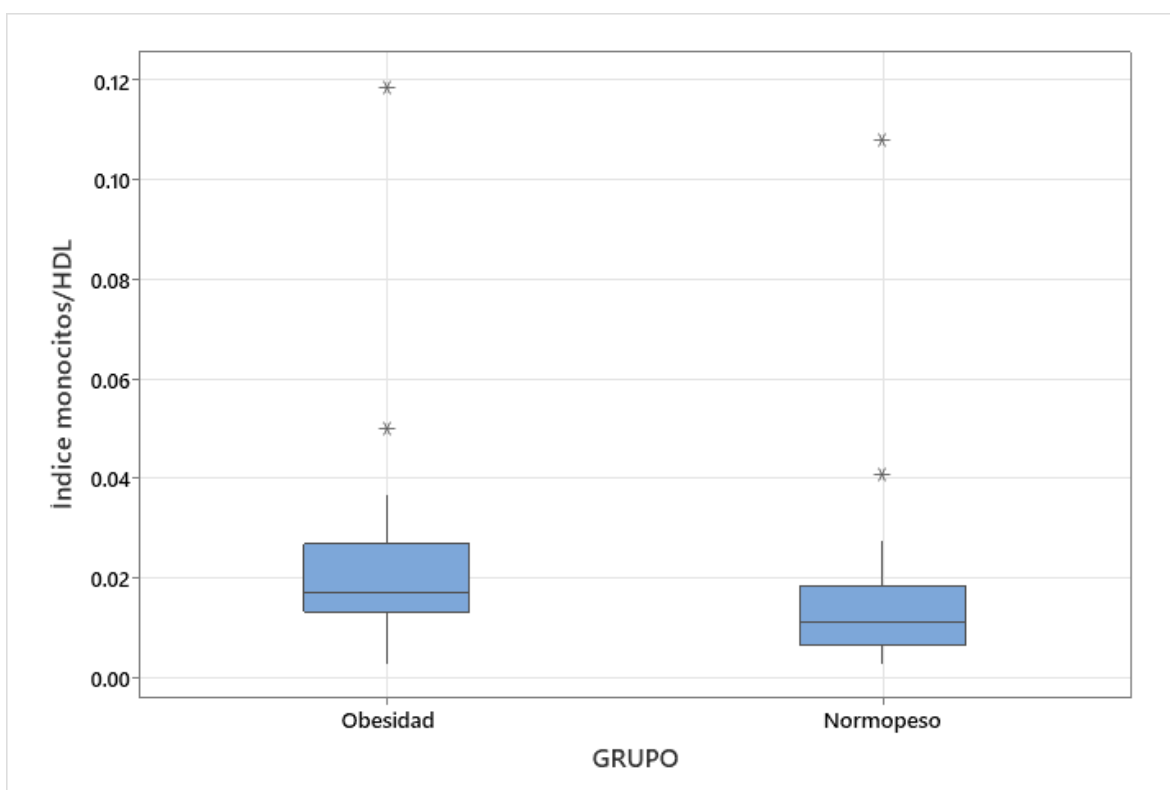
Gráfica 12. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y el índice Linfocito/HDL





El grupo de obesidad tiene una media de 0.0231 ± 0.0223 en el índice Monocito/HDL, mientras que el grupo de normo-peso presenta una media de 0.0177 ± 0.0214 . La diferencia entre ambos grupos no es estadísticamente significativa, ya que el valor de t es 0.86 y el valor p es 0.3920, lo cual es mayor que el umbral de 0.05. Esto sugiere que no existe una diferencia significativa en el índice Monocito/HDL entre los dos grupos. Gráfica 13.

