



FUNDACIÓN HÉCTOR ALEJANDRO BARCELÓ  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE POSGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN NUTRICIÓN  
COHORTE 2022-2024.

**TÍTULO DE TESIS:**

“Relación entre fibrosis hepática calculada por FIB-4 con área de grasa visceral y perímetro de cintura”

**AUTOR:**

Montegrosso, Karen Elisa

**TUTORA:** Geraci, Sandra

**DIRECTOR DE LA CARRERA:** Dr. Frechtel, Gustavo Daniel

**SUBDIRECTOR DE LA CARRERA:** Dr. Schraier, Silvio Daniel

## RESUMEN

**Introducción:** En las últimas décadas, las enfermedades crónicas no transmisibles han cobrado especial relevancia en la salud pública ya que representan un 70% de las muertes a nivel mundial. Las mismas se deben en gran parte a nuestro estilo de vida actual, marcado por el sedentarismo, alimentación no saludable y la obesidad. Argentina no es ajena a esa tendencia global, hecho que ha sido demostrado por las cifras de las encuestas nacionales. En individuos con obesidad, cuando el tejido adiposo predomina a nivel visceral, contribuye al desarrollo de enfermedades hepáticas, como la fibrosis hepática. El diagnóstico de la misma se realiza a través de un método invasivo como la biopsia hepática en un estadio avanzado de la enfermedad. Es necesario contar en la práctica médica con métodos no invasivos y accesibles para el diagnóstico temprano de esta patología. Dentro de esos métodos cabe mencionar al índice FIB-4, el área de grasa visceral y el perímetro de cintura.

**Objetivo:** Describir el riesgo de fibrosis hepática por medio del índice FIB-4, el área de grasa visceral medida por bioimpedancia y el perímetro de cintura.

**Metodología:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas de pacientes, del servicio de nutrición y soporte nutricional del Hospital Alemán (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), mayores de edad, entre 18 y 65 años, hombres y mujeres, desde noviembre del año 2022 hasta abril del 2023. Para anonimizar los datos de las historias clínicas, estas se codificaron con números (1,2,3,4...280). Las principales variables utilizadas fueron el índice Fib-4, el área de grasa visceral, el perímetro de cintura y el índice de masa corporal.

**Resultados:** El total de la muestra fue de 280 pacientes, de los cuales 168 fueron de sexo femenino (60%) y 112 de sexo masculino (40%). Las edades de los pacientes oscilaron entre 18 y 65 años, con una media de 35 años. En cuanto a las variables medidas, del total de nuestra población estudiada, el 32,5% presentó área de grasa visceral >100. El uso del índice Fib-4 como indicador de riesgo estimado de fibrosis hepática, demostró que un 11% de la población presentaba riesgo elevado. Según la variable del perímetro de cintura, el 41,4% del total calificaba como alto riesgo. Notablemente, de los pacientes que presentaron un área de grasa visceral aumentada, el 85,9% no presentaron riesgo de fibrosis y el 9% de pacientes con área de grasa visceral menor al valor de corte de riesgo, presentaron riesgo elevado para fibrosis hepática, lo que no se condice con lo esperado. Con respecto al perímetro de cintura en relación con el riesgo de presentar fibrosis medido por Fib-4, el 10,7% del total presentó riesgo de fibrosis hepática, de los cuales el 7,13% tenían perímetro de cintura de alto riesgo.

**Conclusiones:** El estudio remarca la importancia de la obesidad central como un factor de riesgo, haciendo foco en el riesgo de fibrosis hepática. Respecto a la hipótesis general planteada, se pudo observar que no existe mayor riesgo de fibrosis hepática a mayor área de grasa visceral, no así a mayor perímetro de cintura, considerando las limitaciones de nuestro estudio. Se necesitan más investigaciones con mayor robustez científica que promuevan el desarrollo de estrategias en materia de salud pública, así como herramientas no invasivas, económicas y precisas tanto a nivel preventivo, diagnóstico como terapéutico en lo que concierne a la fibrosis hepática.

**Palabras claves:** índice FIB-4, fibrosis hepática, bioimpedancia, área de grasa visceral, perímetro de cintura.

## ABSTRACT

**Introduction:** In recent decades, chronic non-communicable diseases have gained special relevance in public health as they account for 70% of deaths worldwide. These are largely due to our current lifestyle, marked by sedentary lifestyles, unhealthy diet and obesity. Argentina is no stranger to this global trend, a fact that has been demonstrated by national survey figures. In obese individuals, when adipose tissue predominates at the visceral level, it contributes to the development of liver diseases, such as hepatic fibrosis. The diagnosis of liver fibrosis is made by an invasive method such as liver biopsy at an advanced stage of the disease. Non-invasive and accessible methods are needed in

medical practice for the early diagnosis of this pathology. These methods include the FIB-4 index, visceral fat area and waist circumference.

**Objective:** To describe the risk of liver fibrosis by means of the FIB-4 index, visceral fat area measured by bioimpedance and waist circumference.

**Methods:** Observational, descriptive, cross-sectional, descriptive study. The data were obtained from the medical records of patients, from the nutrition and nutritional support service of the Hospital Alemán (Autonomous City of Buenos Aires), aged between 18 and 65 years, men and women, from November 2022 to April 2023. To anonymise the data from the medical records, they were coded with numbers (1,2,3,4...280). The main variables used were Fib-4 index, visceral fat area, waist circumference and body mass index.

**Results:** The total sample was 280 patients, of whom 168 were female (60%) and 112 male (40%). Patients ranged in age from 18 to 65 years, with a mean of 35 years. In terms of the variables measured, 32.5% of our study population had visceral fat area >100. The use of the Fib-4 index as an estimated risk indicator for liver fibrosis showed that 11% of the population was at high risk. According to the waist circumference variable, 41.4% of the total qualified as high risk. Notably, of the patients with increased visceral fat area, 85.9% were not at risk for fibrosis and 9% of patients with visceral fat area below the risk cut-off value were at high risk for liver fibrosis, which is not in line with expectations. Regarding waist circumference in relation to fibrosis risk measured by Fib-4, 10.7% of the total were at risk for liver fibrosis, of which 7.13% had a high-risk waist circumference.

**Conclusion:** The study highlights the importance of central obesity as a risk factor, with a focus on the risk of liver fibrosis. Regarding the general hypothesis, it was observed that there is no increased risk of liver fibrosis with higher visceral fat area, but not with higher waist circumference, considering the limitations of our study. More research with greater scientific robustness is needed to promote the development of public health strategies, as well as non-invasive, inexpensive and accurate preventive, diagnostic and therapeutic tools for liver fibrosis.

**Keywords:** FIB-4 index, liver fibrosis, bioimpedance, visceral fat area, waist circumference.

**ÍNDICE**

1. ÍNDICE DE ABREVIATURAS	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. PALABRAS CLAVES	6
4. HIPÓTESIS	6
5. FUNDAMENTO Y MARCO TEÓRICO	7
6. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	11
7. METODOLOGÍA	11
8. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	12
9. VARIABLES	12
10. REPARO ÉTICO	14
11. RESULTADOS	15
12. DISCUSIÓN	22
13. LIMITACIONES	23
14. CONCLUSIÓN	23
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
16. ANEXOS	26

**1. ÍNDICE DE ABREVIATURAS:**

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**IMC:** Índice de masa corporal.

**EHGNA:** Enfermedad por hígado graso no alcohólico

**GOT:** transaminasa glutámico oxalacético

**GPT:** transaminasa glutámico pirúvica

**VIH:** Virus de la inmunodeficiencia humana.

**SEEDO:** Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad

**LDL:** Lipoproteína de baja densidad

**HDL:** Lipoproteína de alta densidad

**HTA:** Hipertensión arterial

**CABA:** Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**ROC:** Características operativas del receptor.

**ATP:** Adult Treatment Panel

**IDF:** International Diabetes Federation

## 2. INTRODUCCIÓN:

En las últimas décadas, se produjo un aumento en las enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales representan un 70% de las muertes a nivel mundial, siendo las principales causas, el sedentarismo, la alimentación inadecuada y la obesidad (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la carga de la obesidad en el año 2016 era de más de 650 millones de personas adultas, mientras que 41 millones de niños y niñas menores de 5 años y 340 millones de niños/as y adolescentes (5-19 años) tenían exceso de peso. En los últimos 50 años, se triplicó a nivel mundial la prevalencia de obesidad. El avance de esta epidemia es progresivo en todo el mundo, pero con ciertas desigualdades según región, edad, sexo y características socioeconómicas. Existen ciertas poblaciones específicas que presentan una situación desfavorable, como personas de edad intermedia, mujeres y personas con menor nivel educativo, lo que evidencia el acelerado aumento del IMC u obesidad en países de bajos y medianos ingresos, entornos rurales, y población infantil y adolescente. Argentina tiene la prevalencia más alta de obesidad en la región de las Américas en niños con un valor del 22,9%, y el segundo lugar en niñas con el 17,6%, según datos de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2018-2019 para la población de 5-17 años (2).

La tendencia de obesidad y sobrepeso, expresa tanto en esta edición como en las ediciones anteriores de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, un aumento continuo que va desde un 20,8% a un 25,4% en 5 años en la población adulta. Al calcular, el índice de masa corporal muestra una mayor prevalencia del exceso de peso (el cual abarca la sumatoria de sobrepeso y obesidad). Los patrones alimentarios de la población argentina continúan siendo inapropiados en los adultos, donde el consumo de frutas y verduras se mantiene por debajo de las recomendaciones de consumo diario (al menos 5 porciones promedio) (3).

Según la OMS, “el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (4).

La distribución del tejido adiposo a predominio visceral, en individuos con obesidad, contribuye a un aumento en las enfermedades hepáticas, como la fibrosis hepática, la cual no se suele manifestar hasta estadios tardíos, por lo que su detección temprana es importante para el tratamiento. Se realizó una búsqueda de métodos diagnósticos no invasivos para evitar realizar procedimientos como la biopsia hepática que, a pesar de ser el gold estándar, presenta riesgos y complicaciones para el paciente. Se comprobó que el FIB-4 presenta altos valores predictivos tanto para la presencia como ausencia de fibrosis hepática; y también el área de grasa visceral medida por bioimpedancia y el perímetro de cintura (5).

Se realizará este estudio con la finalidad de determinar si existe una relación entre estos tres parámetros mencionados (área de grasa visceral, perímetro de cintura y FIB-4) y así describir la posible utilidad en el riesgo de desarrollar fibrosis hepática con métodos no invasivos en la práctica médica.

**3. PALABRAS CLAVES:** índice FIB-4, fibrosis hepática, bioimpedancia, área de grasa visceral, perímetro de cintura.

## 4. HIPÓTESIS:

A mayor área de grasa visceral y mayor perímetro de cintura, mayor será el riesgo de fibrosis hepática calculado por FIB-4.

## 5. FUNDAMENTO / MARCO TEÓRICO:

El incremento de enfermedades crónicas no transmisibles, cardiovasculares y metabólicas, se condice con un aumento en la obesidad a nivel global. Estas generan un aumento en la enfermedad de hígado graso y fibrosis hepática por disfunción metabólica, por lo que es necesario contar en la práctica con instrumentos para evaluarlas, ya sea de forma preventiva o diagnóstica, y colaborar a la hora de tomar conductas, de la manera menos invasiva.