Gráfica 13. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y el índice Monocito/HDL





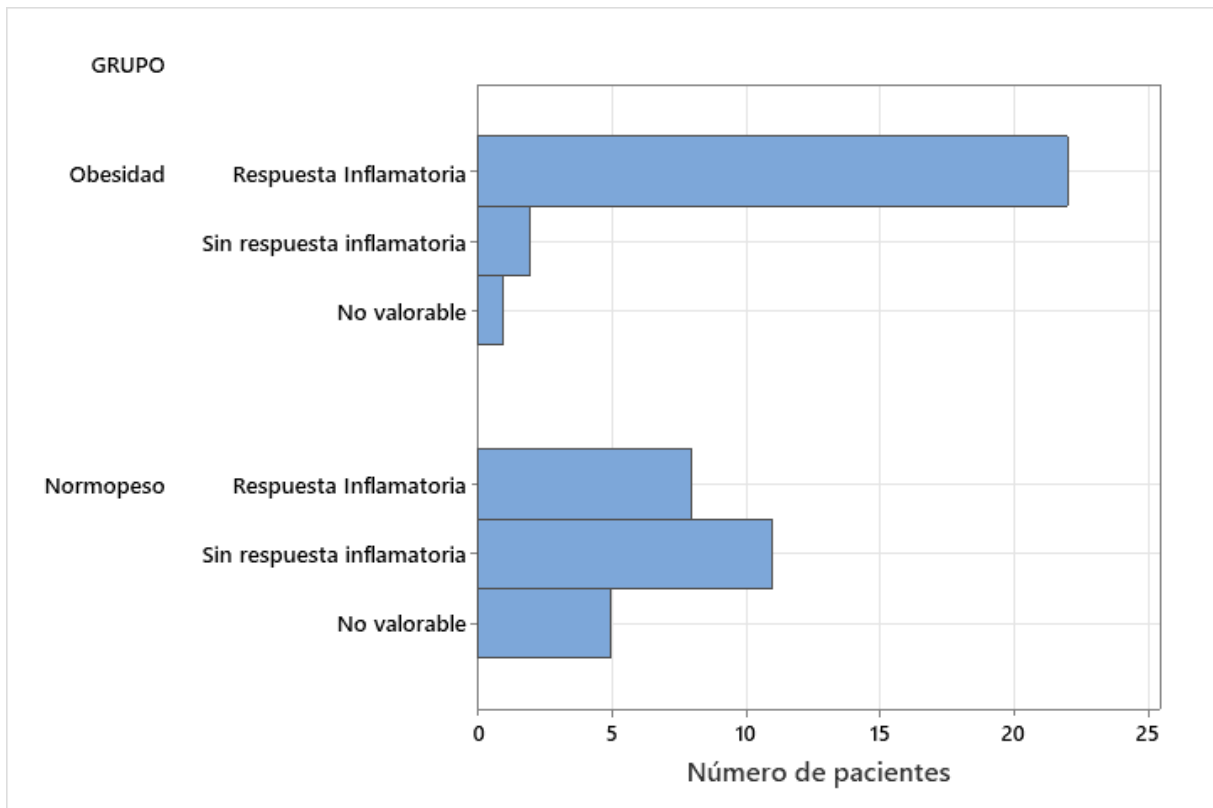
En el grupo de obesidad, el 88% presentó respuesta inflamatoria, mientras que solo el 33.33% de los participantes con normo-peso presentó esta respuesta. En cuanto a la ausencia de respuesta inflamatoria, el 8% de los participantes con obesidad y el 45.83% de los de normo-peso no mostraron respuesta inflamatoria. Además, el 4% de los participantes con obesidad y el 20.83% de los de normo-peso tuvieron resultados no valorables. La prueba de hipótesis muestra un valor de chi-cuadrado (X^2) de 15.41 con un valor p de 0.0004, lo que indica que existe una relación estadísticamente significativa entre la obesidad y la respuesta inflamatoria. El riesgo relativo de 2.1, IC 95% 1.26 - 3.73, sugiere que las personas con obesidad tienen un riesgo 2 veces mayor de presentar respuesta inflamatoria en comparación con las personas con normo-peso. Tabla 3 y Gráfica 14.

Tabla 3. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y la respuesta inflamatoria

Respuesta inflamatoria	Obesidad		Normo-peso	
	n	%	n	%
Con respuesta inflamatoria	22	88.00%	8	33.33%
Sin respuesta inflamatoria	2	8.00%	11	45.83%
No valorable	1	4.00%	5	20.83%
Total	25	100.00%	24	100.00%
Prueba de Hipótesis valor de p	$X^2=15.41$ $p=0.0004$ Riesgo Relativo 2.1 IC95% 1.26 – 3.73			



Gráfica 14. Distribución de pacientes de acuerdo con el grupo de estudio y la respuesta inflamatoria



14. DISCUSION

En la literatura se encuentran estudios sobre el riesgo del aumento de la respuesta inflamatoria sistémica en pacientes con obesidad, sin embargo, dichos estudios hacen hincapié en diferentes parámetros e índices para medir dichas variables, sin embargo, no todas las investigaciones son concluyentes en cuanto a la relación de la respuesta inflamatoria y la obesidad en la etapa infantil.

En el análisis de los datos de este estudio se comparan los parámetros y los índices obtenidos de diferentes investigaciones, tales como: PCR, leucocitos, neutrófilos, HDL/N, HDL/L, HDL/M, en niños con normo peso y con obesidad; se presentan resultados variables en cuanto a lo antes mencionado, se reporta una



disminución del colesterol de alta densidad (HDL) en el grupo de pacientes con obesidad altamente significativo y un aumento en la media de todos nuestros parámetros medidos, sin llegar a la significancia estadística. Sin embargo, al comparar ambos grupos, se evidencia que el 88% de los niños con obesidad presentó respuesta inflamatoria, en comparación con solo el 33.33% del grupo normo peso y presenta un riesgo relativo 2 veces mayor de presentar respuesta inflamatoria sistémica, destacando la importancia del seguimiento de dichos parámetros en los pacientes con obesidad hospitalizados.

En general, los resultados respaldan la hipótesis de que la obesidad infantil está asociada a un estado proinflamatorio crónico, lo cual tiene implicaciones importantes para la salud a largo plazo de estos pacientes. Este estado inflamatorio podría predisponerlos a desarrollar complicaciones metabólicas y cardiovasculares en etapas posteriores de la vida.

15. CONCLUSIÓN

El estudio analizado evidencia que, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los parámetros evaluados entre los grupos de niños con obesidad y normo peso, sí se identificaron hallazgos relevantes que refuerzan la relación entre obesidad y respuesta inflamatoria. En primera instancia, el predominio de una respuesta inflamatoria en pacientes con obesidad, así como el riesgo relativo sugerente que los niños con obesidad tienen el doble de probabilidad de desarrollar una respuesta inflamatoria sistémica en comparación con aquellos con normo peso. Además, se encontró también una disminución estadísticamente significativa en los niveles de HDL entre ambos grupos, siendo más bajos en el grupo con obesidad. Esto es consistente con la literatura que asocia la obesidad con alteraciones metabólicas y un perfil lipídico desfavorable, lo que podría contribuir a un mayor riesgo cardiovascular desde edades tempranas.



Los parámetros medidos, aunque mostraron una tendencia a ser más altas en el grupo con obesidad, se concluyen no significativas, sin embargo, esto podría deberse al tamaño limitado de la muestra o a la variabilidad biológica inherente.

En resumen, los resultados de dicho estudio sugieren un importante abordaje en los pacientes con obesidad y destacan la importancia de abordar la obesidad infantil no solo como un problema nutricional sino también como un factor clave en el desarrollo temprano de enfermedades inflamatorias y metabólicas.