Una de las consecuencias de obtener de manera tardía el diagnóstico es que la enfermedad hepática crónica suele cursar de manera silente, por lo que las complicaciones se observan en pacientes con enfermedad avanzada. Por este motivo, evaluar de manera temprana la fibrosis hepática es un paso fundamental en el manejo y pronóstico de las enfermedades hepáticas crónicas, permitiendo no llegar a la cirrosis y generar decisiones sobre el trasplante hepático.

La fibrosis hepática es un proceso de reparación tisular complejo y lento, que aparece ante un daño hepatocelular mantenido. El hígado tiene una capacidad de regeneración hepatocítica que, ante una necrosis hepática autolimitada, es capaz de sustituir este tejido afectado y restablecer la arquitectura hepática normal, sin embargo, si la noxa se mantiene, se perpetúa el proceso regenerativo de inflamación con depósito de matriz extracelular de colágeno no fibrilar de manera desorganizada en el lobulillo hepático junto con proteínas como fibronectina y glucosaminoglicanos. De esta manera se generan puentes de fibrosis y nódulos de regeneración. El principal tipo celular causante del exceso de síntesis de colágeno en el hígado fibroso es la célula hepática estrellada, que al activarse o transformarse fenotípicamente adquiere una función de miofibroblasto con contractilidad celular, secreción de citocinas pro inflamatorias y de matriz extracelular, los cuales se producen mediante mecanismos moleculares complejos que incluyen proteínas de membranas y vías de señalización intracelular que son activadas por estrés oxidativo o radicales libres.

La biopsia hepática, a pesar de ser la técnica de referencia para el diagnóstico de fibrosis hepática, no satisface los criterios de calidad para uso como técnica de screening y seguimiento, ya que la misma genera reticencia por parte de los pacientes a la hora de su utilización, y además presenta una tasa de complicaciones, algunos menores como dolor en el 20% de los pacientes y otros mayores como sangrado o hemobilia. También debemos mencionar que existe un error en el muestreo, es operador dependiente generando variabilidad (intra e interobservador), presenta un costo elevado y demora para obtener un resultado (6).

La causa de enfermedad hepática de mayor prevalencia a nivel mundial, con un porcentaje del 25%, es la enfermedad por hígado graso no alcohólico (EHGNA), siendo aún mayor en América del Sur afectando un 30% de la población. Se asocia con esteatosis hepática en etapas tempranas para progresar a fibrosis, pudiendo culminar en cirrosis y carcinomatosis hepatocelular, por lo que consideramos necesario el diagnóstico temprano para no llegar a los estadios no reversibles. Por este motivo, se propuso y sugirió el uso de herramientas no invasivas mediante un algoritmo por pasos para simplificar el manejo clínico. En este algoritmo se incluye el cálculo de scores con características clínicas y biomarcadores séricos. Con esto se clasifica el riesgo de fibrosis de los pacientes, seleccionando los que presenten riesgo indeterminado o alto para una segunda evaluación con técnicas de imagen no invasivas y posteriormente biopsia hepática en quienes es imposible excluir la fibrosis avanzada.

A pesar de que se utilicen y recomienden por no ser invasivas estas herramientas, se genera una brecha entre las sugerencias de las guías y su implementación en la práctica.

La limitación que presenta la herramienta de FIB-4 es cuando se obtienen resultados indeterminados, donde se deben interpretar resultados y solicitar otras medidas diagnósticas invasivas (7).

El índice FIB-4 es una herramienta de cribado, el cual es un acrónimo que significa “fibrosis estimada con 4 sencillos elementos”. Los 4 componentes que lo integran son: la edad, TGP, TGO y el

recuento de plaquetas. Esta fórmula fue desarrollada y validada por los Dres. Richard K. Sterling y Eduardo Lissen en el año 2006.

Siendo estos parámetros económicos y disponibles en la mayoría de los laboratorios, la Organización Mundial de la Salud los ha propuesto como una opción para ser usada por profesionales de la salud.

El FIB-4 se estudió por primera vez en un grupo de 832 pacientes de los cuales se disponía la información sobre resultados bioquímicos y de una biopsia hepática. Se utilizó un análisis de regresión multivariable, completando de esta manera la fórmula del FIB-4. El mismo estima el grado de fibrosis hepática, evitando en un 71% la biopsia hepática por clasificar correctamente al 87% de los pacientes con fibrosis hepática avanzada. Presenta un valor predictivo positivo del 65% y negativo de fibrosis del 90% en los puntos de corte establecidos. Utilizándose actualmente como predictor de fibrosis hepática y de riesgo de muerte relacionada a enfermedades del hígado, sobre todo en pacientes con infección por el virus de VIH y virus de Hepatitis C concomitante (8).

Se establecieron los siguientes puntos de corte:

- Puntuación menor a 1.45: No hay fibrosis avanzada: F0-F1.
- Puntuación de 1.45 a 3.25: Zona intermedia. Requiere otro método de evaluación.
- Puntuación mayor a 3.25: Con fibrosis significativa: F3-F4.

Dentro de los otros parámetros a relacionar tenemos la composición corporal. El análisis de la misma nos permite valorar el estado nutricional de las personas mediante la medición de las proporciones de los distintos componentes del cuerpo humano como agua corporal total, masa grasa, masa libre de grasa y masa mineral ósea, estableciendo a su vez de esta manera el riesgo de aparición de enfermedades crónicas mediante la deficiencia o exceso de alguno de estos compartimientos (5).

Para evaluar el estado nutricional en poblaciones existen herramientas como el IMC o índice de masa corporal, que es el resultado de un cálculo matemático entre el peso de una persona en kilogramos, dividido la talla en metros al cuadrado.  $IMC: kg/m^2$  (9). Es un simple indicador que nos sirve para identificar sobrepeso y obesidad en los adultos (4). Para adultos, un IMC de 25,0 a 29,9  $kg/m^2$  es definido como sobrepeso y un IMC de 30  $kg/m^2$  o más alto se define como obesidad (10).

Aunque no es un muy buen indicador de adiposidad, es utilizado para epidemiología y recomendado por sociedades científicas y organizaciones de la salud, por su facilidad de uso y practicidad. Obesidad. En 1996, la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) modificó la clasificación del IMC de la OMS, bajando el nivel a 18,5  $kg/m^2$ , dividiendo el sobrepeso en dos grados e introdujo un tipo más de obesidad para los pacientes con 50  $kg/m^2$  o más (**Tabla 1**) (11).

**Tabla 1** - Clasificación de IMC según SEEDO.

Categoría	Valores límite de IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
Peso insuficiente	<18,5
Peso normal	18,5-24,9
Sobrepeso grado I	25,0-26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27,0-29,9
Obesidad tipo I	30,0-34,9
Obesidad tipo II	35,0-39,9
Obesidad tipo III (mórbida)	40,0-49,9
Obesidad tipo IV (extrema)	≥50

Fuente: elaboración propia.

Según la Organización Mundial de Salud, en 2016, 650 millones de personas presentaron obesidad y 340 millones de niños/as y adolescentes tenían exceso de peso, cifras que se han triplicado en los últimos 50 años. Esto conduce al índice de masa corporal a ser uno de los principales factores de riesgo de morbimortalidad, sobre todo en países subdesarrollados. Para el 2018, en Argentina, la prevalencia de obesidad en mayores de 18 años fue de 32.4%, mientras que 22.9% y 17.6% para niños y niñas respectivamente entre 5-17 años (4).

La obesidad es una enfermedad compleja y multifactorial, resultado de la interacción entre vías de inflamación, metabolismo, estrés oxidativo, hipoxia, entre otras, en donde además actuará la genética generando entre un 3-5% de las variaciones del índice de masa corporal, en conjunto con la epigenética que es modificada por naturaleza ambiental y estilos de vida, los cuales son considerados los más dinámicos y modificables. Los mismos afectan al balance energético, a la regulación del apetito, al metabolismo de la insulina y de lípidos y al ritmo circadiano, entre otros, para prevenir o favorecer la inflamación de bajo grado, en donde se activa la síntesis de sustancias inflamatorias en el organismo como la ciclooxigenasa-2, factor de necrosis tumoral- $\alpha$ , interleucina-1 $\beta$ , interleucina-6, etc. (12).

Para la valoración de la composición corporal empleamos la bioimpedancia eléctrica, esta se basa en la oposición de células, tejidos o líquidos corporales al paso de una corriente eléctrica de uso médico, la cual es de una intensidad de bajo voltaje y amperaje, imperceptible para el tejido a medir. Sus valores se miden en ohm y proporcionan una estimación directa del agua corporal total e indirectamente de la masa libre de grasa y la masa grasa. La corriente que produce el equipo genera una tensión eléctrica tan alta como mayor sea la impedancia que muestra el tejido evaluado al paso de dicha corriente, que serían su resistencia y reactancia. La masa libre de grasa, es un buen conductor eléctrico por presentar baja impedancia u oposición, ya que contiene la mayoría de fluidos y electrolitos. La masa grasa presenta alta impedancia, ya que actúa como aislante. Para realizar la bioimpedancia eléctrica se tomaron posiciones estándares, las cuales se han utilizado en todos los estudios de calibración, ya que las desviaciones producen grandes diferencias en la impedancia medida. Para esto se coloca a la persona sobre una cama de material no conductor, sin marcos metálicos para no distorsionar las medidas de impedancia, con los brazos separados ligeramente, sin tocar el tronco, y las piernas también deben estar separadas con los tobillos al menos a 20 cm de distancia sin que los muslos se toquen. Puede estar vestido, con excepción de medias y zapatos, y presentar la vejiga vacía. Se debe realizar un ayuno de tres horas y no presentar en las 8 a 12 horas previas un ejercicio intenso u otros factores que afecten directamente la hidratación corporal. Es un método seguro, no invasivo, de bajo costo por presentar poca dificultad técnica y rápida operacionalidad, es reproducible y confiable a la hora de valorar la composición corporal si se sigue el procedimiento de manera estandarizada. Presenta una confiabilidad muy alta, con un error de medición menor de 0,5% (0,5 a 3 ohms), que se incrementa a frecuencias muy bajas (<10 kHz) o altas (>500 kHz) (13).

La masa grasa es el componente más variable del cuerpo humano, tanto intraindividual a lo largo de la vida como al comparar varios individuos del mismo o diferente sexo, oscilando entre un 6 a un 60% del peso corporal total. Tenemos que considerar que la obesidad se caracteriza por un exceso de grasa corporal, la misma afecta la salud y el bienestar de las personas. Este riesgo asociado con el

exceso de grasa corporal se debe en mayor parte a la ubicación de la grasa más que a la cantidad total. Las causas y consecuencias metabólicas de la distribución regional de la grasa conllevan una importancia clínica particular, por lo que es importante identificar la existencia de un compartimento de tejido adiposo mórbido. A su vez, el depósito de grasa subcutánea puede ser superficial o profundo, mientras que el visceral se divide en grasa mesentérica, epiplóica, retroperitoneal y perirrenal.