16. BIBLIOGRAFIA

1. *Obesidad infantil*. **Moreno Aznar LA, Lorenzo Garrido H.** 1, Madrid : AEP, 2023. ISSN 2171.
2. **UNICEF**. UNICEF. *UNICEF.org*. [En línea] UNICEF, 2016. [Citado el: 2 de septiembre de 2024.] <https://www.unicef.org/mexico/sobrepeso-y-obesidad-en-ni%C3%B1os-y-adolescentes>.
3. **Instituto Nacional de Salud Pública** . ENSANUT. *ENSANUT Continua 2022*. [En línea] 2022. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/index.php>.
4. *Overview of adipose tissue and its role in obesity and metabolic disorders*. **G., Frühbeck**. Totowa : Humana Press, 2010, Vol. 2.
5. *Adiponectin, the past two decades*. **Wang ZV, Scherer PE**. Texas : University of Texas, 2016.
6. *Leptin Regulation of Immune Responses*. **Naylor C, Petri WA Jr.** 2, s.l. : *trends Mol Med.*, 2016, Vol. 22. ISSN 1471.
7. *The role of adipose tissue immune cells in obesity and low-grade inflammation*. **Mraz M, Haluzik M.** 3, Prague : Board, 2014, Vol. 222.
8. *Two paths to fat*. **ED, Rosen**. s.l. : *Nature Cell Biology*, 2015, Vol. 17. ISSN 1465.
9. *Adipokines in healthy and obese children*. **Martos-Moreno G, Kopchick JJ, Argente J,.** Madrid : Elsevier, 2013.
10. *Obesidad infantil*. **Luis Alberto Moreno Aznar, Helena Lorenzo Garrido**. Madrid : AEP, 2023. ISSN 2171.
11. *Obesidad infantil: la otra pandemia*. **García Mérida MJ, Castell Miñana M.** Madrid : AEPap, 2023, Vol. 3.
12. *Obesity-related metabolic disorders in childhood and adolescence*. **Carrascosa, D. Yeste*y A.** 2, Barcelona : Elsevier, 2011, Vol. 75.
13. *Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría*. **Martha Kaufer-Horwitz, Georgina Toussaint.** 6, Ciudad de México : s.n., 2008, Vol. 65. ISSN 1665.
14. *Cardiometabolic risk in obese children*. **Stephanie T. Chung, Anthony U. Onuzuruike, and Sheela N. Magge**. Washington : s.n., 2018. ISSN 0077.



15. *Childhood Obesity and Cardiovascular Disease Risk*. **Magge, Stephanie T. Chung¹ · Andrea Krennek¹ · Sheela N.** Baltimore : Springer, 2023.
16. *Efectos de la infeccion y la inflamacion en el metabolismo de los lípidos y lipoproteinas* . **hovidhunkit W, Kim MS, Memon RA, Shigenaga JK, Moser AH, Feingold KR,.** California : ASBMB, 2004, Vol. 45.
17. *La obesidad como un proceso inflamatorio*. **Gerardo Blancas-Flores^{1, 2}, Julio César Almanza-Pérez¹, Rocío Ivette López-Roa³, Francisco Javier Alarcón-Aguilar, Rebeca García-Macedo, Miguel Cruz.** 2, Ciudad de México : s.n., 2010, Vol. 67. ISSN 1665.
18. *Tejido adiposo, adipocinas e inflamacion* . **G., Fantuzzi.** Chicago : Universidad de illinois, 2005.
19. *Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue*. **Weisberg SP, McCann D, Desai M, Rosenbaum M, Leible RL, Ferrante AW Jr.** 12, s.l. : The journal of clinical investigation, 2003, Vol. 112.
20. *Interdisciplinary Therapy Improves the Mediators of Inflammation and Cardiovascular Risk in Adolescents with Obesity*. **Masquío, D.C.L., y otros.** s.l. : Int. J. Environ. Res. Public Health, 2023.
21. *Balance entre citocinas pro y antiinflamatorias*. **Sánchez RP, Sanz JM, Martín AP, Martín ER, Mon Soto MA, García MS.** 3, Madrid : s.n., 2005, Vol. 29.
22. *Relación entre síndrome metabólico e índice neutrófilo/linfocito*. **Copca-Nieto DV, Álvarez-López JA, Santillán-Fragoso WJ, Ramírez-del Pilar R, López y López LR, López-González DS.** 2, Ciudad de México : Scielo, 2017, Vol. 33.
23. *Relación entre los niveles séricos de la proteína C reactiva y medidas antropométricas;*. **Roitz, M.a M. Ramírez Alvarado y C. Sánchez.** 4, Valencia : Scielo, 2001, Vol. 27. ISSN 1699.
24. *Complete Blood Count-Derived Inflammation Indexes Are Useful in Predicting Metabolic Syndrome in Children and Adolescents with Severe Obesity*. **Ilice Marra 1, *, Adele Bondesan, Diana Caroli and Alessandro Sartorio.** Verbania : J. Clin.Med., 2024, Vol. 13. ISSN 2120.



25. *Estado proinflamatorio en niños obesos*. **Luciardi M. C., Carrizo T. R., Díaz E. I., Áleman M. N., Bazán M. C., Abregu A. V.** 3, Santiago : s.n., 2018, Vol. 89. ISSN 0370.

26. *Blood pressure, dyslipidemia and inflammatory factors are related to body mass index in scholar adolescents*. **Hanane Ghomari-Boukhatem, Assia Bouchouicha , Khedidja Mekki , Karima Chenni , Mohamed Belhadj , Malika Bouchenak.** 1, Orán : Clinical research, 2015, Vol. 13.

27. *inflammatory markers and body mass index among hispanic children*. **Henry Lang, Elaine N. Loudermilk, W. Andrew Clark, Jo-Ann Marrs, T. Andrew Joyner, Liang Wang, Kathryn S. Gerber, Arsham Alamian.** 6, Oklahoma : plos one, 2024, Vol. 19.



17. ANE XOS



SECRETARÍA
DE SALUD

HOSPITAL GENERAL "DR. SALVADOR
ZUBIRÁN ANCHONDO"
DIRECCIÓN
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
CONBIOETICA-08-CEI-001-20170517

Chihuahua, Chih. 12 NOV 2024
Oficio No. CEI-AP-0038-2024

DICTAMEN

DRA. YUNUEN MARIA LEYVA MIRANDA
MÉDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA MÉDICA
P R E S E N T E.-

En atención a su presentación ante este Comité de Ética en Investigación el día Martes 12 DE NOVIEMBRE DEL 2024, para someter a consideración su Protocolo de Investigación:

RELACIÓN ENTRE OBESIDAD Y RESPUESTA INFLAMATORIA EN MENORES DE 15 AÑOS HOSPITALIZADOS

Los integrantes del Comité evaluaron la calidad metodológica y los aspectos éticos de la investigación, determinando en consenso, lo siguiente:

✓	APROBADO	Cumple con los requisitos establecidos y se determina procedente su realización, con una vigencia de 1 año a partir de la presente fecha.
	PENDIENTE DE APROBACIÓN	Requiere modificaciones mayores y deberá ser evaluado por el Comité en pleno cuando se realicen dichas modificaciones, en un plazo que no exceda los 30 días naturales a partir de del día de hoy.
	NO APROBADO	Protocolo rechazado por razones éticas que ameritan una reestructuración mayor y el inicio de todo el procedimiento, como un nuevo protocolo.

De ser **APROBADO** se registra en el libro *Registro de Protocolos de Investigación, Tomo IV del Hospital General "Dr. Salvador Zubirán Anchondo"* con el Folio No. 0347 el cual tendrá una vigencia de 1 (uno) año, y se le solicita entregar a este Comité el formato de *Informe de Seguimiento de Protocolos Aprobados* en los siguientes meses: **DICIEMBRE 2024, MARZO 2025, JUNIO 2025 y AGOSTO 2025**

Por último, se le informa que deberá presentar sus resultados al finalizar su investigación, y se invita a realizar la publicación, de no hacerlo en un plazo máximo de 6 (seis) meses, el Comité tendrá la facultad de realizar dicha publicación. Se anexa formato de *Evaluación de Protocolos de Investigación*, donde se detallan las observaciones y/o recomendaciones de los integrantes del Comité.