El ser humano presenta varios tipos de tejido adiposo, como la grasa parda, marrón o multilocular y la grasa blanca, amarilla o unilocular; ambos poseen la capacidad para almacenar grandes cantidades de lípidos, pero presentan diferentes papeles en el metabolismo energético.

La grasa intraabdominal, visceral o perivisceral se encuentra dentro de las paredes óseas y musculares del abdomen, por lo que son necesarias técnicas de imágenes o diámetros para su medición y no nos darían datos certeros las técnicas antropométricas como los pliegues cutáneos.

Ciertos autores consideran que el sexo no es una variable predictora de la grasa visceral, siendo la edad el factor fundamental responsable del incremento de los depósitos grasos viscerales que se producen con el envejecimiento, estableciendo que por cada año de edad existe un aumento del área grasa visceral de 3,30 cm, oscilando de esta manera en un 30 a 50%. Diferentes estudios demostraron que el tamaño del compartimento adiposo visceral evaluado por técnicas de imágenes se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y obesidad, dando elevadas concentraciones plasmáticas de apolipoproteína B, triglicéridos, LDL, baja HDL, insulinoresistencia, hiperinsulinemia y cambios en las hormonas sexuales. Los ácidos grasos de los compartimentos mesentéricos y omentales, llamados depósitos portales o intraperitoneales, se liberan a un ritmo mayor y drenan directamente en la vena porta, por lo que exponen de forma continua al hígado a elevadas concentraciones de ácidos grasos, lo que daría como resultado los desórdenes metabólicos asociados. En los individuos no obesos, esta grasa está directamente relacionada con la aterosclerosis, por el aumento del grosor de la íntima en la pared de la arteria carótida común. El exceso de grasa visceral es, por ende, un marcador de la incapacidad del tejido adiposo subcutáneo de actuar como un protector metabólico, en esta situación los individuos sedentarios que no pueden almacenar su exceso de energía en el tejido adiposo subcutáneo generan un depósito de grasa ectópico (en hígado, páncreas, corazón y músculo esquelético) (14).

La otra variable a utilizar y que es una herramienta para evaluar el estado nutricional es el perímetro de cintura, el cual es la distancia medida alrededor de un sitio específico a nivel del abdomen (15) (16).

Una de las medidas utilizadas es la cintura OMS, la cual se toma en el punto medio entre el borde inferior de la décima costilla y el borde superior de la cresta iliaca (17), con una cinta métrica flexible e inextensible, al final de la espiración. Los valores son para las mujeres: bajo riesgo <80cm, riesgo elevado 80-88 cm, riesgo muy elevado >88cm y para los hombres, bajo riesgo <94cm, riesgo elevado 94-102cm, y riesgo muy elevado >102cm (18). No sería necesario medirla en paciente con IMC > a 35 kg/m<sup>2</sup>, ya que estos pacientes tienen la misma aumentada, con adiposidad anormal. El perímetro de cintura es una medida de aumento del tejido adiposo abdominal y nos da información de riesgo independientemente del IMC. Las personas con obesidad abdominal, central, visceral, tienen un mayor riesgo de tener enfermedad cardiovascular, diabetes, HTA, dislipemia y enfermedad de hígado graso no alcohólico, con una mayor tasa de morbi-mortalidad (19).

## 6. OBJETIVOS GENERALES / ESPECÍFICOS

### Generales:

- Describir el riesgo de fibrosis hepática por medio del índice FIB-4, el área de grasa visceral medida por bioimpedancia y el perímetro de cintura.

### Específicos:

1. Categorizar a la población estudiada en los 3 grados de estimación de fibrosis hepática mediante FIB-4.
2. Evaluar el área de grasa visceral en la población estudiada, medida por bioimpedancia.
3. Describir y categorizar el perímetro de cintura en la población estudiada.
4. Clasificar a los pacientes según IMC: normopeso, sobrepeso y obesidad.

## 7. METODOLOGÍA

Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas de pacientes, del servicio de nutrición y soporte nutricional del Hospital Alemán (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), mayores de edad, entre 18 y 65 años, hombres y mujeres, desde noviembre del año 2022 hasta abril del 2023. Para anonimizar los datos de las historias clínicas, estas se codificaron con números (1,2,3,4...280).

Para determinar peso y altura se utilizó la balanza (Avery Berkel) y tallímetro de pared.

Para calcular el IMC se utilizó la fórmula  $IMC = \text{peso (kilogramos)} / [\text{estatura (metros)}]^2$ .

El perímetro de cintura fue medido con cinta métrica inextensible, tomando en cuenta la cintura OMS medida en el punto medio de la zona abdominal, entre el margen inferior de las costillas y el borde superior de la cresta ilíaca, con valores para mujeres, menor de 80 cm riesgo bajo, de 80 a 88 cm riesgo alto y mayor a 88 cm riesgo muy alto; para hombres, menor a 94 cm riesgo bajo, de 94 a 102 cm riesgo alto y mayor a 102 cm riesgo muy alto.

La composición corporal se determinó por medio del equipo de bioimpedancia multifrecuencia INBODY S10, tomando en cuenta el área de grasa visceral sin riesgo cardiovascular a menores de 100 cm<sup>2</sup> y con riesgo a mayores o iguales a 100 cm<sup>2</sup>.

El cálculo del FIB-4 se realizó por fórmula en tabla de Excel, calculado por la edad, recuento de plaquetas y las aminotransferasas TGO (transaminasa glutámico-oxalacética) y TGP (transaminasa glutamato-piruvato). Los puntos de cortes utilizados fueron, < 1.45 (F0-F1), de 1.45 a 3.25 (requiere otros métodos de evaluación) y > 3.25 (F3-F4).

## 8. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

### Criterios de inclusión:

Pacientes, hombres y mujeres entre 18 y 65 años, atendidos en el servicio de Nutrición del Hospital Alemán en el periodo comprendido desde noviembre del 2022 al mes de abril del 2023, con realización de bioimpedancia, enzimas hepáticas (GOT y GPT), recuento de plaquetas y medición del perímetro de cintura OMS.

### Criterios de exclusión:

- Embarazadas.
- Hepatopatías de otra causa distinta al hígado graso no alcohólico.
- Índice de masa corporal menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup> (bajo peso).

## 9. VARIABLES:

- Edad
- Sexo biológico
- Peso
- Talla
- IMC: bajo peso, normopeso, sobrepeso, preobesidad, obesidad (tipo i, ii, iii y iv)
- Perímetro de cintura
- Área de grasa visceral
- Score FIB-4
- Laboratorio: GOT y GPT
- Laboratorio: recuento de plaquetas

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE
Edad	Edad en años al momento del estudio.	Entre 18 y 65 años.	Cuantitativa discreta
Sexo Biológico	Sexo asignado al nacer en base a la genitalidad.	Mujer / Hombre	Cualitativa nominal dicotómica
Peso	Representa la masa corporal total, que es la suma de todos los componentes del organismo.	En kilogramos (Kg)	Cuantitativa continua
Talla	Estatura de una persona medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	- En metros (mts) - En centímetros (cm)	Cuantitativa continua
IMC (Índice de Masa Corporal) (9 - 11)	Relación entre el peso y la talla al cuadrado; se determina: bajo peso, peso normal, sobrepeso (grado I y grado II o preobesidad) y obesidad (tipo I, II, III y IV).	Valores (kg/m <sup>2</sup> ) (según SEEDO) -Peso insuficiente: < 18,5 -Peso normal: 18,5-24,9 -Sobrepeso grado I: 25,0 - 26,9 -Sobrepeso grado II (preobesidad): 27,0 a 29,9 - Obesidad $\geq 30$ : Tipo I (moderada): 30-34,9 Tipo II (severa): 35-39,9 Tipo III (mórbida): >40 - 49,9 Tipo IV (extrema) > 50	Cuantitativa continua
Perímetro de cintura (15 - 19)	Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico.	Según OMS en centímetros: - Bajo riesgo - Riesgo incrementado - Alto riesgo	Cuantitativa continua
Área de grasa visceral (20)		Según bioimpedancia: > 100 m <sup>2</sup> : riesgo cardiometabólico aumentado.	Cuantitativa continua
Porcentaje de masa grasa (21)		Según bioimpedancia: Obesidad en hombres adultos (>20%) y en mujeres adultas (>30%)	Cuantitativa continua
Porcentaje de masa muscular		Según bioimpedancia	Cuantitativa continua

Score FIB-4 (8)	Es el indicador de fibrosis hepática calculado en función de la edad (años), los niveles de GOT y GPT (U/L), y recuentos de plaquetas (mm <sup>3</sup> ).	Grados según score FIB-4: - F0-F1: < 1,45 - F2: 1.45 a 3.25 - F3-F4: > 3.25	Cualitativa ordinal
Recuento de plaquetas (22)	Análisis hematológico que mide el número promedio de plaquetas en la sangre.	Recuento de plaquetas: - Normal: 150.000-450.000/mm <sup>3</sup> - Trombocitopenia: <150.000/mm <sup>3</sup> - Trombocitosis: >450.000/mm <sup>3</sup>	Cuantitativa continua
Enzimas hepáticas (GOT - GPT) (23)	Análisis hematológico que mide el valor de las enzimas hepáticas GOT y GPT.	Enzimas hepáticas: - GOT: normal: 15-41 UL - GPT: normal: 1-35 UL	Cuantitativa continua

## 10. REPARO ÉTICO

El proyecto de investigación fue evaluado por: la dirección de la Carrera de especialista universitario en Nutrición, Facultad de Medicina, Instituto Universitario de la Fundación H. A. Barceló, por el Comité de Bioética e Investigación Científica y Tecnológica del Instituto Universitario en Ciencias de la Salud de la Fundación H. A. Barceló y por las autoridades pertinentes al Hospital Alemán de Buenos Aires.

Se presentó el aval del Jefe del Servicio de Nutrición y Soporte Nutricional del Hospital Alemán de CABA, el cual incluyó la autorización para tener acceso a las historias clínicas del servicio a su cargo, necesarias para la ejecución del proyecto de investigación, donde declaró que acepta que el proyecto de Investigación Académica sea evaluado por el Comité de Bioética e Investigación Científica y Tecnológica del Instituto Universitario en Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló para conceder la aprobación al mismo.

Dado que el estudio no requirió intervención sobre los pacientes, cumplimentando todas las normas del secreto profesional y de la ley N° 25.326, la cual garantiza la protección integral de datos personales asentados en archivos, registros, bancos de datos u otros medios técnicos de tratamientos de datos, siendo estos públicos o privados destinados a dar informes, para garantizar el derecho al honor y la intimidad de las personas no fue necesario solicitar consentimiento informado.

## 11. RESULTADOS

### Resultados demográficos

Se recolectó una muestra de 280 pacientes, de los cuales 168 son de sexo femenino y 112 de sexo masculino (**Gráfico 1** y **Gráfico 2**). Las edades de los pacientes que constituyeron la muestra de estudio oscilan entre 18 y 65 años, con una media de 35 años con desviación estándar de 15 años. Las edades categorizadas se presentan en la **Tabla 1**.

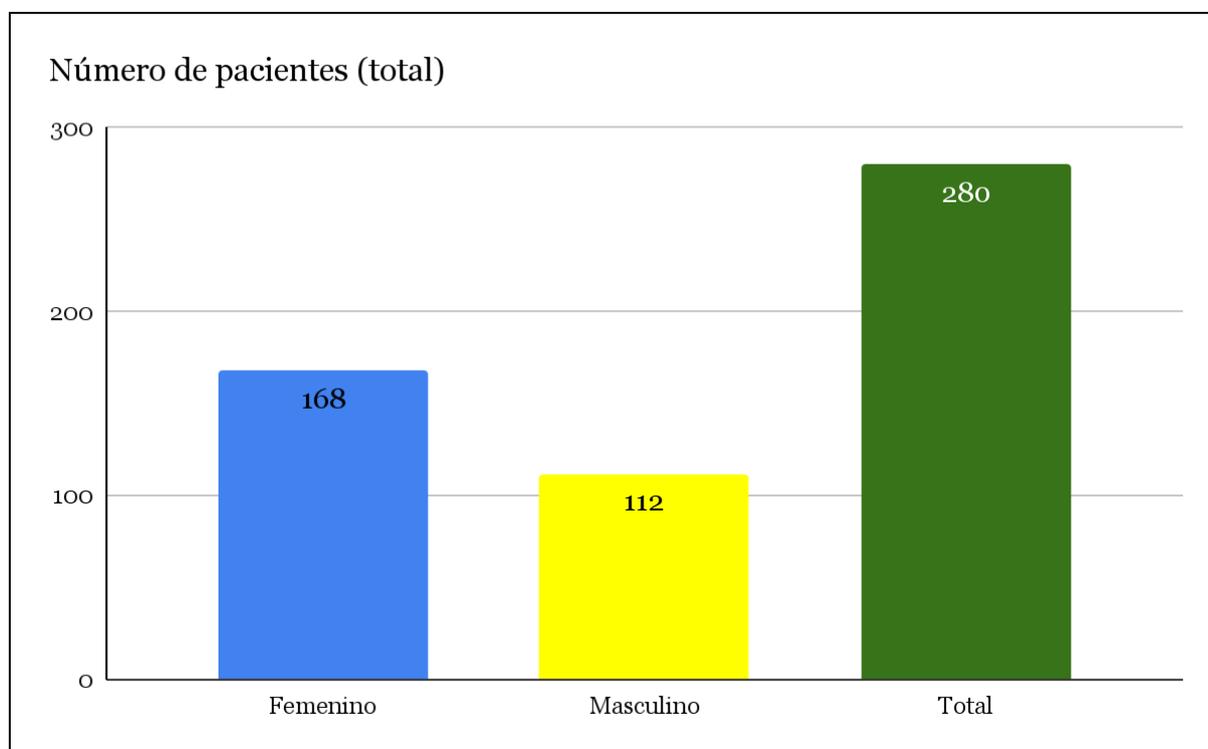
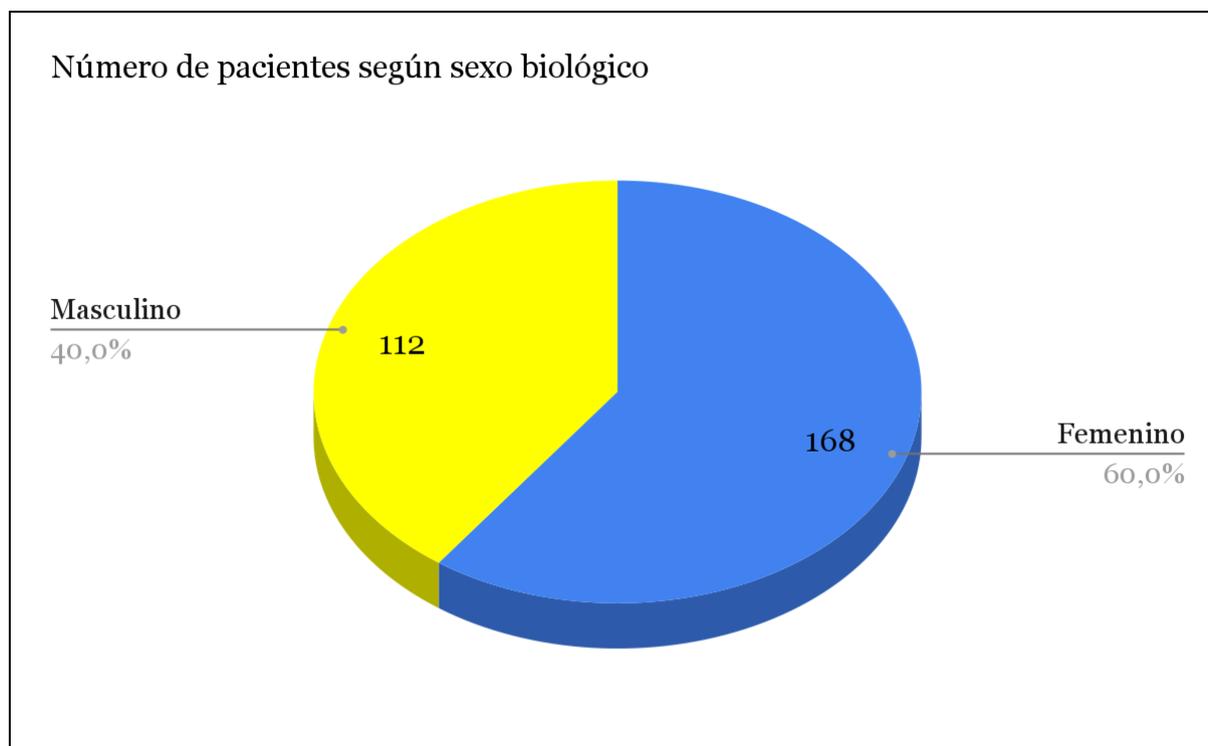


Gráfico 1 - Fuente: elaboración propia.

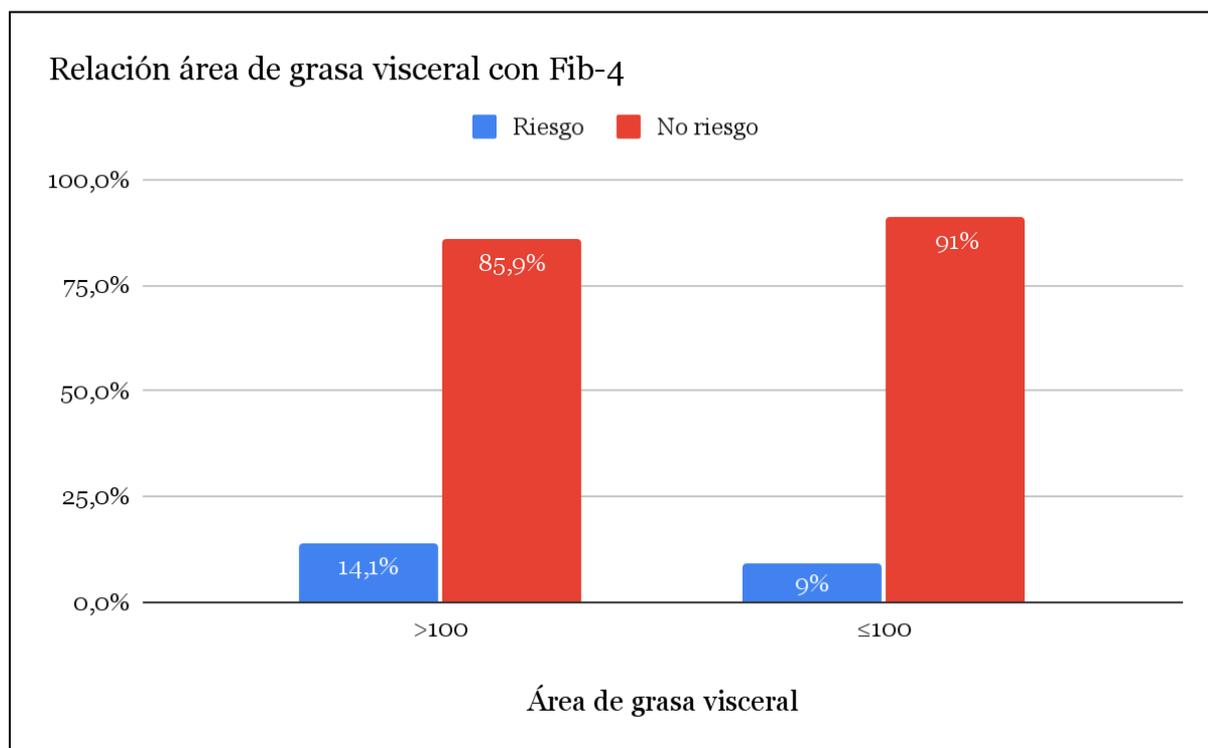


**Gráfico 2 - Fuente: elaboración propia.**

Descriptivos								
Edad								
	N	%	Media	Desv. estándar	IC 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Femenino	168	60%	35	15	42	46	18	65
Masculino	112	40%	35	15	40	45	18	65
Total	280	100%	35	15	42	45	18	65

**Tabla 1 - Fuente: elaboración propia.****Relación Fib-4 con área de grasa visceral.**

Como se visualiza en el **Gráfico 3**, cuando el área de grasa visceral estuvo aumentada ( $>100$ ), se encontró un 14,1% (N=13) con riesgo de fibrosis hepática estimado por Fib-4. Sin embargo, notablemente un 85,9% (N=79) no presentó riesgo de fibrosis. Por el lado de los pacientes con área de grasa visceral menor al valor de corte de riesgo ( $\leq 100$ ), sólo un 9% (N=17) presentó riesgo de fibrosis. El 91% restante, correspondiente a 171 pacientes, no presentó riesgo de fibrosis.

**Gráfico 3 - Fuente: elaboración propia.**

### Relación Fib-4 con perímetro de cintura.

Con respecto al perímetro de cintura en relación con el riesgo de presentar fibrosis hepática estimado por Fib-4, se observó que 30 pacientes del total de la muestra (10,7%) presentan riesgo de fibrosis (este valor corresponde es el resultado de la suma de los pacientes con riesgo intermedio y riesgo alto). De los cuales, 20 pacientes (7,13%), presentaron un perímetro de cintura de alto riesgo, mientras que los 10 (3,57%) restantes presentaron un perímetro de cintura sin riesgo (**Gráfico 4**). Se observó a su vez un Odds Ratio riesgo/sin riesgo de 3.3

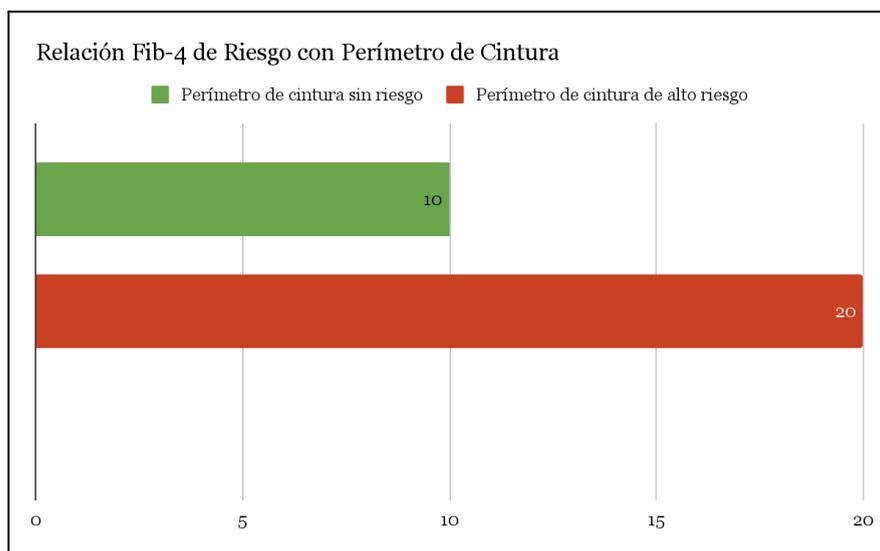


Gráfico 4 - Fuente: elaboración propia.

### Índice Fib-4

En respuesta al objetivo específico número 1 “categorizar a la población estudiada en los 3 grados de estimación de fibrosis hepática mediante FIB-4”, a la hora de procesar los datos se decidió agruparlos en 2 categorías (“Riesgo y No Riesgo”) como se mencionaba anteriormente. La categoría de “Riesgo” representa la suma de Fib-4 de riesgo intermedio (F2: 1.45 a 3.25) y Fib-4 de riesgo aumentado (F3-F4: > 3.25), mientras que “No Riesgo” corresponde a Fib-4 en un valor < 1,45 (F0-F1). De estos 280 pacientes, un 89,3% (N=250) son considerados de “No Riesgo” mientras que un 10,7% (N=30) son considerados con “Riesgo”. De estos últimos, un 18,8% (N=21) son masculinos y un 5,4% (N=9) son femeninos, la relación masculino-femenino es de 2,33/1 (**Gráfico 5**).

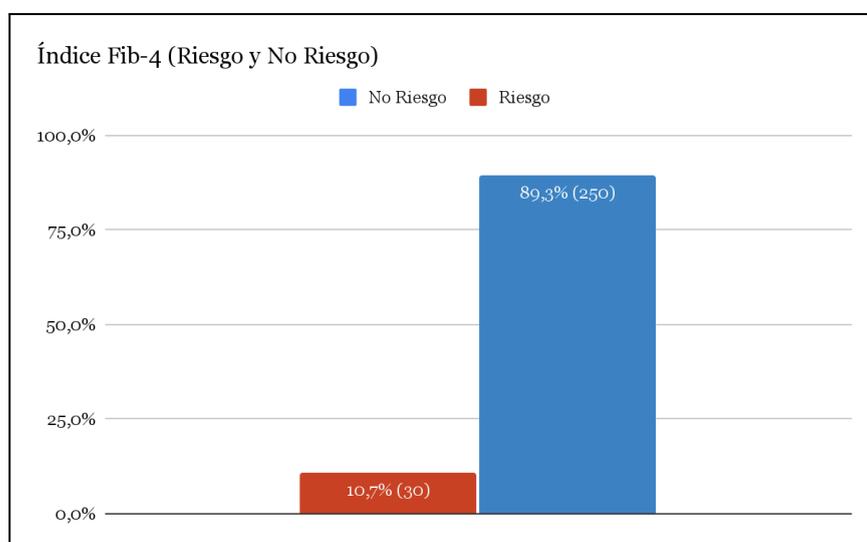


Gráfico 5 - Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la edad promedio de los pacientes con riesgo de presentar fibrosis, fue entre 52,4 y 60,2 años, con una media de 56,3 años.

#### Relación Fib-4 de riesgo con IMC (Gráfico 6).

De los 30 pacientes considerados con “Riesgo” para fibrosis hepática según el índice Fib-4, al analizarlos según el IMC se obtuvo que 18 pacientes con obesidad y 9 con sobrepeso presentaban riesgo de fibrosis. En cuanto a los pacientes con normopeso, solo 3 de ellos presentaron riesgo de presentar fibrosis medido por Fib-4.

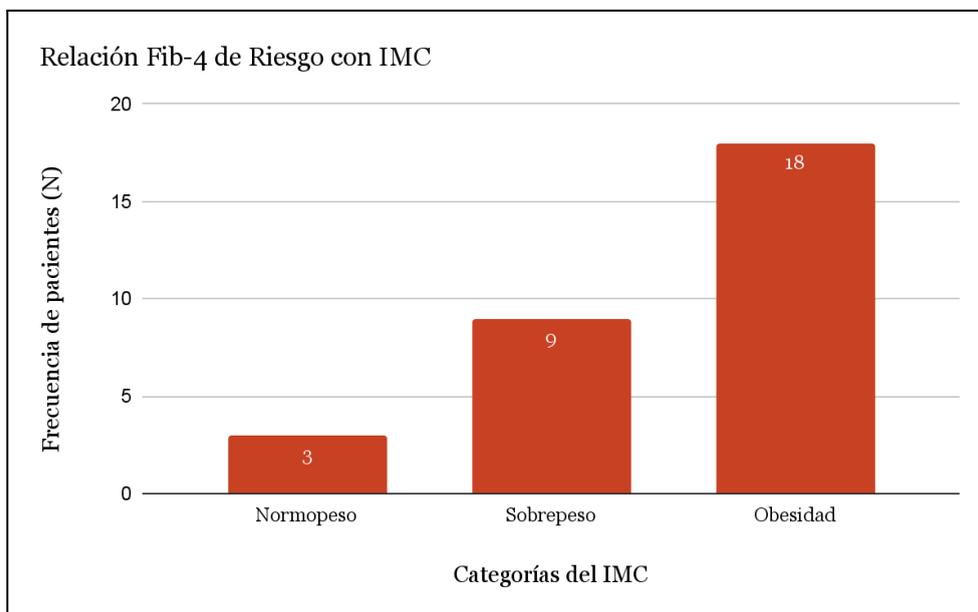


Gráfico 6 - Fuente: elaboración propia.

#### Área de grasa visceral.

A raíz del objetivo específico número 2 “Evaluar el área de grasa visceral en la población estudiada, medida por bioimpedancia” (Gráfico 7) se obtuvo que un 32,5% (N=91) de pacientes presentaron área de grasa visceral > 100, mientras que el 67,5% restante (N=189) presentaron un área de grasa visceral  $\leq$  100.

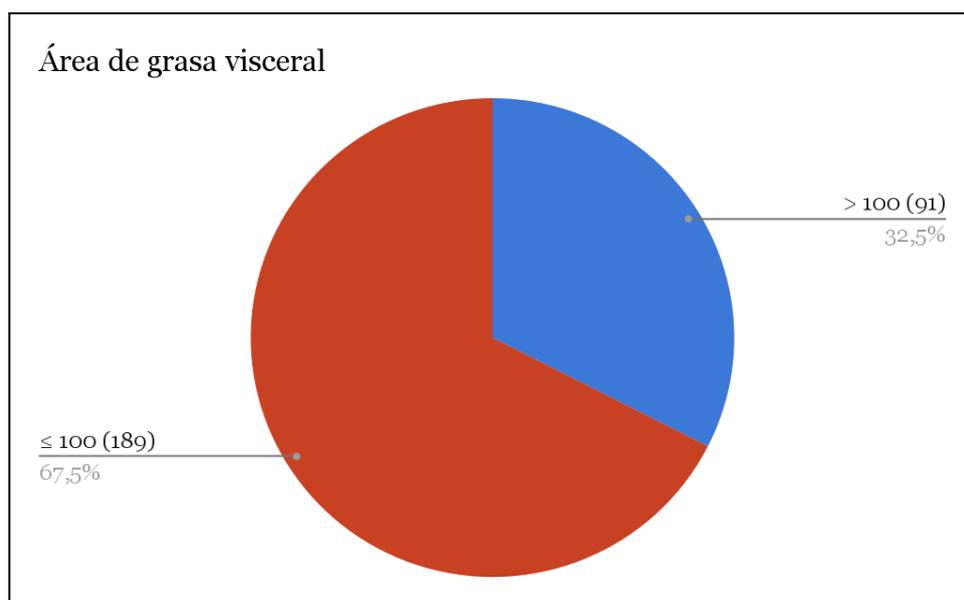


Gráfico 7 - Fuente: elaboración propia.

### Perímetro de cintura y distribución según sexo biológico.

En respuesta al objetivo específico número 3, “Describir y categorizar el perímetro de cintura en la población estudiada.”, según el estudio realizado donde se evaluó esta variable, se observó una distribución del 40,7% (sin riesgo), 17,9% (bajo riesgo) y 41,4% (alto riesgo) como se visualiza en el **Gráfico 8**. Esta variable, distribuida según sexo, arrojó los siguientes resultados (**Gráfico 9**): del total de las pacientes femeninas, el 41,7% (N=70) clasificaron sin riesgo, 13,7% (N=23) bajo riesgo y 44,6% (N=75) alto riesgo. Por el lado de la población masculina, 39,3% (N=44) no presentaron riesgo, 24,1% (N=27) bajo riesgo y 36,6% (N=41) alto riesgo.

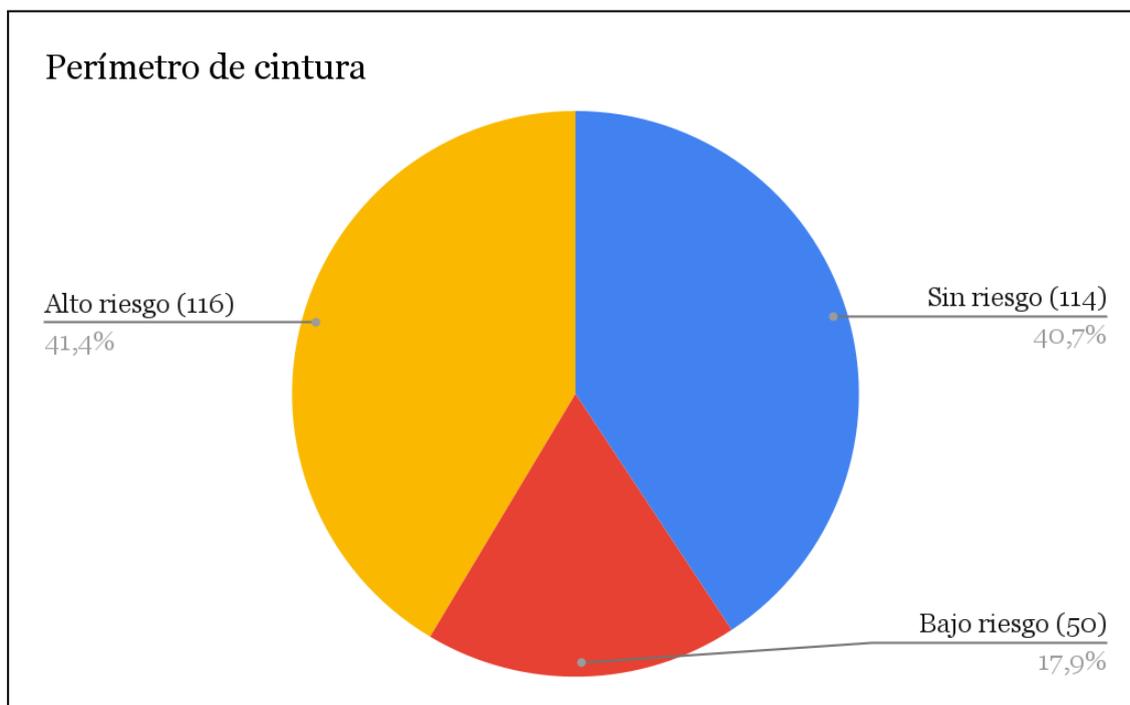


Gráfico 8 - Fuente: elaboración propia.

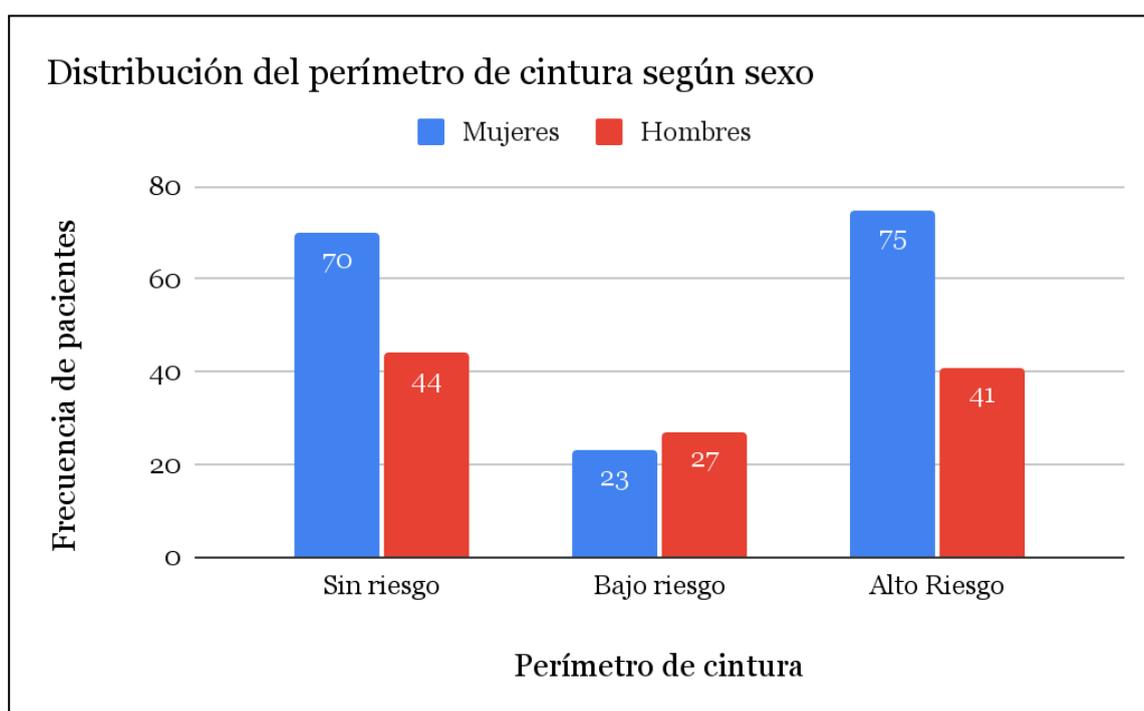


Gráfico 9 - Fuente: elaboración propia.

**IMC: clasificación en categorías.**

En respuesta al objetivo específico número 4: “Clasificar a los pacientes según IMC: normopeso, sobrepeso y obesidad”, como se visualiza en los **Gráficos 10 y 11**, se observó que la población presentó una frecuencia de normopeso del 36,8% (N=103), sobrepeso del 31,8% (N=89) y obesidad del 31,4% (N=88).

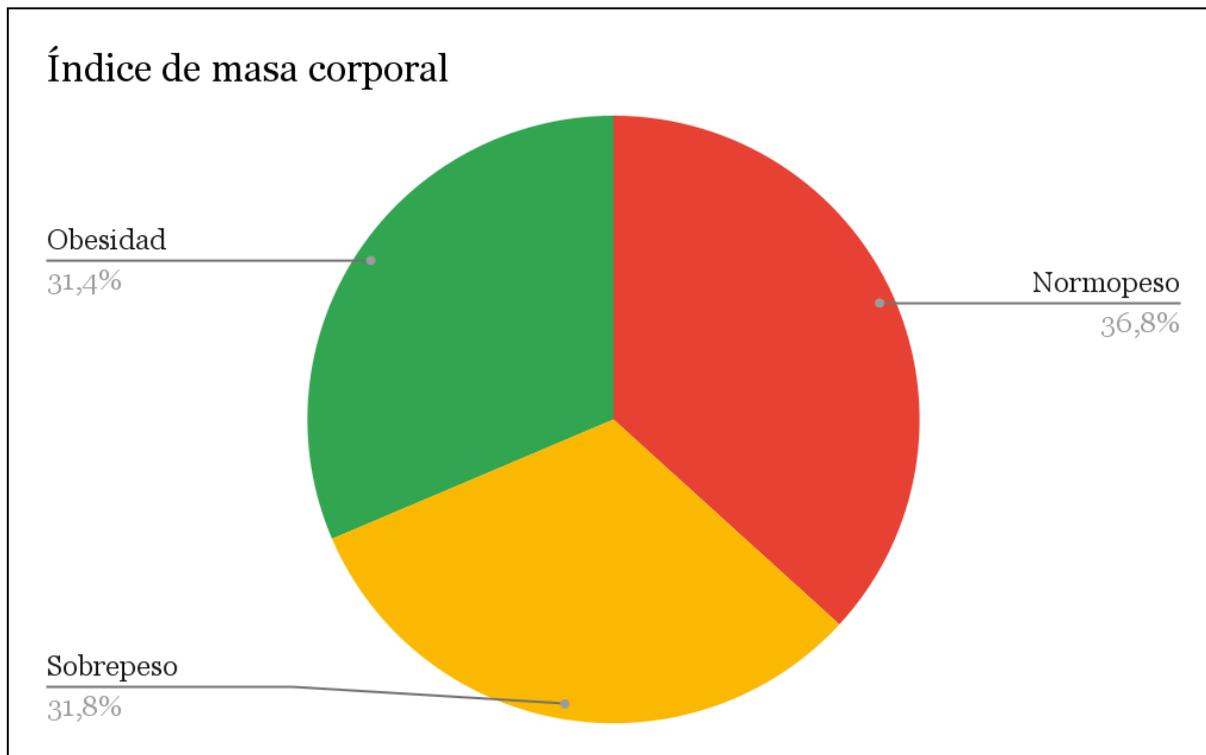
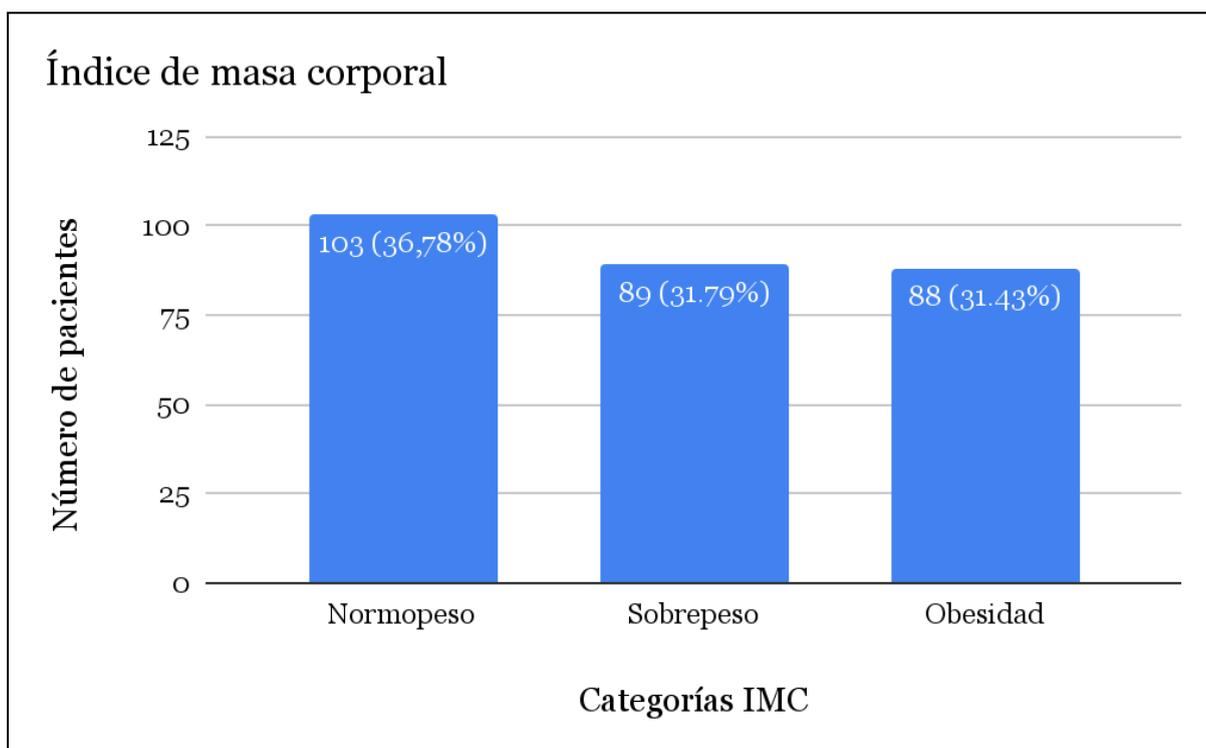
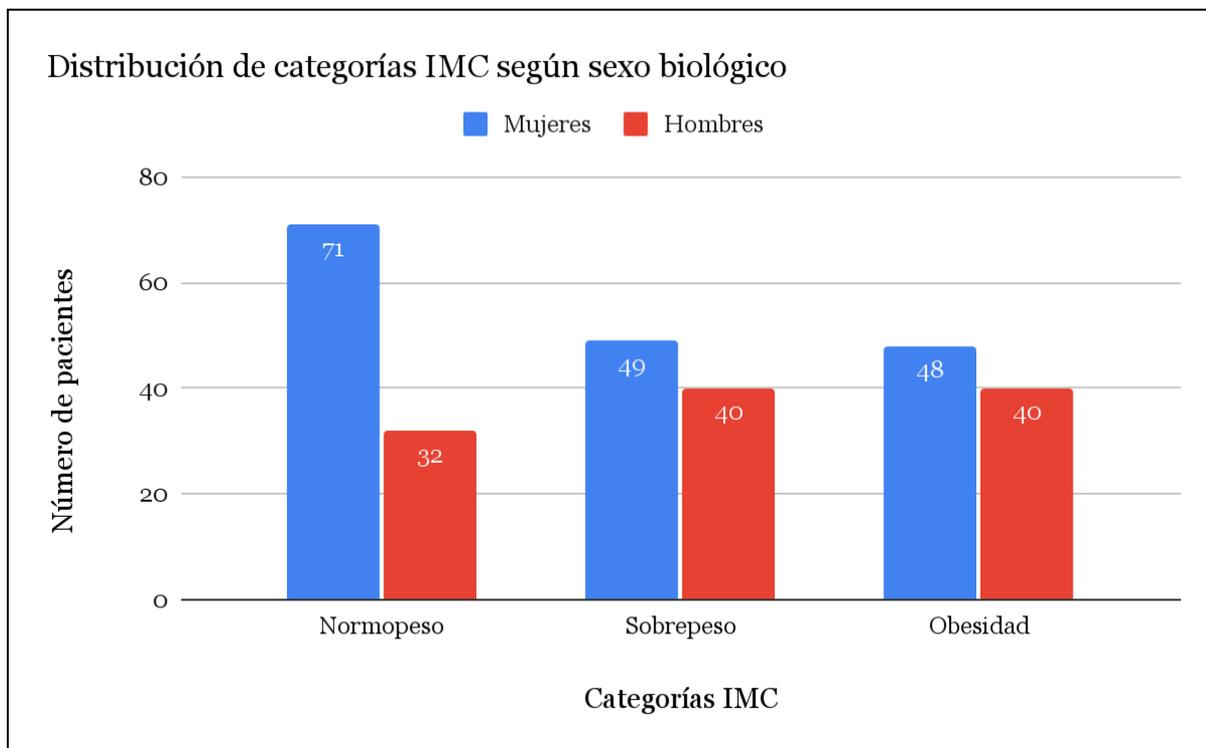


Gráfico 10 - Fuente: elaboración propia.



**Gráfico 11 - Fuente: elaboración propia.**

En cuanto a la distribución de las categorías del IMC según la variable del sexo biológico (**Gráfico 12**), la población femenina presentó un 29,17% sobrepeso (N=49) y un 28,57% obesidad (N=48), mientras que el porcentaje para los hombres es de 35,71% (N=40) tanto para sobrepeso como para obesidad. El % de pacientes con normopeso fue de 42,26% (N=71) y 28,58% (N=32) para mujeres y hombres respectivamente.

**Gráfico 12 - Fuente: elaboración propia.**

Al asociar las variables perímetro de cintura con el área de grasa visceral se observó que la población con “Alto Riesgo” por perímetro de cintura aumentado presentó en un 70,7% (N=82) área de grasa visceral aumentada (>100); y en cuanto a la población “Sin Riesgo” por perímetro de cintura, un 96,4% (n=110) presentó área de grasa visceral  $\leq 100$ . (**Anexo 16.1**).

## 12. DISCUSIÓN

En un estudio que se llevó a cabo en Colombia con 1416 pacientes entre 18 y 25 años, se realizó una curva de ROC por medio de bioimpedancia, demostrando sensibilidad del 80% y especificidad del 75% como método no invasivo para detección del síndrome metabólico. Refiere a su vez dicho estudio que el mayor valor de la bioimpedancia, además de la no invasión, es la rapidez a la hora de detectar pacientes en riesgo a un bajo costo (25).

Del total de nuestra población estudiada, es decir, de los 280 pacientes, el 32,5% (N=91) presentaron área de grasa visceral >100. Este valor es considerado un indicador que refleja la cantidad almacenada del tejido graso y que es de importancia en muchas investigaciones. En un estudio donde se evaluó una población asiática, en la cual se dividieron los pacientes en normopeso, sobrepeso y obesidad, se evidenció que todos aquellos con área de grasa visceral mayor a 100, de manera indistinta al IMC, mostraron mayor riesgo de síndrome metabólico (26).

En pos de continuar la búsqueda de métodos no invasivos que nos ayuden a determinar enfermedades a nivel del hígado, el Fib-4 como indicador de fibrosis hepática, demostró que un 11% de la población presentaba riesgo elevado.

A su vez, se utilizó la medición del perímetro de cintura, que es considerado uno de los datos antropométricos con mayor longevidad y uso en el ámbito de la nutrición. Corroboramos que, del total de la muestra, el 41,4% calificaba como alto riesgo. Según sexo biológico, el 44,6% corresponde a la población femenina (N=75) y el 36,6% (N=41) a la población masculina.

Las organizaciones internacionales como ATP, IDF y OMS, determinaron la diferencia entre los puntos de corte, siendo menor para el femenino, aunque estas mismas coinciden en que se deberían reevaluar los valores para el hombre, a fin de evitar intervenciones tardías (27).

Como parte de nuestro objetivo específico número 4, calculamos en estos pacientes el índice de masa corporal. Los resultados coinciden con las métricas a nivel nacional, demostradas en la 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (3), y a nivel mundial, declaradas por la OMS, donde se evidencia un incremento en el porcentaje de sobrepeso y obesidad, tanto para población masculina, como femenina (4).

En un estudio realizado en Colombia se obtuvieron resultados similares a los recolectados en este estudio, demostrando relación estrecha entre perímetro de cintura con grasa visceral medidos ambos por bioimpedanciometría. A su vez, se observó relación inversa con la talla y el porcentaje de músculo simplemente por reducción de la disponibilidad de la grasa. Se visualizó que la población con alto riesgo, por perímetro de cintura aumentado, presentó en un 70,7% área de grasa visceral aumentada y, en cuanto a la población de bajo riesgo, un 96,4% presentó área de grasa visceral menor a 100 (28).

Con respecto al perímetro de cintura en relación con el riesgo de presentar fibrosis medido por Fib-4, se observó que el 10,7% del total de la muestra presentaron riesgo de fibrosis, de los cuales el 7,13% tenían perímetro de cintura de alto riesgo.

En varios estudios se ha correlacionado que tanto el índice de masa corporal como el aumento de grasa visceral, presentan una injerencia sobre el riesgo de presentar fibrosis hepática no alcohólica, que en este caso fue calculado mediante Fib-4 (29).

Notablemente, de los pacientes que presentaron un área de grasa visceral aumentada, el 85,9% no presentaron riesgo de fibrosis y el 9% de pacientes con área de grasa visceral menor al valor de corte de riesgo, presentaron riesgo elevado para fibrosis hepática, lo que no se condice con lo esperado.

A pesar de no ser un objetivo que se planteó en el estudio inicial, notamos que de los pacientes evaluados, 92 de ellos presentaban al momento del laboratorio una ecografía, en donde pudimos observar que 37 presentaron esteatosis, de los cuales 9 pacientes tenían riesgo aumentado y 28 no

presentaban riesgo para fibrosis hepática. Corroboramos que 3 pacientes con riesgo aumentado para fibrosis presentaban ecografía sin esteatosis.

### **13. LIMITACIONES**

Una de las principales limitaciones que se nos presentó fue al obtener acceso a información concluyente y correlativa con nuestra hipótesis para dimensionar los alcances de los hallazgos, ya que la misma era poca o casi nula.

Con respecto a la obtención de datos, al ser retrospectivo, presentamos dependencia de datos históricos, los cuales podrían estar incompletos o sesgados. También la falta de control sobre las variables que ya ocurrieron, y la precisión y disponibilidad de los registros, pudieron afectar la validez de los resultados.

### **14. CONCLUSIÓN**

Las enfermedades crónicas no transmisibles han aumentado en los últimos años, debido a cambios en el estilo de vida de la sociedad, derivando en un incremento de ciertas enfermedades, entre ellas la fibrosis hepática. En la actualidad contamos con escasas herramientas para estimar el riesgo hepático, lo que conlleva a mediar con prácticas invasivas para arribar al diagnóstico.

Es por eso que correlacionamos perímetro de cintura con área de grasa visceral medido por bioimpedancia y Fib-4, en donde concluimos que incluso los métodos más antiguos y menos costosos siguen siendo efectivos, como es la toma de perímetro de cintura con tan solo una cinta métrica en consultorio. A pesar de esto, el bioimpedanciómetro nos brinda información específica para la evaluación del área de grasa visceral y de la composición corporal, que nos acercan a resultados más concretos.

Al arrojar resultados que no fueron los esperados y encontrarnos en una época en donde la tecnología nos puede brindar herramientas útiles, considero que no debemos detener la búsqueda de nuevos métodos no invasivos y menos costosos para el sistema de salud y el bienestar del paciente.

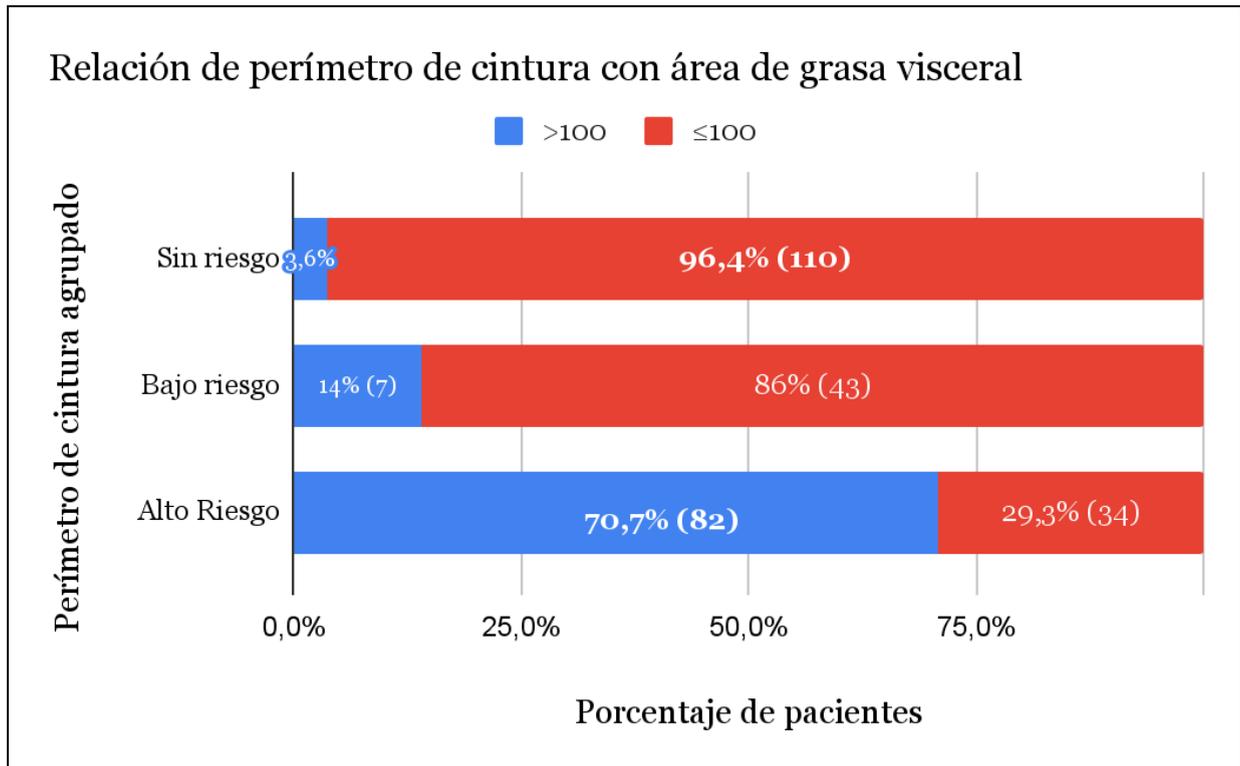
**15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- (1) OMS. Enfermedades no transmisibles. Datos y cifras. Disponible en: [www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases)
- (2) Pou SA.; Wirzt Baker JM y Aballay LR. Epidemia de obesidad: evidencia actual, desafíos y direcciones futuras. Medicina (B. Aires). 2023, vol.83, n.2, pp.283-289. ISSN 0025-7680.
- (3) Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) - Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación. 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Resultados definitivos. Octubre 2019. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr\\_2018\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr_2018_resultados_definitivos.pdf)
- (4) Obesidad y sobrepeso. OMS. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- (5) Sterling RK, Lissen E, Clumeck N, Sola R, et al. Development of a simple noninvasive index to predict significant fibrosis in patients with HIV/HCV coinfection. Hepatology. 2006;43(6):1317-25.
- (6) Serfaty L, Aumaître H, Chazouillères O, Bonnand AM, et al. Determinants of outcome of compensated hepatitis C virus-related cirrhosis. Hepatol Baltim Md. mayo de 1998;27(5):1435-40.
- (7) Benvegnù L, Gios M, Boccato S, Alberti A. Natural history of compensated viral cirrhosis: a prospective study on the incidence and hierarchy of major complications. Gut. mayo de 2004;53(5):7449.
- (8) Bedossa P, Dargère D, Paradis V. Sampling variability of liver fibrosis in chronic hepatitis C. Hepatol Baltim Md. diciembre de 2003;38(6):1449-57.
- (9) Córdoba HCR de. Hospital Cruz Roja de Córdoba. 2021. ¿Qué es el Índice de Masa Corporal y por qué es importante? Disponible en: <https://hospitalcruzrojacordoba.es/obesidad-nutricioncordoba/calcular-imc-indice-de-masa-corporal-sobrepeso/>
- (10) Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Med Clin (Barc). 10 de febrero de 2007;128(5):184-96.
- (11) Apovian CM. Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, and Burden. The American Journal of Managed Care. 2016;22(7 supplements): s176-85
- (12) Perreault Leigh, MD, Michael Rosenbaum, MD. Obesity: Genetic contribution and pathophysiology. Disponible en: <https://medilib.ir/uptodate/show/5378>
- (13) Sánchez Jaeger A, Barón MA. Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes. Anales Venezolanos de Nutrición. diciembre de 2009;22(2):105-10
- (14) Pérez Miguelsanz M<sup>a</sup> J, Cabrera Parra W, Varela Moreiras G, Garaulet M. Distribución regional de la grasa corporal: Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. Nutr. Hosp. abril de 2010;25(2):207-23.
- (15) Kumar RB, Aronne LJ. Obesity. In: Feldman M, Friedman LS, Brandt LJ, eds. Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease: Pathophysiology/Diagnosis/Management. 11th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2021: chap 7.

- (16) Martin P. Approach to the patient with liver disease. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *GoldmanCecil Medicine*. 26th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020: chap 137.
- (17) Flores-Olivares LA, De-León-Fierro LG, Jiménez-Ponce BP, Ortiz-Rodríguez B. Circunferencia de cintura en cuatro sitios y su relación con indicadores de obesidad en escolares de 6 a 11 años. *CienciaUAT*. 2019;13(2):18-27.
- (18) De la Fuente Crespo RV, Carballo Martínez RG, Fernández-Britto Rodríguez JE, Guilarte Díaz S, et al. Circunferencia de la cintura con sobrepeso e hipertensión arterial en adultos. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2012; 11:650-64.
- (19) Perreault L. Obesity in adults: Prevalence, screening, and evaluation - UpToDate. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-prevalence-screening-and-evaluation?search=perimetro%20de%20cintura&source=search\\_result&selectedTitle=1~146&usage\\_type=defaul&display\\_rank=1#H8](https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-prevalence-screening-and-evaluation?search=perimetro%20de%20cintura&source=search_result&selectedTitle=1~146&usage_type=defaul&display_rank=1#H8)
- (20) Somoza, María Inés Somoza. Protocolo Nutrición | InBody Argentina. Fundación Favaloro. Disponible en: <http://inbodyargentina.com.ar/protocolo-nutricion/>
- (21) Bray G, Bouchard C, James W. Definiciones y clasificaciones actuales propuestas de obesidad. En: Bray GA, Bouchard C, James WPT E (Org.). En: *Manual de obesidad*. Nueva York Marcel Dekker 1998: 31-40.
- (22) Trastornos plaquetarios - Trombocitopenia. National Heart, Lung, and Blood Institute. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/trombocitopenia>
- (23) Kariyama K, Nouse K, Toyoda H, Tada T, et al. Utility of FIB4-T as a Prognostic Factor for Hepatocellular Carcinoma. *Cancers (Basel)*. 2019 feb 10;11(2):203.
- (24) Taracena PS, Díaz GEJ, Benítez BLF, et al. Impedancia bioeléctrica como una herramienta útil para el diagnóstico de síndrome metabólico en México: revisión narrativa. *Acta Med*. 2024;22(1):44-47. doi:10.35366/114593.
- (25) Ramírez-Vélez R, Carrillo HA, Correa-Bautista JE, Schmidt-RioValle J, González-Jiménez E, Correa-Rodríguez M et al. Fat-to-muscle ratio: a new anthropometric indicator as a screening tool for metabolic syndrome in young colombian people. *Nutrients* [Internet]. 2018; 10 (8): 1027. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10081027>
- (26) Jeon H, Lee Y, Kim D., et al. Risk for metabolic syndrome in the population with visceral fat area measured by bioelectrical impedance analysis. *Korean J Intern Med*. 2021 Jan;36(1):97-105.
- (27) Aráuz-Hernández AG, Guzmán-Padilla S, Roselló-Araya M. La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta Médica Costarricense*. septiembre de 2013;55(3):122-7.
- (28) Buendía R, Zambrano M, Díaz Á, Reino A, Ramírez J, Espinosa E. Puntos de corte de perímetro de cintura para el diagnóstico de obesidad abdominal en población colombiana usando bioimpedanciometría como estándar de referencia. *Rev Colomb Cardiol*. 1 de enero de 2015;23(1):19-25.
- (29) Enfermedad del hígado graso no alcohólico [Internet]. [citado 27 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.intramed.net/99933/Enfermedad-del-higado-graso-no-alcoholico>

## 16. ANEXOS

Anexo 16.1: Relación del perímetro de cintura con el área de grasa visceral.



Anexo 16.2: Formulario de presentación ante el Comité de Bioética en Ciencia y Tecnología (CBCyT).



## ANEXO FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

Fecha de presentación: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Sede del proyecto: Hospital Alemán de Buenos Aires.

Carrera vinculada al proyecto: Carrera de especialista en Nutrición.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Montegrosso, Karen Elisa

Contacto del investigador principal (e-mail/teléfono): [karen.montegrosso@gmail.com](mailto:karen.montegrosso@gmail.com)  
(3498465437)

Título del proyecto: "Relación entre fibrosis hepática calculado por FIB-4 con área de grasa visceral y perímetro de cintura"

Institución o lugares de trabajo en los que se llevará a cabo el estudio: Hospital Alemán de Buenos Aires.

### II. DOCUMENTACIÓN A ANEXAR:

- |   | SI                                  | NO                                  |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Consentimiento informado                | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Asentimiento informado (si corresponde) | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Autorización de la Institución          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| CV del investigador principal           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Plan de trabajo o protocolo             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

KAREN E. MONTEGROSSO  
MÉDICA  
M.N. 184.796  
  
FIRMA INVESTIGADOR

MONTEGROSSO  
KAREN  
Aclaración

## Anexo 16.3: Solicitud de evaluación al Comité de Bioética en Ciencia y Tecnología (CBCyT).

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Noviembre 2023

**Comité de Bioética en Ciencia y Tecnología****Fundación HA. Barceló**

S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

Por la presente se solicita la evaluación al CBCyT del Proyecto de investigación titulado "Relación entre fibrosis hepática calculado por FIB-4 con área de grasa visceral y perímetro de cintura", a ser presentado en la convocatoria de la SCyT de la Fundación Barceló en 2023.

El proyecto de investigación se realizará en el Hospital Alemán de Buenos Aires, contando con la autorización pertinente de sus autoridades.

En mi carácter de Director asumo el compromiso de todos los integrantes del equipo en cumplir y respetar las normativas nacionales e internacionales que rigen los principios de ética en la investigación.

Según los requisitos, dejo constancia de mis datos y del equipo de investigadores que participará en el proyecto

<i>Apellido y Nombre</i>	<i>Rol en el Proyecto</i>	<i>Título de grado</i>	<i>Cargo docente en IUCS</i>
Montegrosso Karen Elisa	Director	Médico MN 184.796	
Dallacamina Mariangeles	Investigador	Médico	
Arias Franco Lautaro	Investigador	Médico	
Geraci Sandra	Investigador	Médico	

Se adjunta a la presente nota: 1) el formulario con los datos solicitados por CBCyT, 2) la nota de aval institucional, 3) el plan de trabajo del proyecto, 4) el Consentimiento Informado y 5) mi CV.

Atentamente

KAREN E. MONTEGROSSO  
MÉDICA  
M.N. 184/7961

Firma Director del Proyecto

Buenos Aires, 28 de Noviembre de 2023

Instituto Universitario Fundación H. A Barceló.  
Comité de Bioética en Ciencia y Tecnología.

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con el fin de dejar constancia que el proyecto de tesis titulado "Relación entre fibrosis hepática calculado por FIB-4 con área de grasa visceral y perímetro de cintura", es un diseño de tipo transversal con recolección de datos secundarios de noviembre del 2022 hasta abril del 2023 a partir de historias clínicas donde se conserva el anonimato de los pacientes y la confidencialidad de los datos. Por dicho motivo, este proyecto no requiere de consentimiento informado

Saludos cordiales

KAREN E. MONTEGRÓS  
MÉDICA  
M.N. 184.796

Dra Karen Montegrosso

**Bucnos Aires, 28 de Noviembre de 2023**

**Instituto Universitario Fundación H. A Barceló.  
Comité de Bioética en Ciencia y Tecnología.**

**De mi mayor consideración:**

Me dirijo a Ud. con el fin de dejar constancia que el proyecto de tesis titulado "Relación entre fibrosis hepática calculado por FIB-4 con área de grasa visceral y perímetro de cintura", a cargo de la profesional Karen E. Montegrosso, M.N. 184796, fue supervisado y evaluado por el Servicio de nutrición y Soporte Nutricional del Hospital Aleman y por mí persona, con la correspondiente aprobación.

**Saludos cordiales**



**Dr. P. Cesar A. Casavola**

**M.N. 62.047**

**Jefe Servicio Nutrición y Soporte Nutricional  
Hospital Alemán de BsAs.**