ATENTAMENTE
"SUFRAGIO EFECTIVO: NO REELECCIÓN"
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

DR. CARLOS ROBERTO CERVANTES SÁNCHEZ
HOSPITAL GENERAL
"Dr. Salvador Zubirán Anchondo"
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



"2024, Año del Bicentenario de fundación del estado de Chihuahua"
Av. Cárdenas Colón No. 510, Col. Barrio El Rápido, C.P. 31000,
Chihuahua, Chih.
Teléfono (614) 439-3000 Ext. 17421, 17423
www.chihuahua.gob.mx/secretariadesalud

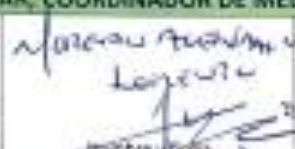
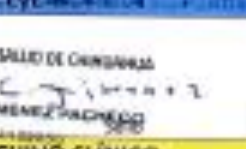
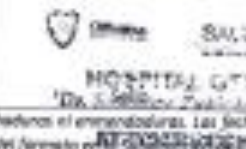


HOSPITAL GENERAL "DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO"
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



CONSTANCIA DE NO ADEUDO
PERSONAL BECARIO

NOMBRE DEL BECARIO: Yunuen María Leiva Miranda		
RFC: LEM49601051X7	TELÉFONO: 6142568701	
PERIODO DE ESTUDIOS: 1103/22 - 1103/25		
CATEGORÍA:		
MÉDICO RESIDENTE ☒	MÉDICO INTERNO DE PREGRADO ☐	PASANTE DE ENFERMERÍA ☐
PASANTE DE NUTRICIÓN ☐	PASANTE DE FISIOTERAPIA ☐	PASANTE DE SALUD PÚBLICA ☐
PASANTE DE OTRA CARRERA ☐	Especifique:	

PROFESOR TITULAR, COORDINADOR DE MÉDICOS INTERNOS O JEFE DE SERVICIO		
Hago constar que a la fecha de emisión del presente el/la becario(a) no tiene adeudo por concepto de documentos, material y equipo médico, ni equipo de cómputo asignado para el desarrollo de sus actividades.	 Nombre y firma	 Fecha: 05/03/25
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS		
Hago constar que a la fecha de emisión del presente el/la becario(a) no tiene adeudo por concepto de firma correspondientes al pago de Nómina ni Cheques pendiente por entregar.	 Nombre y firma	 Fecha: 05-MARZO-2025
SERVICIO DE CEE		
Hago constar que a la fecha de emisión del presente el/la becario(a) no tiene adeudo por concepto de equipos, materiales, ropa e instrumental.	 Nombre y firma	 Fecha: 5-03-25
DEPARTAMENTO DE ARCHIVO CLÍNICO		
Hago constar que a la fecha de emisión del presente el/la becario(a) no tiene adeudo por concepto de expediente clínico.	 Nombre y firma	 Fecha: 05-03-25
DEPARTAMENTO DE CAJA GENERAL		
Hago constar que a la fecha de emisión del presente el/la becario(a) no tiene adeudo por concepto de cuentas.	 Nombre y firma	 Fecha: 05/03/25
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN		
Hago constar que a la fecha de emisión del presente el/la becario(a) no tiene adeudo por concepto de documentación y gafete.	 Nombre y firma	 Fecha: 05/03/25

Nota: Solo se aceptará el presente formato para efectos de Libresión, sin tachaduras ni enmendaduras. Las firmas emitidas en cada recuadro del área responsable deberán tener una antigüedad máxima de 5 días hábiles al día de la recepción del formato en la Subdirección de Enseñanza e Investigación.

EL DIRECTOR
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN