



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**



**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESUS MARÍA,  
AGUASCALIENTES.**

**“CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN  
RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN  
PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA,  
AGUASCALIENTES”**

**TESIS QUE PRESENTA:  
DOLORES LEONOR SALAZAR MONGE**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

**ASESOR:  
DRA. MARÍA DEL CARMEN LÓPEZ RENTERÍA**

**AGUASCALIENTES, AGS. JULIO 2024**



GOBIERNO DE MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

**"Dictamen de Reaprobación"**

COORDINADORA GENERAL, HOSPITAL GENERAL ZONA 3  
Comité de Ética en Investigación No. 1018

Fecha: 21 de Junio de 2024

CONFIDENCIAL AL CEI 001 2018002

MÉDICO (A) MARIA DEL CARMEN LÓPEZ RENTERÍA

PRESENTE

En atención a su solicitud de evaluación de documentos del protocolo de investigación con título: **CARACTERIZACIÓN DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESUS MARIA, AGUASCALIENTES.**, y número de registro institucional **R-2024-101-061**; me permito informarle que el Comité de Ética en Investigación revisó y aprobó la solicitud de reaprobación del **21 de Junio de 2024 al 21 de Junio de 2025**.

ATENZAMENTE

MAESTRO (A) **SARAHÍ ESTRELLA MALDONADO PAREDES**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud No. 101  
H. GRUPO ZONA AMM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 053 016  
Registro CONSIDECA CONNEDICA 01 CEI 001 2018082

Fecha Viernes, 17 de mayo de 2024

Médico (a) María del Carmen López Rentería

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CARACTERIZACIÓN DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **PROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-101-061

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) **CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

Impreso:





**CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS**

05 DE JULIO DE 2024  
AGUASCALIENTES, AGS.

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No.1, AGUASCALIENTES**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**PRESENTE**

Por medio de la presente le informo que la residente de la especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DRA. DOLORES LEONOR SALAZAR MONGE**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES"**

Número de registro: **R-2024-101-061 FOLIO DE APROBACIÓN** del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

La **DRA. DOLORES LEONOR SALAZAR MONGE** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE:

**DRA. MARÍA DEL CARMEN LÓPEZ RENTERÍA,**  
DIRECTOR DE TESIS



17 DE JULIO DE 2024  
AGUASCALIENTES, AGS.

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la residente de la especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes

**DRA. DOLORES LEONOR SALAZAR MONGE**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES”**

Número de registro: **R-2024-101-061 FOLIO DE APROBACIÓN** del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

La **DRA. DOLORES LEONOR SALAZAR MONGE** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE:**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Alberto Prado'.

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**  
**COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD**

Lux Médica



← Volver a Envíos

6457 / Salazar Monge et al. / CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN R

Biblioteca de envío

Flujo de trabajo

Publicación

Envío

Revisión

Editorial

Producción

### Archivos de envío

Q Buscar

- 18255 AUTORES.docx julio 21, 2024 Otro
- 18256 CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES.docx julio 21, 2024 Texto del artículo

Descargar todos los archivos

### Discusiones previas a la revisión

Añadir discusión

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
<a href="#">Comentarios para el editor/a</a>	leonorsalazar	-	0	<input type="checkbox"/>
	2024-07-21 09:04 PM			



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 05/08/24

**NOMBRE:** SALAZAR MONGE DOLORES LEONOR **ID** 288622

**ESPECIALIDAD:** MEDICINA INTERNA **LGAC (del posgrado):** ENFERMEDADES INFECCIOCONTAGIOSAS DEL ADULTO

**TIPO DE TRABAJO:** ( X ) Tesis ( ) Trabajo práctico

**TÍTULO:** CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES

**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):** IMPACTO DEL IMC COMO DETERMINANTE DE MAYOR RIESGO PARA EL DESARROLLO DE IC-FEC Y FIBRILACIÓN AURICULAR

**INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:**

*Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:*

- NO El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
  - SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
  - SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
  - SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
  - SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
  - SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
  - SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
  - NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
  - SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
- El egresado cumple con lo siguiente:*
- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
  - SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
  - SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
  - SI Cuenta con la aprobación del (a) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
  - SI Coincide con el título y objetivo registrado
  - SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
  - NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI    
 NO

FIRMAS

Revisó:   
 NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:   
 NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Colocar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES**

### **INVESTIGADOR PRINCIPAL:**

Nombre: Dra. María del Carmen López Rentería.

Médico especialista en Medicina Interna y profesor adjunto de la especialidad en Medicina Interna.

Lugar de trabajo: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Matrícula 99194883.

Celular: 449 152 97 77.

e-mail: mkarmenrenteria@hotmail.com

### **TESISTA:**

Nombre: Dra. Dolores Leonor Salazar Monge.

Médico residente de cuarto año de Medicina Interna.

Lugar de trabajo: Hospital General de Zona No.3 Jesús María, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: Hospital General de Zona No. 1 Aguascalientes, Aguascalientes.

Matrícula: 98010894.

Celular: 312 107 34 25.

e-mail: dlsalazarm@hotmail.com

### **INVESTIGADOR ASOCIADO Y ASESORA METODOLÓGICA:**

Nombre: Dra. En F. Sandra Ofelia Hernández González.

Investigador Médico Asociado C.

Lugar de trabajo: Unidad de Investigación Biomédica 02



Lugar de adscripción: Hospital de Especialidades Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional de Occidente. Instituto Mexicano del Seguro Social, Jalisco, México.

Matrícula: 991424238

Teléfono: (33)36170060 Extensión 31494

Correo: dra\_sandy2003@yahoo.com.mx

**INSTITUCIONALES:**

Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Estatal Aguascalientes, Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Universidad Autónoma de Aguascalientes, División de Estudios de Posgrado.

**SEDE ESTUDIO:**

Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Estatal Aguascalientes, Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

## **AGRADECIMIENTOS**

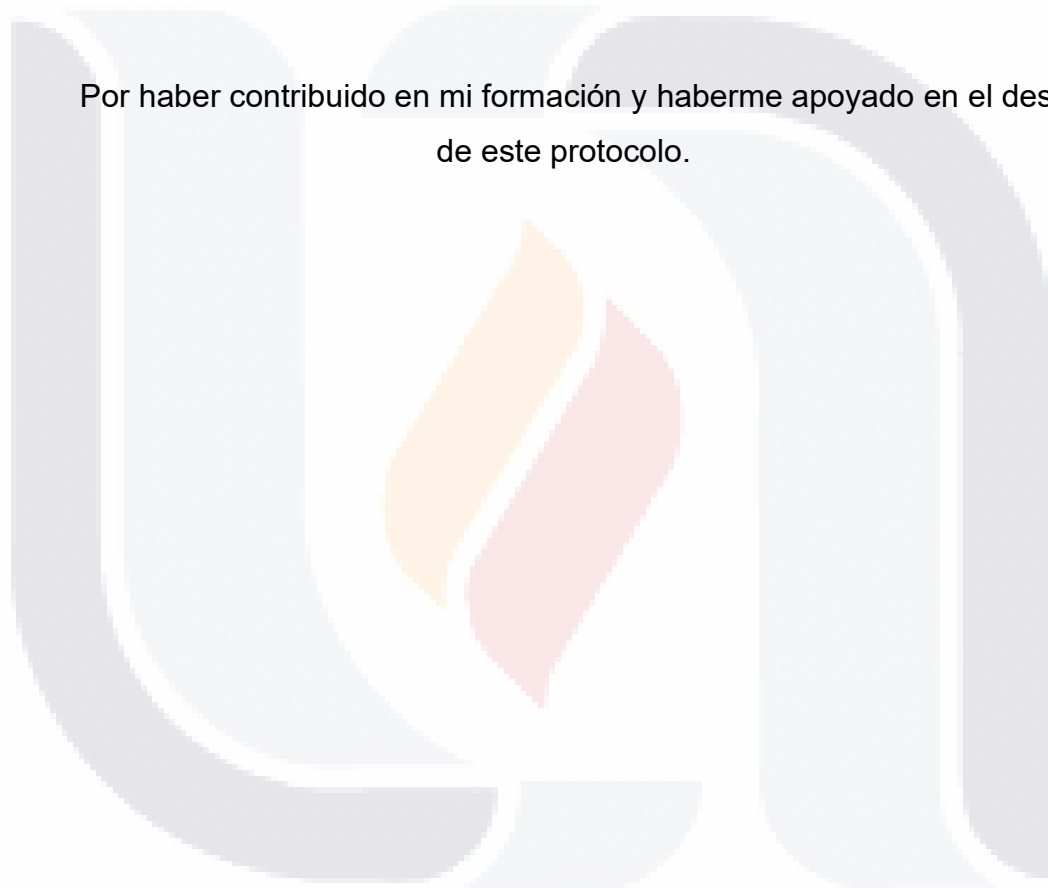
Al Instituto Mexicano del Seguro Social.

A mis profesores titulares y médicos adjuntos del núcleo académico.

A la Dra. Carmen López, asesora de tesis.

A la Dra. Sandra Hernández, asesora metodológica.

Por haber contribuido en mi formación y haberme apoyado en el desarrollo de este protocolo.



**DEDICATORIA**

A mi familia,  
Por siempre creer en mí.



## ÍNDICE GENERAL

Índice general .....	1
Índice de tablas .....	5
Índice de figuras .....	7
Índice de gráficos e histogramas .....	8
Lista de abreviaturas .....	9
Resumen .....	12
Abstract .....	13
Introducción .....	14
Marco teórico .....	15
Insuficiencia cardiaca .....	15
Anemia .....	17
Ajuste de hemoglobina por altura .....	18
Ajuste de hemoglobina de acuerdo con el hábito tabáquico .....	19
Índice de masa corporal .....	19
Obesidad .....	20
Anemia y obesidad en IC .....	21
Anemia en IC .....	23
Déficit de hierro e IC .....	24
Obesidad en IC .....	25
Antecedentes .....	27
Justificación .....	32
Planteamiento del problema .....	34

Pregunta de investigación .....	36
Hipótesis.....	37
Objetivo general .....	38
Objetivos específicos .....	38
Material y métodos .....	39
Fecha de inicio y conclusión .....	39
Ámbito .....	39
Línea de generación y aplicación del conocimiento .....	39
Diseño del estudio.....	39
Universo de estudio.....	39
Población de estudio.....	40
Unidad de observación.....	40
Unidad de análisis .....	40
Tipo de muestreo .....	41
Muestra.....	42
Tamaño de la muestra. ....	42
Criterios de selección .....	43
Criterios de inclusión.....	43
Criterios de no inclusión.....	43
Criterios de eliminación.....	43
Variables.....	44
Operacionalización de variables.....	44
Procedimientos.....	48
Instrumentos y técnicas.....	50
Análisis estadístico. ....	51

Aspectos éticos .....	52
Conflictos de interes .....	53
Difusión.....	53
Recursos, financiamiento y factibilidad.....	54
Recursos financieros.....	54
Recursos materiales.....	54
Recursos humanos. ....	54
Investigador responsable .....	54
Tesisista. ....	54
Investigador asociado y asesora metodológica. ....	55
Factibilidad.....	55
Infraestructura.....	55
Resultados.....	56
Características clínicas y demográficas de la población. ....	56
Grado de anemia e IMC, de acuerdo con el sexo. ....	60
Grado de IMC en correspondencia al grado de anemia.....	62
Características clínicas de la población, de acuerdo con el grado de anemia e IMC. ....	64
Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la <i>New York Heart Association</i> (NYHA) contrastando el grado de anemia e IMC.....	68
Características cardiovasculares de la población contrastando el grado de anemia e IMC. ....	70
Déficit de hierro en la población, de acuerdo con el grado de anemia e IMC.....	73
Discusión.....	76

Conclusión..... 80  
Referencias bibliográficas..... 81



**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Definiciones de la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida, ligeramente reducida y conservada (7,8). ..... 16

Tabla 2. Clasificación funcional de la New York Heart Association basada en la gravedad de los síntomas y la actividad física (7,8,12). ..... 17

Tabla 3. Clasificación de anemia OMS (15). ..... 17

Tabla 4. Ajuste de concentración de hemoglobina (g/L) en incrementos de 500 metros de altura (15). ..... 18

Tabla 5. Ajuste de hemoglobina de acuerdo con hábito tabáquico y número de cigarrillos al día (15). ..... 19

Tabla 6. Clasificación del Índice de Masa Corporal según la OMS (18). .... 20

Tabla 7. Operacionalización de variables. .... 44

Tabla 8. Frecuencia de variables en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 57

Tabla 9. Promedio de valores encontrados en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 59

Tabla 10. Distribución de frecuencias de grado de anemia en relación con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 63

Tabla 11. Grado de IMC en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 63

Tabla 12. Características clínicas de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 66

Tabla 13. Características clínicas de acuerdo con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 67



Tabla 14. Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la New York Heart Association (NYHA) en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 68

Tabla 15. Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la New York Heart Association (NYHA) en correspondencia al IMC los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 69

Tabla 16. Características cardiovasculares de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 71

Tabla 17. Características cardiovasculares en correspondencia al IMC los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 72

Tabla 18. Déficit de hierro de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 73

Tabla 19. Déficit de hierro de acuerdo con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 74

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Relación de anemia por obesidad en insuficiencia cardiaca ..... 22  
Figura 2. Fisiología de la obesidad y la enfermedad cardiovascular. .... 23



**ÍNDICE DE GRÁFICOS E HISTOGRAMAS**

Histograma 1. Grado de anemia de acuerdo con el sexo en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 61

Histograma 2. Grado de IMC de acuerdo con el sexo en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 62

Histograma 3. Grado de IMC en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes. .... 64

Histograma 4. Clase funcional de acuerdo con la clasificación de la New York Heart Association (NYHA) en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 69

Histograma 5. Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la New York Heart Association (NYHA) en correspondencia al IMC los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 70

Histograma 6. Déficit de hierro de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 74

Histograma 7. Déficit de hierro de acuerdo con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes..... 75

**LISTA DE ABREVIATURAS.**

ACC: *American College of Cardiology.*

AFFIRM-AHF: *A Randomized, Double-blind Placebo Controlled Trial Comparing the Effect of Intravenous Ferric Carboxymaltose on Hospitalizations and Mortality in Iron Deficient Subjects Admitted for Acute Heart Failure.*

AHA: *American Heart Association.*

BNP: Péptido natriurético.

CLIS: Comité Local de Investigación en Salud.

CONFIRM – HF: *Ferric Carboxymaltose Evaluation on Performance in Patients with Iron Deficiency in Combination with Chronic Heart Failure.*

EFFECT-HF: *Effect of Ferric Carboxymaltose on Exercise Capacity in Patients with Chronic Heart Failure and Iron Deficiency.*

ERC: Enfermedad renal crónica.

ESAs: Agentes estimuladores de eritropoyesis.

ESC: Sociedad Europea de Cardiología.

FA: Fibrilación auricular.

FAIR-HF: *Ferric Carboxymaltose in Patients with Heart Failure and Iron Deficiency.*

FE: Fracción de eyección.

FERRIC-HF: *Effect of Intravenous Iron Sucrose on Exercise Tolerance in Anemic and Nonanemic Patients With Symptomatic Chronic Heart Failure and Iron Deficiency.*

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

FHS: *Framingham Heart Study.*

Hb: Hemoglobina.

HDL: Lipoproteína de alta densidad.

Hto: Hematocrito.

IBM: *International Business Machines.*

IC: Insuficiencia cardiaca.

IC: Intervalo de confianza.

ICA: Insuficiencia Cardiaca Agudizada.

ICC: Insuficiencia Cardiaca Crónica.

IC-FEc: Insuficiencia cardiaca de FEVI conservada.

IC-FEIr: Insuficiencia cardiaca de FEVI ligeramente reducida.

IC-FER: Insuficiencia cardiaca de FEVI reducida.

ID: Déficit de hierro.

IMC: Índice de masa corporal.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

IRONMAN: *Effectiveness of Intravenous Iron Treatment versus Standard Care in Patients with Heart Failure and Iron Deficiency trial.*

IRONOUT-HF: *Oral Iron Repletion Effect on Oxygen Uptake in Heart Failure.*

iSGLT2: inhibidores del cotransportador de sodio – glucosa 2.

LDL: Lipoproteína de baja densidad.

MAGGIC: *Meta-Analysis Global Group in Chronic Heart Failure.*

NF-kB: Factor nuclear potenciador de cadenas ligeras kappa de células B.

NYHA: *New York Heart Association.*

OMIS: Organización Mundial de la Salud.

pro-BNP: Péptido natriurético pro terminal B.

RED-HF: *Reduction of Events with Darbepoetin Alfa in Heart Failure.*

Sat-T: Saturación de transferrina.

SCREEN-HF: *Screening Evaluation of Evolution of New Heart Failure*

SIRELCIS: Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

SRAA: Sistema renina angiotensina aldosterona.

sTfR: Receptor soluble de transferrina.

TIBC: Capacidad total de fijación de hierro.

TNF- $\alpha$ : Factor de necrosis tumoral  $\alpha$ .

TRICS III: *Transfusion Requirements in Cardiac Surgery.*

VGM: Volumen corpuscular medio.

VI: Ventrículo izquierdo.

VO<sub>2</sub>: Consumo de oxígeno.

## RESUMEN

**Antecedentes:** Existe una asociación causal entre obesidad y anemia en pacientes con insuficiencia cardiaca. Sin embargo, existe discrepancia de estos resultados al revisar su comportamiento de acuerdo con el índice de masa corporal.

**Objetivo:** Describir la caracterización del grado de anemia en relación con el índice de masa corporal, en pacientes con insuficiencia cardiaca, en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. Se incluyeron 88 pacientes por casos consecutivos del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca y anemia. Se recolectaron datos del expediente clínico electrónico de noviembre de 2023 a abril del 2024 y se realizó un análisis estadístico descriptivo a través del software IBM SPSS® *Statistics* versión 29.0.0.

**Resultados:** Del total de 88 pacientes, 57 (64.8%) presentaron anemia leve, 31 (35.2%) anemia moderada y no se encontró ningún caso de anemia severa. El valor medio de IMC fue de 28.92 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  0.72) en rango de sobrepeso, siendo este el más frecuente con 34 (38.6%) pacientes, seguido de obesidad grado I con 22 (25%) peso normal con 21 (23.9%), obesidad grado III con 6 (6.8%), obesidad grado II con 4 (4.5%) y bajo peso con 1 (1.1%).

**Conclusión:** En los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes; no existe una caracterización de mayor grado de anemia a mayor grado de IMC.

**Palabras clave:** Insuficiencia cardiaca, anemia, índice de masa corporal, obesidad.

## ABSTRACT.

**Background:** *There is a causal association between obesity and anemia in patients with heart failure. However, there is a discrepancy in these results when their behavior is reviewed according to body mass index.*

**Objective:** *To describe the characterization of the degree of anemia in relation to body mass index, in patients with heart failure, at the General Hospital No. 3 Jesús María, Aguascalientes.*

**Material and methods:** *Descriptive, cross-sectional and retrospective study. 88 patients were included by consecutive cases from the General Hospital No. 3 Jesús María, Aguascalientes with a diagnosis of heart failure and anemia. Data were collected from electronic medical records from November 2023 to April 2024 and descriptive statistical analysis was performed using the IBM SPSS Statistics version 29.0.0 software.*

**Results:** *Of the total of 88 patients, 57 (64.8%) had mild anemia, 31 (35.2%) had moderate anemia and no cases of severe anemia were found. The body mass index mean was 28.92 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  0.72), in the overweight range. This being the most frequently with 34 (38.6%) patients, followed by obesity grade I with 22 (25%), normal weight with 21 (23.9%), obesity grade III with 6 (6.8%) obesity grade II with 4 (4.5%) and underweight with 1 (1.1%).*

**Conclusion:** *In patients with heart failure and anemia at the General Hospital No. 3 Jesús María, Aguascalientes; there is no characterization of higher degree of anemia at a higher degree of body mass index.*

**Keywords:** *Heart failure, anemia, body mass index, obesity.*



## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca es un síndrome multifacético y potencialmente grave caracterizado por una morbilidad y mortalidad significativa, con capacidad funcional y calidad de vida deficientes, así como costos elevados (1). A pesar de que su prevalencia ha aumentado debido al envejecimiento de la población, los nuevos tratamientos y el aumento de supervivencia; existe una falta sustancial de datos en los países en desarrollo, donde la insuficiencia cardíaca presenta características diferentes a las observadas en el mundo occidental (2).

La presencia de anemia en pacientes mayores con insuficiencia cardíaca con clase funcional III y IV es un hallazgo relativamente común y se ha relacionado con un mayor riesgo de ingresos hospitalarios, lo que hace que su corrección sea un factor importante para mejorar la calidad de vida y los resultados clínicos de quienes la padecen (3).

Los desórdenes inflamatorios crónicos están asociados con anemia y cambios en la homeostasis del hierro. Entre las patologías inflamatorias, actualmente la obesidad destacada por su amplia distribución y prevalencia en la población, donde el exceso de grasa corporal está asociado con un aumento de la mortalidad por todas las causas y aumento del riesgo de varias comorbilidades (4).

Se ha descrito que la obesidad se asocia con bajas concentraciones de hierro sérico y con un aumento de la expresión de hepcidina en el tejido adiposo, así como con alteraciones en la regulación de la eritropoyesis. Convirtiendo al paciente con obesidad en un buen candidato para dar cuenta a presentar anemia y déficit de hierro (5).

Debido a la relación entre anemia e índice de masa corporal y la falta de información al respecto en el país, se vislumbra la necesidad de ampliar el conocimiento de las características de los pacientes con insuficiencia cardíaca que aporte más evidencias para el manejo y mejor calidad en la supervivencia de estos pacientes (6).

## MARCO TEÓRICO

### INSUFICIENCIA CARDIACA

La insuficiencia cardiaca (IC) trata de un síndrome clínico condicionado por un gasto cardiaco inadecuado para satisfacer las demandas metabólicas del organismo, asociado a una anomalía cardiaca estructural o funcional. Dicho síndrome está caracterizado por síntomas y signos típicos como disnea, edema de tobillos, fatiga, presión yugular elevada, crepitantes pulmonares y edema periférico (7–9).

Se ha definido como una pandemia, afectando alrededor de 26 millones de personas en todo el mundo y siendo responsable de más del 10% del gasto total en salud de manera global (9). Se estima que su incidencia es de 5 a 10 por cada 1000 personas por año, siendo más frecuente en hombres que en mujeres (10).

La prevalencia de IC va aumentando a través del tiempo, estimándose en 6 millones de adultos portadores mayores de 20 años, lo que significa un aproximado de 1.8% de la población total de Estados Unidos (11,12). De igual manera, presenta un comportamiento que aumenta con la edad, desde una prevalencia del 1% en menores de 55 años hasta un 20% de los mayores de 80 años (7,8,13).

La mortalidad relacionada a IC se mantiene elevada, con un aproximado de 50% de mortalidad a 5 años (12), incluso en el metaanálisis MAGGIC el 40.2% de los pacientes murieron durante una mediana de seguimiento de 2.5 años, independientemente del grado funcional (14).

Tras el diagnóstico inicial, los pacientes con IC son hospitalizados como media 1 vez al año (7,8). Adicionalmente, debido al crecimiento poblacional y a su envejecimiento, con un aumento en la prevalencia de comorbilidades, se estima que el número absoluto de hospitalizaciones por IC aumentará considerablemente en el futuro, quizá hasta un 50% en los próximos 25 años (7–9).

Tradicionalmente, la IC se divide en tres fenotipos de acuerdo con la fracción de eyección (FE) del ventrículo izquierdo (FEVI): insuficiencia cardiaca de FEVI reducida (IC-FER), con un valor  $\leq 40\%$ ; insuficiencia cardiaca de FEVI ligeramente reducida (IC-FElr) con valores entre 41 – 49%, e insuficiencia cardiaca de FEVI conservada (IC-FEc)  $\geq 50\%$  (Tabla 1) (7,8).

Tabla 1. Definiciones de la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida, ligeramente reducida y conservada (7,8).

Criterios	IC-FER	IC-FElr	IC-FEc
1	Síntomas $\pm$ signos <sup>a</sup>	Síntomas $\pm$ signos <sup>a</sup>	Síntomas $\pm$ signos <sup>a</sup>
2	FEVI $\leq 40\%$	FEVI 41 – 49% <sup>b</sup>	FEVI $\geq 50\%$
3	-	-	Evidencia objetiva de anomalías cardíacas estructurales o funcionales compatibles con disfunción diastólica o altas presiones de llenado del VI, incluidas las concentraciones elevadas de péptidos natriuréticos <sup>c</sup>
<sup>a</sup> Los signos pueden estar ausentes en las fases tempranas de la IC (especialmente en la IC-FEc) y en pacientes que reciben tratamiento óptimo. <sup>b</sup> Para el diagnóstico de la IC-FElr, la evidencia de otra cardiopatía estructural (por ejemplo, aumento del tamaño de la aurícula izquierda, hipertrofia del VI o reducción del llenado del VI medido por ecografía) hace que el diagnóstico sea más posible. <sup>c</sup> Para el diagnóstico de la IC-FEc, cuanto mayor sea el número de anomalías, mayor es la probabilidad de IC-FEc.  FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IC: Insuficiencia cardiaca, IC-FEc: Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección conservada; IC-FElr: Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección ligeramente reducida; IC-FER: Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida, VI: Ventrículo izquierdo.			

El grado y la gravedad de los síntomas se describen de acuerdo a la clasificación funcional de la *New York Heart Association* (NYHA por sus siglas en inglés) en donde la Clase I no condiciona ninguna limitación física y la actividad física ordinaria no causa problemas; la Clase II representa una leve limitación física, donde el paciente siente cómodo en reposo, pero una actividad física ordinaria le produce disnea, fatiga o palpitaciones; la Clase III con una marcada limitación física pero con ausencia de malestar en reposo, y la Clase IV, con una

incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin malestar (Tabla 2) (7,8,12).

Tabla 2. Clasificación funcional de la *New York Heart Association* basada en la gravedad de los síntomas y la actividad física (7,8,12).

Clase I	Sin limitación de la actividad física. La actividad física ordinaria no causa problemas indebidos de disnea, fatiga o palpitaciones.
Clase II	Leve limitación de la actividad física. Se siente cómodo en reposo, pero una actividad física ordinaria produce disnea, fatiga o palpitaciones.
Clase III	Marcada limitación de la actividad física. Ausencia de malestar en reposo, pero cualquier actividad física produce disnea, fatiga o palpitaciones.
Clase IV	Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin malestar. Puede haber síntomas en reposo. Si se lleva a cabo cualquier actividad física, aumenta la sensación de malestar.

**ANEMIA**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define anemia como una concentración de hemoglobina a nivel del mar <13 g/dl en varones de 15 a 65 años, <12 g/dl en mujeres de 5 a 65 años y <11 g/dl en mujeres embarazadas en primer y tercer trimestre de gestación, así como < 10.5 g/dl en mujeres embarazadas en segundo trimestre de gestación (15).

Según la nueva guía de puntos de corte de hemoglobina para definir anemia de la OMS, la severidad de la anemia se clasifica en los siguientes grados: para hombres leve es de 12.9 a 11.0 g/dL, moderado de 10.9 a 8.0 g/dL y severo < 8.0 g/dL; para mujeres no embarazadas leve es de 11.9 a 11.0 g/dL, moderado de 10.9 a 8.0 g/dL, y severo < 8.0 g/dL y finalmente, para embarazadas en primer y tercer trimestre leve es de 10.9 a 10.0 g/dL, moderado de 9.9 a 7.0 g/dL y severo < 7.0 g/dL y en segundo trimestre, leve de 10.4 a 9.5 g/dL, moderado de 9.4 a 7.0 g/dL y severo < 7.0 g/dL (Tabla 3) (15).

Tabla 3. Clasificación de anemia OMS (15).

Población	Concentración de hemoglobina (g/dL)		
	Leve	Moderado	Severo
Hombres de 15 – 65 años	12.9 – 11.0	10.9 – 8.0	< 8.0

Mujeres no embarazadas de 15 – 65 años	11.9 – 11.0	10.9 – 8.0	< 8.0
Embarazo			
Primer trimestre	10.9 – 10.0	9.9 – 7.0	< 7.0
Segundo trimestre	10.4 – 9.5	9.4 – 7.0	< 7.0
Tercer trimestre	10.9 – 10.0	9.9 – 7.0	< 7.0
OMS: Organización mundial de la salud.			

**AJUSTE DE HEMOGLOBINA POR ALTURA.**

Para optimizar el diagnóstico de anemia y evitar errores en su determinación se recomienda ajustar las concentraciones de hemoglobina tomando en cuenta el efecto de la altura del lugar de residencia del individuo o de la población, de acuerdo con la siguiente fórmula: Ajuste de hemoglobina (g/L) = (0.0056384 x elevación) + (0.0000003 x elevación<sup>2</sup>). De acuerdo con lo anterior, se describen las recomendaciones de ajuste en la Tabla 4 (15).

Tabla 4. Ajuste de concentración de hemoglobina (g/L) en incrementos de 500 metros de altura (15).

Rango de elevación (metros sobre el nivel del mar)	Ajuste en concentración de hemoglobina (g/L)
1 – 499	0
500 – 999	4
1000 – 1499	8
1500 – 1999	11
2000 – 2499	14
2500 – 2999	18
3000 – 3499	21
3500 – 3999	25
4000 – 4499	29
4500 – 4999	33
El ajuste consiste en agregar el valor correspondiente de la tabla al límite de hemoglobina que define anemia, o restarlo del nivel de hemoglobina observado de un individuo.	

Para el estado de Aguascalientes el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) proyecta una altura sobre el nivel del mar de 2000 metros para la zona norte y de 1800 metros para la zona sur del estado, específicamente para el municipio de Jesús María, se describe una altitud de 1877

metros sobre el nivel del mar lo que significa un requerimiento de ajuste de hemoglobina de 1.1 g/dL (16).

**AJUSTE DE HEMOGLOBINA DE ACUERDO CON EL HÁBITO TABÁQUICO.**

Se ha establecido el efecto del tabaquismo en las concentraciones de hemoglobina, por lo que se recomienda su ajuste para el diagnóstico apropiado de anemia. Este ajuste se realiza de acuerdo con la siguiente fórmula: Ajuste de hemoglobina (g/L) = (0.4565 x número de cigarrillos) + (-0.0078 x número de cigarrillos<sup>2</sup>) (15).

De acuerdo con lo anterior, se tiene que, para un consumo menor de 10, de 10 a 19, y mayor a 20 cigarrillos al día, el ajuste en hemoglobina es de 3 g/L, 5 g/L y 6 g/L, respectivamente. En caso de que el consumo de cigarrillos al día sea desconocido, se recomienda un ajuste generalizado de 3 g/L en la concentración de hemoglobina (Tabla 5) (15).

Tabla 5. Ajuste de hemoglobina de acuerdo con hábito tabáquico y número de cigarrillos al día (15).

Cigarrillos al día	Ajuste de hemoglobina (g/L)
Fumador, cantidad desconocida	3
<10	3
10 - 19	5
>20	6
El ajuste consiste en agregar el valor correspondiente de la tabla al límite de hemoglobina que define anemia, o restarlo del nivel de hemoglobina observado de un individuo.	

**ÍNDICE DE MASA CORPORAL**

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que es utilizado para identificar los diferentes estados de composición corporal. Se obtiene a través del cociente de dividir el peso de una persona en kilogramos, entre el cuadrado de su talla en metros. Con lo anterior, la OMS determina la siguiente clasificación: IMC < 18.5 como bajo peso, entre 18.5 y < 25 peso normal, entre 25 y < 30 sobrepeso, entre 30 y < 35 obesidad grado I, entre 35 y <40 obesidad grado II, y ≥ 40 obesidad grado III (17,18).

Tabla 6. Clasificación del Índice de Masa Corporal según la OMS (18).

Índice de Masa Corporal (IMC)	Clasificación nutricional.
< 18.5	Bajo peso.
≥ 18.5 – < 25	Peso normal.
≥ 25 – < 30	Sobrepeso.
≥ 30 – < 35	Obesidad grado I
≥ 35 – < 40	Obesidad grado II
≥ 40	Obesidad grado III

Un IMC elevado resulta un factor de riesgo de suma importancia para enfermedades no transmisibles como lo son las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, trastornos musculoesqueléticos, apnea del sueño y neoplasias (17).

Por lo que todos los adultos deben ser evaluados periódicamente para su medición y detección oportuna de sobrepeso y obesidad, aplicando las intervenciones correspondientes (19).

**OBESIDAD**

El sobrepeso y la obesidad fueron declaradas en 2016 como una emergencia sanitaria, siendo definida por la OMS como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (17).

Generalmente la obesidad es causada por un desequilibrio entre las calorías consumidas y el gasto energético, con factores de riesgo para su desarrollo como patrones dietéticos de alta densidad calórica, actividad física insuficiente, bajo nivel de escolaridad y socioeconómico, habitar en áreas sin planificación urbana y con difícil acceso a alimentos saludables (20).

Dicho trastorno metabólico se ha asociado en aproximadamente a cinco millones de muertes, la mayoría en menores de 70 años (21).

De acuerdo con la ENSANUT 2022 realizada en nuestro país, la prevalencia de sobrepeso fue del 38.3%, de obesidad del 36.9% y de obesidad abdominal, del 81%. Aumentando la presencia de enfermedades crónicas como

diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemias y enfermedades cardiovasculares en este tipo de pacientes (20).

#### **ANEMIA Y OBESIDAD EN IC**

La etiología de anemia y de ID en insuficiencia cardiaca resultan de un componente multifactorial, complejo y variable. Dentro de las cuales se mencionan un estado proinflamatorio crónico con activación de citocinas y la activación del sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA) (22).

Resultando en una producción inadecuada de eritropoyetina y una resistencia asociada a la misma, una disminución en la vida media de los eritrocitos, un estado de hemodilución, defectos intrínsecos de la médula ósea, trastornos de malabsorción y deficiencias nutricionales como la caquexia cardiaca (22–29).

Otro factor importante es la hepcidina, que es una hormona reguladora clave en el metabolismo del hierro que media la presencia de anemia asociada a inflamación atrapando el hierro en el sistema reticuloendotelial a través de la formación de un complejo hepcidina – ferroportina, inhibiendo de esta manera su liberación y limitando su disponibilidad para la eritropoyesis (30–33).

Tenemos entonces que, en un estado anormal promovido por la insuficiencia cardiaca, el hierro presente es retirado de la circulación y posteriormente es trasladado a los sitios de almacenamiento, limitando su disponibilidad en las células progenitoras y condicionando una eritropoyesis restringida (27).

La obesidad por su parte representa un estado crónico de inflamación que multiplica dicha alteración de la regulación de la eritropoyesis, daño endotelial, aumento de hepcidina y citocinas proinflamatorias, contribuyendo a un mayor estado anémico y limitando la disponibilidad de recursos eritropoyéticos (Figura 1) (5,34).



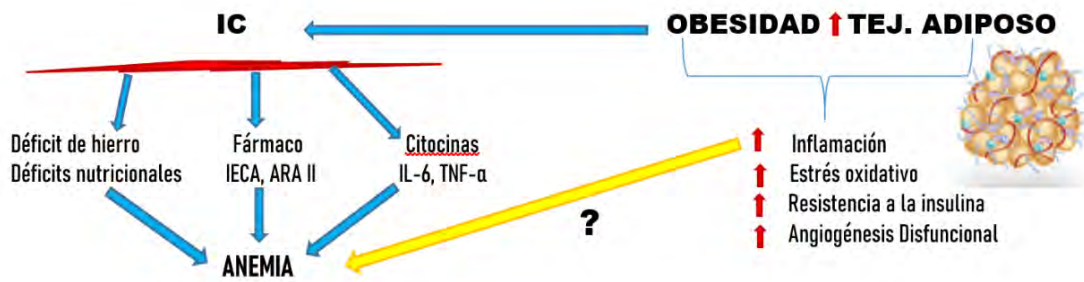


Figura 1. Relación de anemia por obesidad en insuficiencia cardiaca (35).

Adicionalmente, la presencia de obesidad condiciona la expansión del volumen plasmático con un aumento desproporcionado de las presiones de llenado cardíaco, lo que provoca insuficiencia cardiaca, aunque la FE no se encuentre alterada, es decir IC-FEc (36).

Este fenómeno parece estar relacionado con la sobreproducción de moléculas de señalización derivadas de los adipocitos, incluido la aldosterona y la neprilisina, donde la retención de sodio y la expansión de volumen plasmático promueven mayor inflamación, fibrosis cardiaca y sistémica (37).

Por añadidura, la obesidad a través de este estado subclínico de inflamación en coexistencia con la activación neuro hormonal y aumento del tono simpático, la formación de factores protrombóticos, la elevación de concentraciones de leptina e hiperinsulinismo con liberación de ácidos grasos libres y el depósito de grasa visceral, propicia de manera inherente a un estado de aterosclerosis coronaria y aumento de riesgo cardiovascular (Figura 2) (38).



Figura 2. Fisiología de la obesidad y la enfermedad cardiovascular (39).

### ANEMIA EN IC

La prevalencia de anemia en pacientes con IC es de aproximadamente 30% en pacientes estables y de 50% en pacientes hospitalizados, implicando una cifra superior comparada con la prevalencia menor a 10% en la población general (24,25).

Su presencia en pacientes con IC se encuentra asociada con incremento en la sintomatología, mayores tasas de hospitalización y aumento de la mortalidad. Y se sabe que, los valores de hemoglobina se asocian de manera inversamente proporcional con la mortalidad e ingresos hospitalarios por IC (23,40).

Comparados con los pacientes con IC no anémicos, los pacientes que la presentan tienen peor clase funcional, menor capacidad de ejercicio, peor calidad de vida, mayor edema, mayor requerimiento de terapia con diuréticos, cifras menores de presión arterial y mayor activación neuro-hormonal con consiguiente incremento en la activación de citocinas inflamatorias (25).

Por lo anterior, se considera un marcador de severidad de IC. Se sabe que se encuentra independientemente asociada con un incremento en la mortalidad y en la tasa de hospitalizaciones, duplicando el riesgo de muerte sin mostrar diferencia respecto al tipo de FEVI en cuestión (23,25,41).

En adición, la anemia en pacientes con IC se encuentra asociada a un incremento de riesgo de otros factores de morbilidad, como son el deterioro

cognitivo, peor clase funcional, menor capacidad de ejercicio y peor calidad de vida (22,42).

Es importante resaltar que para determinar dicha relación de incremento de riesgo, en la mayoría de los estudios clínicos fueron eliminados los aspectos relacionados con enfermedades clínicas que por sí mismas provoquen anemia, es decir enfermedad renal crónica, infecciones crónicas y procesos neoplásicos activos; al representar patologías que por sí mismas provocan anemia y considerarse factores de confusión, diferentes a los determinados por el IMC y la IC, con la posibilidad de afectar la veracidad de medición (22,41–43).

#### ***DÉFICIT DE HIERRO E IC***

El déficit de hierro (ID) es una comorbilidad frecuente en IC y es la forma más común de deficiencia hematínica (22,25). Se sabe que el 50% de los pacientes con IC son portadores de ID, con un aumento de hasta el 80% en pacientes descompensados (44–48).

En IC el ID se define como niveles de ferritina sérica  $<100 \mu\text{g/L}$  o niveles de ferritina  $<300 \mu\text{g/L}$  más un porcentaje de saturación de transferrina (Sat-T)  $<20\%$ , con una sensibilidad del 82% y una especificidad del 72% para su diagnóstico (25,44,49).

El ID puede ser absoluto, cuando existe una disminución del hierro sérico total; o funcional, cuando el hierro sérico total es normal o se encuentra incrementado, pero resulta insuficiente para cubrir los requerimientos de los tejidos (25,49,50).

Se conoce que el nivel de ferritina por sí solo no es un marcador confiable para su diagnóstico, debido a que se encuentra elevada como un reactante de fase aguda en estados inflamatorios, resultando el porcentaje de saturación de transferrina (Sat-T) un marcador más certero (51).

La presencia de ID se encuentra asociado a cambios estructurales y funcionales en el miocardio, con una disminución de la reserva de oxígeno en la

mioglobina y una reducción en la capacidad oxidativa tisular. Condicionando una disfunción mitocondrial y cardíaca ventricular, lo que resulta en un empeoramiento funcional y en el pronóstico de la IC (25,49).

Por lo anterior, la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), recomienda detectar periódicamente la presencia de déficit de hierro y anemia en todos los pacientes con IC, a través de una citometría hemática completa, una concentración sérica de ferritina y saturación de transferrina (7,8,23).

### **OBESIDAD EN IC**

La obesidad, por añadidura al empeoramiento condicionado por la presencia anemia e el ID, es el principal contribuyente a las enfermedades cardiovasculares y, además, predispone a las personas a padecer IC (52).

Lo anterior se demostró en el estudio de cohorte *Framingham Heart Study* donde la presencia de IC aumentó un 7% en mujeres y un 5% en hombres por cada kilogramo de peso / m<sup>2</sup> de aumento en el IMC (4).

Sin embargo, a pesar de esta relación, se describe que los pacientes con IC leve – moderada que tienen sobrepeso u obesidad tienen un pronóstico clínico mucho mejor que aquellos con bajo peso y peso normal. Este fenómeno resulta comúnmente conocido como “paradoja de la obesidad” (4,52).

Intentando explicar este fenómeno, se ha señalado que un mayor peso se acompaña de una mayor reserva metabólica, lo cual permite afrontar descompensaciones agudas con mayores posibilidades de supervivencia. Por añadidura, se han identificado concentraciones menores de N – terminal proBNP (NT-proBNP) en pacientes obesos con IC, que en aquellos con peso normal (53).

En contraste, en un estudio cohorte se determinó que la reducción de peso  $\geq 10\%$  posterior al diagnóstico de IC es un determinante autónomo de mortalidad por todas las causas (52). Acorde a esto, se ha determinado el término “caquexia cardíaca” el cuál se ha encontrado relacionado con la presencia de factor de necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ) como parte del proceso inflamatorio crónico que tiene

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

como consecuencia la afección del tubo digestivo, alteraciones de barrera intestinal, alteración del transporte de proteínas y aumento de permeabilidad intestinal que consumen un estado de desbalance nutricional (53).

Adicionalmente, a partir del estudio Framingham, se demostró que la obesidad es un factor de riesgo independiente para enfermedad cardiovascular, siendo el factor de riesgo más prevalente donde más de dos tercios de los pacientes con enfermedad coronaria tienen sobrepeso u obesidad. Teniendo una tasa anual de muerte súbita cardíaca hasta 40 veces mayor que la población no obesa (39,54).

Representando entonces un trastorno metabólico alarmante debido al aumento inherente de riesgo y enfermedades cardiovasculares, no solamente por enfermedad coronaria, sino también a alteraciones del ritmo cardíaco y función ventricular (39). Por ejemplo, se ha demostrado que la presencia de obesidad se relaciona con un aumento de riesgo de hasta el 52% para fibrilación auricular, con una relación directamente proporcional a mayor IMC (55).

En adición, se considera factor causal de enfermedades como hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, apnea obstructiva del sueño, dislipidemia, hígado graso no asociado a alcoholismo y neoplasias (39,56).

Lo anterior, es explicado debido al estado crónico de inflamación que resulta en una disfunción endotelial, activación neuro hormonal, perfil lipídico aterogénico, factores trombogénicos y liberación de ácidos grasos libres, simbolizando un aumento perturbador en la morbi – mortalidad (56,57).

Al considerarse una amenaza para la salud pública de nuestra población es de suma importancia identificar oportunamente los factores de riesgos cardiovasculares y las enfermedades asociadas (56).

## ANTECEDENTES

Se realizó una búsqueda en la web utilizando las palabras clave “insuficiencia cardiaca”, “anemia”, “índice de masa corporal” “obesidad” “IMC” y por sus siglas en inglés “BMI”, en los distintos buscadores: Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Pubmed, Cochrane central, Scopus y Medline, encontrando los siguientes estudios relevantes:

En el estudio mexicano por el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (Chuquiure-Valenzuela, E y cols., 2019, México), con población objetivo de 292 pacientes con IC, se encontró que la edad promedio de presentación en nuestro país de esta enfermedad es 10 años menor a la reportada a nivel mundial (58).

El peso medio en dicho estudio fue de  $73.9 \pm 14.6$  Kg (de 35.4 a 130 Kg) y la talla media fue de  $162 \pm 9$  cm (de 137 a 192 cm), con un IMC medio de  $28 \pm 4.5$  Kg/m<sup>2</sup> (de 16.6 a 43.6 Kg/m<sup>2</sup>). determinándose obesidad con un IMC  $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup> en el 31.1% de dicha población. Por lo que, se ha propuesto que el inicio 10 años menor de la IC en la población mexicana pudiera estar condicionada por el impacto de la obesidad en nuestro país (58).

De acuerdo con lo anterior, se ha demostrado que el sobrepeso y la obesidad se encuentran asociadas a una mayor incidencia de IC, siendo mayor el riesgo a mayor relación de IMC. Esto fue demostrado el estudio de cohorte SCREEN-HF (Campbell, D. y cols., 2019, Australia) que utilizó 3842 pacientes que tenían riesgo alto de enfermedad cardiovascular, con el objetivo de identificar el punto de corte de IMC que se asocia a mayor riesgo de presentar IC, donde las tasas de incidencia para IC-FEc fueron mayores a partir de un IMC  $\geq 27.5$  Kg/m<sup>2</sup>, con un riesgo atribuible del 44 al 49% (59).

Adicionalmente, se encontró que esta relación de mayor riesgo entre obesidad e IC se mantuvo incluso, en aquellos pacientes con obesidad metabólicamente sanos, es decir, en ausencia de diabetes mellitus, hipertensión

arterial y dislipidemia. Esto fue demostrando en el estudio de cohorte que incluyó 7,057 pacientes con obesidad metabólicamente sana, con el objetivo de caracterizar la relación de IMC y función diastólica (Rozenbaum, Z. y cols., 2018, Israel). En este estudio el 28.6%, 28.7% y 29.4% de la población tenían anemia para la clase de sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida, respectivamente (60).

Paradójicamente, se ha reportado que los pacientes con IC e IMC en rango de sobrepeso u obesidad tienen mejor pronóstico, menor tasa de hospitalización y menor tasa de mortalidad, que aquellos con IMC en peso normal (36). Lo anterior, fue planteado en un subanálisis del estudio MAGGIC (Padwal, R. y cols., 2014, Inglaterra) con una población de 23, 967 pacientes con el objetivo de determinar esta paradoja. En este, se encontró un índice de riesgo para IC-FEr de 1.31, 0.85, 0.64 y 0.95 para los estratos de IMC <22.5 Kg/m<sup>2</sup>, de 25 a 29.9 Kg/m<sup>2</sup>, de 30.0 a 34.9 Kg/m<sup>2</sup> e  $\geq$  35 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente; así como un índice de riesgo para IC-FEc de 1.12, 0.74, 0.64 y 0.71 para los mismos estratos (61).

Posteriormente, se confirmó esta relación en un metaanálisis que incluyó a incluyó 22, 807 pacientes (Sharma, A. y cols., 2015, Estados Unidos), con el objetivo de investigar la relación de IMC con mortalidad y hospitalizaciones en pacientes con IC, encontrando una mayor mortalidad y número de hospitalizaciones en pacientes con IMC bajo < 20 35 Kg/m<sup>2</sup>, con un índice de riesgo de 1.27 y 1.19, respetivamente. Por lo contrario, este riesgo fue menor en los pacientes con IMC en rango de sobrepeso, sin lograr identificar una relación creciente respecto a los distintos grados de obesidad (61,62).

En contraste, se demostró que los pacientes con IC y anemia tienen peor pronóstico, capacidad funcional y mayor mortalidad que aquellos con adecuado nivel de hemoglobina (25). Lo cual, fue demostrado en el metaanálisis por el Colegio Americano de Cardiología (Groenveld, H. y cols., 2008, Estados Unidos) en un estudio que incluyó a 153,180 pacientes con insuficiencia cardiaca, con el objetivo de analizar la asociación entre anemia y mortalidad. Se identificó anemia en el 37.2% de los pacientes, con un índice de riesgo de 1.96 respecto a aquellos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

con un adecuado nivel de hemoglobina, siendo un valor menor de este asociado a mayor tasa de mortalidad (41).

Adicionalmente, se ha demostrado una asociación causal entre obesidad y anemia por deficiencia de hierro que fue demostrado en un estudio de cohorte prospectivo (Wang, T. y cols., 2023, China) con participación de más de 681, 275 personas en quienes se realizó la medición de IMC, con el objetivo de estudiar la relación de causalidad entre las dos variables, eliminando los factores de confusión con aleatorización mendeliana, se confirmó dicha relación con un odds ratio de 1.003 (57).

Dentro de este entorno desequilibrado, se ha encontrado una relación inherente de aumento de riesgo cardiovascular y comorbilidades asociadas. En un metaanálisis (Kim, M. y cols., 2021, Oxford) con el objetivo de evidenciar la asociación entre el aumento de adiposidad y aumento de riesgo de factores de enfermedad cardiovascular, se encontró un odds ratio de 1.92 para insuficiencia cardíaca, 1.64 para hipertensión arterial, 1.23 para enfermedad arterial periférica y de 1.19 para enfermedad coronaria, por cada aumento de 5 Kg/m<sup>2</sup> en el IMC (63).

De igual manera, en el subanálisis del estudio MAGGIC (Padwal, R. y cols., 2014, Inglaterra), en la población de 23, 974 pacientes, se encontró una media de edad de 66.8 años, el 46% con IC clase funcional NYHA II, siendo la presencia de diabetes e hipertensión arterial más frecuente en el grupo de sobrepeso y obesidad, e identificando una relación lineal de incremento de tensión arterial sistólica y diastólica a mayor IMC. Se encontró un índice de riesgo para sobrepeso y obesidad de 1.26 para fibrilación auricular, 1.04 para hipertensión arterial sistémica, 1.22 para cardiopatía isquémica y 1.59 para diabetes mellitus, comparado con un IMC en peso normal (61).

Con relación a lo anterior, en el estudio del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (Chuquiure-Valenzuela, E. y cols., 2019. México), comprendido por 292 pacientes con insuficiencia cardíaca, se encontró una prevalencia de obesidad del 31.1%, de hipertensión arterial sistémica del 36.7%, infarto al



miocardio en un 26.4% y dislipidemia en un 15.1%, antecedente de tabaquismo en una cuarta parte de los pacientes. La IC-FEr y las clases funcionales NYHA I y II, fueron el tipo de presentación más frecuente, se encontró ritmo no sinusal en el 15% y un riesgo de mortalidad promedio de 1 a 3 años calculado por MAGGIC del 16.8% (58).

Por último, en un metaanálisis (Yang, M. y cols., 2023, Reino Unido) que analizó los datos de 20 159 pacientes con IC se encontró que el 36.2% de los pacientes tenía fibrilación auricular, 12.2% antecedente de enfermedad pulmonar, 33.9% diabetes mellitus, 33.9% enfermedad renal crónica, 42.5% infarto del miocardio y 68.4% hipertensión arterial, siendo esta última la comorbilidad más prevalente (64).

A pesar de que dicha relación entre anemia y obesidad en pacientes con insuficiencia cardiaca se encuentra establecida, en un estudio original donde se evaluaron 156 pacientes con diagnóstico de IC con el objetivo de evaluar la prevalencia de caquexia cardiaca y las alteraciones involucradas en esta (Fernandes, N. y cols., 2018, Brasil), el 17.5% de las personas tenían un IMC en rango de peso bajo, el 49.4% en rango de peso normal y el 33.1% en rango de sobrepeso. Identificando una prevalencia de anemia global en el 34.6% de los pacientes totales, de los cuales la anemia estaba presente en el 53.7% de los sujetos con caquexia y solamente en el 46.29% de los pacientes sin caquexia (65).

Adicionalmente, en el estudio clínico EMPEROR-Preserved (Siddiqi, T. y cols., 2023, Estados Unidos) con 2979 participantes con IC con el objetivo de evaluar los cambios relacionados al uso de empagliflozina, se encontró una media basal de IMC de 31.6 Kg/m<sup>2</sup>, 29.9 Kg/m<sup>2</sup> y 28.4 Kg/m<sup>2</sup> para los estratos de acuerdo con la puntuación en el Cuestionario de Cardiomiopatía de Kansas City (KCCQ) de calidad de vida relacionada con la salud de < 62.5, 62.5 – 83.3 y ≥ 83.3 puntos. Teniendo una hemoglobina media de 13.3 g/dL, 13.37 g/dL y 13.61 g/dL para el primer, segundo y tercer grupo, respectivamente. Donde los pacientes con peor

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

puntuación de calidad de vida eran portadores de anemia, sin embargo, en discordancia la mayoría de los pacientes que se encontraban en rango de sobrepeso y obesidad y estos, no presentaban anemia (66).

Acorde con esto, en un metaanálisis (Yang, M. y cols., 2023, Reino Unido) que analizó los datos de 20 159 pacientes con IC, 873 de estos tenía anemia, con una media de IMC para estos pacientes de 25 Kg/m<sup>2</sup>. Y, para los pacientes con obesidad, que representaron el 31.4% del total, solamente 164 pacientes presentaron anemia. Es decir, la mayoría de los pacientes con anemia, tenían IMC normal y, la mayoría de los pacientes con obesidad, no tenían anemia (64).

Además, en el único estudio en nuestro país, (Chuquiure-Valenzuela, E. y cols., 2019. México), se observó la presencia de anemia en 3 de 292 pacientes, representando el 1%, con una media de hemoglobina de 14.3 ± 2.1 g/dL. Identificando que, en nuestro país la asociación de anemia e IC no es habitual (58).

Estos resultados, fueron similares a los obtenidos en el estudio de cohorte SCREEN-HF (Campbell, D. y cols., 2019, Australia) donde la media de hemoglobina fue de 14 ± 1.3 g/dL, sin diferencias significantes de acuerdo con el IMC con media de 13.7 g/dL, 14 g/dL, 14.1 g/dL y 14.1 g/dL para el IMC <25 Kg/m<sup>2</sup>, 25 – 27.4 Kg/m<sup>2</sup>, 27.5 – 29.9 Kg/m<sup>2</sup> y, ≥ 30 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente (59).

México tiene una necesidad urgente de planificación estratégica acorde a su realidad; donde el presente estudio respecto al grado de anemia y el IMC, en pacientes con IC será pilar en la formación de conocimiento respecto a las características de dicha enfermedad y su interacción en nuestra población, individualizando la atención en salud y resultando de gran importancia para la predicción y la prevención de esta entidad, con una oportunidad de mejora en la calidad de vida y la constitución de un tratamiento ideal (6,57,58).

## JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares representan el grupo más prevalente de enfermedades a nivel mundial, encontrándose presentes hasta en un 49.2 % de la población (11). Según los registros nacionales, las defunciones asociadas a este tipo de enfermedades fueron la primera causa de muerte en nuestro país, con un total de 105 864 decesos durante el año 2022. De manera más específica, en el estado de Aguascalientes se observa un comportamiento similar, ya que las enfermedades cardiovasculares también son la primera causa de muerte con un total de 832 casos durante el mismo periodo (67).

La insuficiencia cardiaca es considerada una pandemia y un problema de salud pública inminente, afectando alrededor de 64 millones de personas a nivel global (1). Condiciona un gasto en salud de aproximadamente 31 mil millones de pesos mexicanos, lo que representa aproximadamente el 10% del gasto total en enfermedades cardiovasculares. Se estima un costo promedio de hasta 372,843.15 pesos mexicanos por paciente afectado, con un incremento monetario proporcional a una peor clase funcional y a mayor número de hospitalizaciones. Lo anterior, figura una proyección alarmante ya que para el año 2030, se espera un incremento del 127% en el gasto total (9,68).

Por otro lado, la insuficiencia cardiaca muestra un curso degenerativo y sus portadores suelen padecer otras comorbilidades, condicionando así, un efecto perjudicial en el pronóstico, progresión, estado de gravedad y clase funcional (12).

La anemia y el déficit de hierro en la insuficiencia cardiaca constituyen factores de relevancia para un desenlace desfavorable, ya que se encuentran asociados a un peor pronóstico, disminución de la clase funcional y peor calidad de vida (7). De igual forma la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad impactan negativamente en la estructura y función cardíaca, afectando la función ventricular sistólica y diastólica, así como la relación con una distribución excesiva de grasa visceral se acompaña de varias alteraciones a nivel endotelial, hormonal e

inflamatorio que inducen la activación de varios mecanismos que contribuyen al estado anémico (60,62).

A pesar de los grandes avances científicos, medidas terapéuticas novedosas y la instauración de un manejo óptimo, la insuficiencia cardiaca continúa condicionando una reducción en la calidad y la esperanza de vida, con una mayor mortalidad (9,69).

No obstante, en México y en el estado de Aguascalientes no se ha realizado ningún estudio relacionado. El realizar este estudio permite describir el grado de anemia de acuerdo con el índice de masa corporal, su distribución de acuerdo con la clase funcional y función ventricular, la frecuencia de las patologías metabólicamente vinculadas como la diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia, así como la identificación de factores de riesgo y cálculo de riesgo cardiovascular (34,54,56).

Los resultados obtenidos representan la base de un panorama de posibilidades a investigar; por ejemplo, estudios de seguimiento de reserva hematopoyética y cambios en el peso corporal, la asociación entre obesidad y clase funcional, la cuantificación de consumo de oxígeno respecto a la masa magra, la diferenciación entre los diferentes tipos de obesidad, el impacto del índice de masa corporal en la morbilidad, incidencia de trastornos del ritmo asociados al índice de masa corporal, entre otros (6,57,62).

Adicionalmente, abre una brecha de oportunidad terapéutica para los pacientes participantes de recibir tratamiento integral y un manejo exitoso individualizado, impulsando una mejoría en su pronóstico y en su calidad de vida (33,70,71).

El hospital cuenta con los recursos básicos necesarios lo cual hace posible la realización de este estudio, la obtención de datos puede evitar las complicaciones futuras en estos pacientes.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se ha explicado en párrafos anteriores, se ha establecido una asociación causal entre obesidad y anemia. Esto se debe a que ambos factores comparten aspectos fisiopatológicos relacionados y favorecen de manera independiente un estado de inflamación crónica, liberación de citocinas y disfunción metabólica; donde la obesidad estimula la producción de hepcidina, reduciendo la biodisponibilidad de factores hematopoyéticos y promoviendo su secuestro, al igual que lo hace la presencia de IC. Por lo que el conjunto de estas variables (anemia y obesidad en pacientes con IC) se promueven mutuamente, creando un ambiente sinérgico y formando un círculo metabólicamente disfuncional (57).

Sin embargo, a pesar de compartir dichas bases, la presencia de anemia y obesidad en el paciente con IC implican efectos contrarios en la evolución de la enfermedad. La presencia de anemia empeora el pronóstico y aumenta las tasas de mortalidad, mientras que, la presencia de obesidad mejora el pronóstico y aumenta las tasas de supervivencia (5,6).

Adicionalmente, en diferentes estudios clínicos realizados en pacientes con IC, se ha mostrado discrepancia en cuanto a los resultados descritos con anterioridad. Por ejemplo, en el estudio clínico EMPEROR-preserved (Siddiqi, T. y cols., 2023, Estados Unidos) con 2979 participantes con IC, a pesar de que la mayoría de los pacientes se encontraban con un IMC en rango de sobrepeso y obesidad, estos tenían una media de hemoglobina medida de 13.3 – 13.6 g/dL, por lo que no presentaban anemia (66).

Acorde con lo anterior, en un metaanálisis que incluyó 20 159 pacientes con IC (Yang, M. y cols., 2023, Reino Unido), la mayoría de los pacientes con anemia tenían una media de IMC de 25 Kg/m<sup>2</sup> (en rango de peso normal) y en contraste, la mayoría de los pacientes con obesidad, no tenían anemia (64).

En el único estudio mexicano realizado por el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, donde se evaluaron 292 pacientes con IC, se determinó obesidad en el 31.1% de la población, con anemia identificada únicamente en 3 de estos pacientes, en el resto, la media de hemoglobina determinada fue de 14.3 g/dL (58).

Lo cual, fue apoyado por el estudio de cohorte SCREEN-HF (Campbell, D. y cols., 2019, Australia) que incluyó a 3842 pacientes con alto riesgo cardiovascular, donde a pesar de que las tasas de incidencia para IC se encontraron a partir de un IMC en rango de sobrepeso, es decir  $\geq 27.5 \text{ Kg/m}^2$  con una media de hemoglobina de 14 g/dL, no se encontraron diferencias significantes en el grado de hemoglobina en los diferentes estratos de clasificación para el IMC (59).

En contraste, en un estudio con 156 pacientes con IC, se encontró que aquellos pacientes con menor IMC, peso bajo o estado de caquexia cardiaca, tienen una mayor prevalencia de anemia, reportándose esta cifra hasta en el 53.7% de los casos (65).

Por lo que, a pesar de que se ha encontrado una relación causal ampliamente establecida entre obesidad y anemia, ante esta discrepancia de resultados, surge la duda del comportamiento real de estas variables en pacientes con IC y su distribución de acuerdo con el IMC. Y con ello, la necesidad inherente de conocer la realidad de estas características en la población mexicana para una planificación en salud certera (58).

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

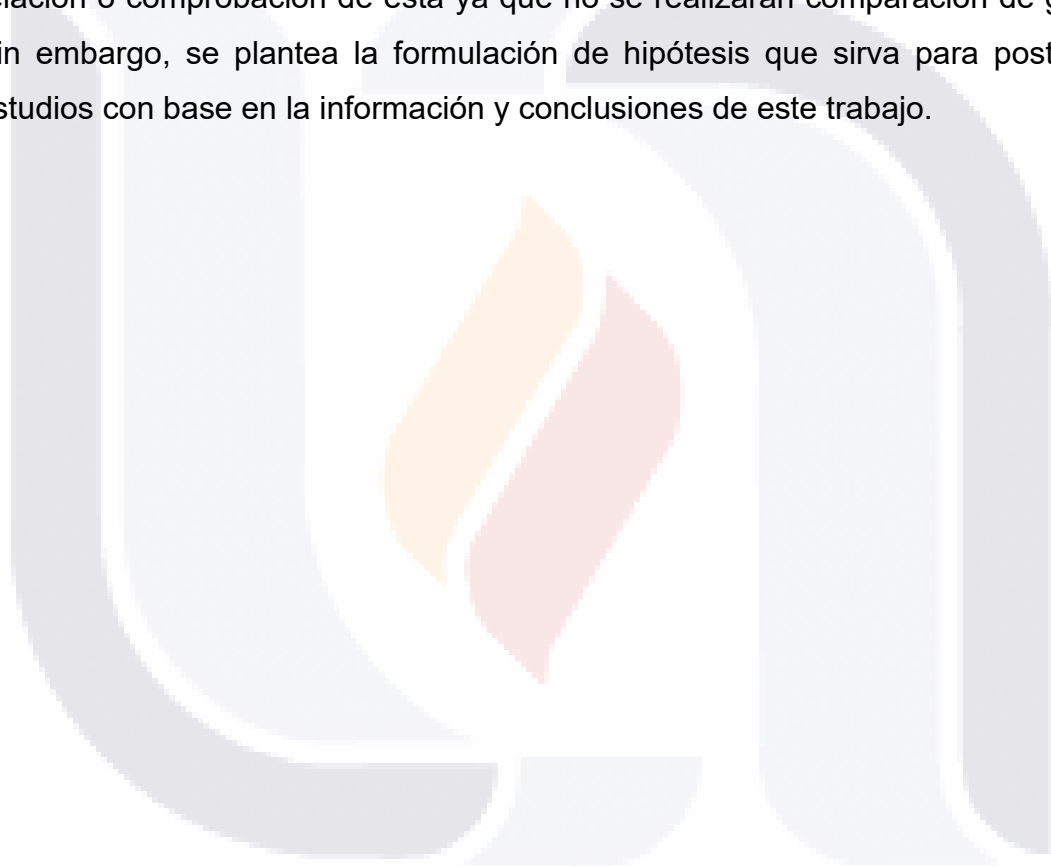
¿Cómo es la caracterización del grado de anemia en relación con el grado de índice de masa corporal, en pacientes con insuficiencia cardiaca, en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes?



## HIPÓTESIS

En los pacientes con insuficiencia cardiaca existe una caracterización de mayor grado de anemia con mayor grado de índice de masa corporal, en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Al tratarse de un estudio transversal descriptivo, se genera la hipótesis como idea exploratoria de punto de partida o base, sin ser un enunciado de relación o comprobación de esta ya que no se realizarán comparación de grupos. Sin embargo, se plantea la formulación de hipótesis que sirva para posteriores estudios con base en la información y conclusiones de este trabajo.





## OBJETIVO GENERAL

Describir la caracterización del grado de anemia en relación con el índice de masa corporal, en pacientes con insuficiencia cardiaca, en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Clasificar el grado de anemia y el IMC, de acuerdo con el sexo.
2. Clasificar el grado de IMC en correspondencia al grado de anemia.
3. Describir las características clínicas y demográficas (antecedente de tabaquismo y hospitalizaciones previas, presencia de comórbidos como glucosa alterada en ayuno, diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, cardiopatía isquémica y tratamiento de anemia), contrastando el grado de anemia e IMC.
4. Especificar el grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA) en pacientes con anemia e insuficiencia cardiaca, contrastando el grado de anemia e IMC.
5. Describir las características cardiovasculares (reporte de fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presencia de arritmia cardiaca, tipo de arritmia cardiaca) contrastando el grado de anemia e IMC.
6. Determinar la presencia de déficit de hierro a través del registro de ferritina y el cálculo de porcentaje de saturación de transferrina contrastando el grado de anemia e IMC.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### FECHA DE INICIO Y CONCLUSIÓN:

El estudio se inició en septiembre del 2023 con la elección del tema de investigación y elaboración del esquema del protocolo correspondiente, concluyéndose en julio 2024.

### ÁMBITO:

Hospitalario, formando parte de los temas institucionales prioritarios en salud: Enfermedades cardiovasculares y circulatorias.

### LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Enfermedades crónico-degenerativas.

### DISEÑO DEL ESTUDIO:

Observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal.

### UNIVERSO DE ESTUDIO:

El universo de trabajo fue considerado como la población de personas de nacionalidad mexicana, mayores de edad y de ambos sexos, derechohabientes del OOAD Aguascalientes, con diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca en quienes se estableció la presencia de anemia.

Al no conocer el número total de pacientes que presentaron de manera concomitante anemia en el contexto de insuficiencia cardiaca en el universo de estudio, las características del universo de trabajo fueron consideradas como de una población de número infinito o no determinado de unidades de investigación; debido a lo cual fue necesario el establecimiento de un método de muestreo y la determinación a priori de un número mínimo de unidades de investigación por evaluar con el fin de identificar la incidencia de las variables primarias de estudio (anemia e índice de masa corporal). Se realizó una metodología de muestreo no probabilístico de casos consecutivos donde todos los pacientes que cumplieron

con los criterios de elegibilidad fueron incluidos en el proceso de estudio hasta completar el tamaño de la muestra calculado.

Se consideraron como criterios de no inclusión los aspectos relacionados con antecedente de enfermedad crónica, infecciones crónicas y procesos neoplásicos activos, al representar patologías que por sí mismas provocan anemia y considerarse factores de confusión, diferentes a los determinados por el IMC y la IC, con la posibilidad de afectar la veracidad de medición.

**POBLACIÓN DE ESTUDIO:**

Pacientes del Hospital General De Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes, con diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca en quienes se estableció la presencia de anemia.

**UNIDAD DE OBSERVACIÓN:**

Expediente electrónico.

Datos e información recopilada en el expediente electrónico de los pacientes con diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca y anemia, atendidos en la consulta externa del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

**UNIDAD DE ANÁLISIS:**

Particulares.

1. Índice de masa corporal y grado de anemia reportado en el expediente electrónico del paciente con diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca, atendido en la consulta externa del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.
2. Características clínicas, demográficas y cardiovasculares reportadas en el expediente electrónico del paciente con diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca y anemia, en relación con el índice de masa

corporal, atendido en la consulta externa del Hospital General de Zona No.3 Jesús María, Aguascalientes.

**TIPO DE MUESTREO:**

Muestreo no probabilístico de casos consecutivos, debido a que la población de pacientes con anemia no se encontró bien diferenciada por IMC en IC.



## MUESTRA

### TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Al no conocer el número total de pacientes que presentan de manera concomitante anemia en el contexto de insuficiencia cardiaca en la unidad de investigación, las características del universo de trabajo fueron consideradas como de una población de número infinito o no determinado. De acuerdo con la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Europea de Cardiología (*ESC Heart Failure*), la prevalencia de anemia en pacientes con insuficiencia cardiaca es del 35% (33). Conforme a lo anterior, se utilizó la siguiente fórmula de cálculo de muestra para poblaciones infinitas:

$$n = \frac{Z\alpha^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra buscado.

Zα = Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza

= Nivel de Confianza del 95% = 1.96

p = Proporción de pacientes esperado con diagnóstico de anemia = 35%

q = ( 1 – p ) = Proporción de pacientes esperado sin diagnóstico anemia  
= 65%

e = Estimación de error máximo aceptado = 10%

Al sustituir estos valores, con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 10% tenemos:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.35 * 0.65}{0.10^2}$$

Con un resultado de: n = 87.4

Por lo que el número de pacientes mínimo a evaluar fue de 88.

#### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

##### ***CRITERIOS DE INCLUSIÓN***

- Pacientes mayores de 18 años, de cualquier sexo, con diagnóstico de previo de insuficiencia cardíaca en quienes se estableció la presencia de anemia.

##### ***CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:***

- Pacientes que no contaron con reporte de peso y talla en su expediente electrónico.
- Pacientes con diagnóstico previo de enfermedad renal crónica, enfermedad neoplásica activa o enfermedad infecciosa crónica.

##### ***CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:***

- Datos ambiguos en expediente electrónico.

### VARIABLES

Estudio descriptivo que brinda una noción general y que está limitado a medir características o distribución de dos condiciones como tal de una población específica. Sin la posibilidad de establecer una relación causal entre los dos fenómenos hasta no conocer estos datos descriptivos, por lo que no se establecieron variables de dependencia (dependiente e independiente).

#### OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 7. Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Indicador y codificación	Fuente de verificación
Grado de anemia	Puntos de corte para indicar el grado de severidad de anemia basado en las concentraciones de hemoglobina.	Distribución de severidad de anemia de acuerdo con la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), donde en hombres: Leve = 12.9 – 11.0 g/dL Moderado = 10.9 – 8.0 g/dL Severo = < 8.0 g/dL En mujeres no embarazadas: Leve = 11.9 – 11.0 g/dL Moderado = 10.9 – 8.0 g/dL Severo = < 8.0 g/dL En mujeres embarazadas: Primer y tercer trimestre Leve = 10.9 – 10.0 g/dL Moderado = 9.9 – 7.0 g/dL Severo = < 7.0 g/dL Segundo trimestre Leve = 10.4 – 9.5 g/dL Moderado = 9.4 – 7.0 g/dL Severo = < 7.0 g/dL	Cualitativa Ordinal Politémica	1 = Leve. 2 = Moderado. 3 = Severo.	Reporte de citometría hemática en expediente clínico.
Peso	Indicador antropométrico o utilizado para medir la masa corporal total de un individuo.	Medida en kilogramos utilizada como un valor de la masa corporal total de un individuo.	Cuantitativa Continua	Kilogramos.	Antropometría en expediente clínico medida con báscula de pedestal con estadímetro.
Talla	Indicador antropométrico o utilizado para determinar la estatura de una persona.	Es la medida tomada desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza, reportada en metros.	Cuantitativa Continua	Metros.	Antropometría en expediente clínico medida con báscula de pedestal con estadímetro.
Índice de Masa Corporal	Indicador antropométrico o utilizado para estimar el estado nutricional de un individuo.	Es el cociente entre el peso de un individuo en kilogramos y el cuadrado de su talla en metros: $\frac{\text{Peso en Kilogramos}}{\text{Talla en metros}^2}$	Cuantitativa Continua	Kg/m <sup>2</sup>	Antropometría en expediente clínico y uso de calculadora médica.
Clasificación del Índice de Masa Corporal	Categorización de probable estado	Aproximación de estado nutricional de acuerdo con el Índice de Masa Corporal según la	Cualitativa Ordinal	Kg/m <sup>2</sup> 1 = Bajo peso	Antropometría en expediente clínico y uso de

	nutricional de un individuo por medio del Índice de Masa Corporal según la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Organización Mundial de la Salud (OMS) en los siguientes: $IMC < 18.5$ = Bajo peso. $IMC \geq 18.5 < 25$ = Peso normal. $IMC \geq 25 < 30$ = Sobrepeso. $IMC \geq 30 < 35$ = Obesidad grado I. $IMC \geq 35 < 40$ = Obesidad grado II. $IMC \geq 40$ = Obesidad grado III.	Politémica	2 = Peso normal. 3 = Sobrepeso. 4 = Obesidad grado I. 5 = Obesidad grado II. 6 = Obesidad grado III.	calculadora médica.
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Distinción orgánica y características físicas que diferencian al hombre de la mujer.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1 = Mujer. 2 = Hombre.	Expediente clínico.
Edad	Tiempo que ha ocurrido desde el nacimiento.	Tiempo en años que ha ocurrido desde el nacimiento hasta la fecha de recolección de datos.	Cuantitativa Discreta	Número de años.	Expediente clínico.
Tabaquismo	Adicción al consumo de tabaco y su componente activo, la nicotina.	Habito previo o actual de consumo de tabaco.	Cualitativa Nominal Dicotómica	0 = Sin tabaquismo. 1 = Con tabaquismo.	Expediente clínico.
Glucosa alterada en ayuno	Glucosa sérica en ayuno por encima de los valores normales de referencia, pero por debajo de los niveles utilizados para el diagnóstico de diabetes mellitus.	Determinación de glucosa sérica en ayuno de al menos 8 horas, con niveles reportados entre 100 mg/dL y 125 mg/dL.	Cualitativa Nominal Dicotómica	mg/dL 0 = Sin glucosa alterada en ayuno. 1 = Glucosa alterada en ayuno.	Reporte de química sanguínea en expediente clínico.
Diabetes mellitus	Grupo de enfermedades caracterizadas por un incremento sostenido de los valores séricos de glucosa debido a defectos en la secreción de la insulina, su actividad, o ambas.	Resistencia a la insulina que se integra por cualquiera de los siguientes: - Glucosa en ayuno $\geq 126$ mg/dL. - Glucosa al azar $\geq 200$ mg/dL, en presencia de síntomas: polifagia, poliuria, polidipsia y pérdida de peso. - Curva de tolerancia a la glucosa con 75 g posterior a 2 horas con resultado $\geq 200$ mg/dL. - Hemoglobina glucosilada $\geq 6.5\%$	Cualitativa Nominal Dicotómica	mg/dL 0 = Sin diabetes. 1 = Con diabetes.	Reporte de química sanguínea en expediente clínico.
Hipertensión arterial sistémica	Enfermedad multifactorial que consiste en la elevación sostenida de las cifras de presión arterial por arriba de los niveles considerados como	Elevación sostenida de las cifras de tensión arterial determinada por cualquiera de las siguientes: - Tensión arterial $\geq 140 / 80$ mmHg, en al menos dos ocasiones. - Tensión arterial $\geq 180 / 110$ mmHg en única medición.	Cualitativa Nominal Dicotómica	mmHg 0 = Con hipertensión arterial. 1 = Sin hipertensión arterial.	Reporte de química sanguínea en expediente clínico.



	normales.				
Dislipidemia	Enfermedad que incluye la alteración de los niveles de lípidos o proporción de lipoproteínas, mayor al rango de referencia normal.	Trastorno metabólico que consiste en la elevación y alteración de distribución de los lípidos y lipoproteínas séricos. Se determina por cualquiera de las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipercolesterolemia:</li> <li>- Colesterol total <math>\geq</math> 200 mg/dL.</li> <li>- LDL <math>&gt;</math>130 mg/dL.</li> <li>- Hipertrigliceridemia: Triglicéridos <math>\geq</math> 150 mg/dL.</li> <li>- HDL bajo <math>&lt;</math> 40 mg/dL en hombres o <math>&lt;</math> 50 mg/dL en mujeres.</li> <li>- Dislipidemia mixta. Dos o más de los anteriores.</li> </ul>	Cualitativa Nominal Politémica	0 = Sin dislipidemia. 1 = Hipercolesterolemia. 2 = Hipertrigliceridemia. 3 = HDL bajo. 4 = Dislipidemia mixta.	Reporte de perfil lipídico en expediente clínico.
Cardiopatía isquémica	Enfermedad isquémica del corazón resultante de la aterosclerosis de las arterias coronarias.	Enfermedad isquémica del corazón, por cualquier causa: aterosclerosis, ruptura o erosión de placa aterosclerótica, trombosis, desequilibrio entre la oferta y la demanda miocárdica de oxígeno, muerte cardíaca súbita, infarto del miocardio, angina de pecho, trombosis de stent y relacionado con intervención coronaria percutánea o revascularización miocárdica.	Cualitativa Nominal Dicotómica	0 = Sin cardiopatía isquémica. 1 = Con cardiopatía isquémica.	Historia clínica y expediente clínico.
Tratamiento de anemia.	Conjunto de estrategias que tienen como objetivo curar, aliviar o prevenir anemia.	Medidas implementadas para la restitución de la concentración de hemoglobina en la sangre, así como la reposición del déficit de sus componentes relacionados.	Cualitativa Nominal Politémica	0 = Sin tratamiento. 1 = Transfusión. 2 = Suplemento con hierro. 3 = Eritropoyetina.	Historia clínica y expediente clínico.
Clase funcional	Indicador de gravedad de insuficiencia cardíaca de acuerdo con la severidad de los síntomas y la actividad física.	Grado de severidad de la insuficiencia cardíaca que de acuerdo con la clasificación funcional de la <i>New York Heart Association</i> (NYHA) se establece como Clase I sin limitación física, Clase II con ligera limitación de actividad física, Clase III con limitación marcada de la actividad física y Clase IV con incapacidad de realizar cualquier actividad física. Haciendo referencia a buena clase funcional NYHA I - II y mala clase funcional NYHA III - IV.	Cualitativa Ordinal Politémica	1 = Clase NYHA I. 2 = Clase NYHA II. 3 = Clase NYHA III. 4 = Clase NYHA IV.	Historia clínica y expediente clínico.
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Cantidad de sangre, expresada en porcentaje, que el ventrículo izquierdo bombea en cada contracción.	Cifra expresada en porcentaje que representa la función ventricular cardíaca. Medida a través de la cuantificación de sangre que es expulsada del ventrículo izquierdo por cada contracción cardíaca.	Cualitativa Ordinal Politémica	1 = FE <sub>v</sub> ( FEV <sub>i</sub> $<$ 40%) 2 = FE <sub>v</sub> ( FEV <sub>i</sub> 41-49%) 3 = FE <sub>c</sub> ( FEV <sub>i</sub> $\geq$ 50%)	Historia clínica y reporte de ecocardiograma en expediente clínico.
Arritmia cardíaca.	Alteración del ritmo cardíaco.	Trastorno del ritmo cardíaco identificado a través de un trazo electrocardiográfico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	0 = Sin arritmia cardíaca. 1 = Con arritmia cardíaca.	Historia clínica y reporte electrocardiográfico en expediente clínico.
Tipo de	Clasificación	Distribución de los trastornos del	Cualitativa	1 = Fibrilación	Historia clínica y

arritmia cardiaca.	de alteración del ritmo cardiaco.	ritmo cardiaco de acuerdo con sus características electrocardiográficas.	a Nominal Politómica	auricular. 2 = Bloqueo de haz de hiz de rama derecha o izquierda 3 = Bloqueo auriculoventricular primer grado o de segundo grado Morbitz I 4 = Bloqueo auriculoventricular segundo grado Moritz II o de tercer grado. 5 = Otros.	reporte electrocardiográfico en expediente clínico.
Número de hospitalizaciones	Número de ingresos en un centro sanitario para recibir atención médica continua.	Número de ingresos con estancia en cama censable de cualquier centro hospitalario, para recibir atención médica continua, sea esta secundaria a causas cardiacas, o no.	Cualitativa Ordinal Politómica	0 = Sin hospitalizaciones. 1 = Una hospitalización. 2 = Dos hospitalizaciones. 3 = Tres o más hospitalizaciones.	Historia clínica y expediente clínico.
Déficit de hierro	Déficit nutricional, absoluto o funcional, que hace referencia a un nivel de hierro que resulta insuficiente para cubrir los requerimientos corporales.	Niveles de ferritina sérica <100 µg/L o Niveles de ferritina sérica <300 µg/L más un porcentaje de saturación de transferrina <20%. El porcentaje de saturación de transferrina se calcula a través de la siguiente fórmula: $\frac{\text{Hierro sérico total}}{\text{Capacidad total de fijación de hierro}} \times 100$	Cualitativa Nominal Dicotómica	µg/L 0 = Sin déficit de hierro. 1 = Con déficit de hierro.	Estudios de laboratorio sérico y determinación de porcentaje de saturación de transferrina a través de calculadora médica.

## PROCEDIMIENTOS

Se solicitó la aprobación del Comité Local de Investigación en Salud (CLIS), del Comité Local de Ética en Investigación en Salud y por el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Posteriormente, se inició la recolección de datos identificando en el Expediente Clínico Electrónico (ECE) del Hospital General de Zona No. 3 aquellos pacientes atendidos de noviembre del 2023 a abril del 2024 en la consulta externa de cardiología y, que contaron con el diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca y anemia. Los pacientes fueron seleccionados por casos consecutivos de acuerdo con los criterios de inclusión y no inclusión.

La información referente a las medidas antropométricas constó de aquellos datos reportados en el expediente electrónico, los cuales fueron obtenidos en el momento de la atención del paciente por el personal de enfermería como parte de sus actividades asistenciales, a través de la preexistente medición directa con una báscula de pedestal con estadímetro marca BAME® modelo 430. Los datos obtenidos de la historia clínica (características clínicas y sociodemográficas) y del reporte de resultados de estudios de laboratorio, fueron registrados en una hoja de recolección de datos.

Al término, dicha información se plasmó en una base de datos dentro del programa de Microsoft Excel® para su codificación. Los nombres de los pacientes fueron reemplazados por un código a partir de sus iniciales, para proteger el anonimato de cada individuo.

La información obtenida será resguardada durante un periodo de 10 años, misma que será manejada en forma confidencial y se protegerá la integridad y los datos del paciente.

Al completar la muestra mínima estimada, la información correspondiente a la base de datos fue transferida a un software para análisis estadístico IBM SPSS®, a través del cual se realizó el análisis correspondiente.



## INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

La fuente primaria de recolección de datos de este estudio fue el sistema de expediente clínico electrónico (ECE) el cuál, es una herramienta informática diseñada para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud del paciente durante su atención médica.

Los profesionales de la salud pueden percibir estos beneficios a partir del seguimiento de la situación médica de sus pacientes, el respaldo jurídico sobre la prescripción médica, el ahorro de tiempo y el incremento en la calidad de la atención.

Además, el sistema tiene la capacidad de generar informes tanto actuales como históricos, proporcionando una perspectiva completa de los datos clínicos registrados.

Adicionalmente, el ECE presenta funcionalidades de datos como:

Datos de paciente, vigencia de paciente, diagnósticos, histórico de resultados de laboratorio, notas médicas con procedimientos y contra referencias, hospitalización con notas de ingreso, egreso, evolución y reportes de diferentes servicios.

Por medio de una carta de confidencialidad se solicitó la aprobación para su consulta y obtención de datos, los cuales fueron registrados en la hoja de recolección de datos que se describe a continuación.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Inicialmente la información comprendida en las hojas de recolección fue categorizada y codificada en una base de datos realizada en el programa de Microsoft Excel®.

Antes de iniciar el análisis estadístico se procedió a la verificación del comportamiento de la distribución de las variables incluidas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste. En forma global la estadística descriptiva empleada en la presentación de los datos incluyó las medidas de tendencia central y dispersión de empleo más común (media aritmética y desviación típica). Cuando se consideró pertinente se incluyeron además mediana, valores mínimos y máximos o rangos de dispersión. Las tasas de prevalencia y de incidencia fueron calculadas con base en estos resultados. Lo anterior, fue realizado a través de software IBM SPSS® *Statistics* versión 29.0.0. Los resultados se expresaron de acuerdo con las frecuencias relativas, tablas y gráficos.

## ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio cumplió con los principios de equidad, justicia e imparcialidad de acuerdo con las directrices del Informe Belmont. Se acató a la legislación mexicana artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, capítulo sobre la investigación en seres humanos.

El estudio fue clasificado dentro de la categoría sin riesgo de la Ley General de Salud, no requirió de toma de muestras agregadas a la atención habitual o de toma de fármacos, por lo que no requirió de la obtención obligada de un consentimiento informado por cada participante en el estudio.

El protocolo de investigación fue sometido a aprobación para su realización por el Comité de Investigación del Hospital General de Zona No.3 Jesús María, Aguascalientes, IMSS y al Comité de Ética Local del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Esta investigación no transgredió la integridad humana ni puso en riesgo la vida de los pacientes. Asimismo, se apegó a los principios éticos para investigación en seres humanos detallados en la última revisión de la declaración de Helsinki y de la Conferencia Internacional de Harmonización.

Los nombres de los pacientes fueron remplazados por un código para garantizar su anonimato. La información será resguardada durante un periodo de 10 años, la misma será manejada en forma confidencial y se protegerá la integridad y los datos del paciente. La información será utilizada únicamente con fines de investigación, prevención, diagnóstico, o tratamiento médico.

### **CONFLICTOS DE INTERES**

No existieron conflictos de interés en la realización del estudio, ni en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. La información obtenida de este estudio fue puesta a disposición privilegiada de los investigadores involucrados en el desarrollo de este y en un momento dado de algún patrocinador involucrado en el financiamiento del proyecto.

### **DIFUSIÓN**

El trabajo será presentado como tesis de grado por uno de los investigadores. Se plantea además la difusión de los resultados mediante su eventual publicación en una revista biomédica de circulación internacional indexada.



## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.**

Para el desarrollo de este estudio no se requirió de mayores recursos que los que habitualmente son utilizados para la atención del paciente en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

### **RECURSOS FINANCIEROS.**

El hospital contó con los recursos necesarios para el desarrollo de esta investigación por lo que, para realizar este protocolo de tesis, no se requirió de ningún financiamiento externo.

### **RECURSOS MATERIALES.**

Artículos de oficina: hojas de papel bond tamaño carta, carpeta de papel tamaño carta, sujetador de hojas tipo clip metálico, lápices y bolígrafos. Impresora. Computadoras que cuenten con los sistemas software Microsoft Office 365® e IBM SPSS® *Statistics* 29.0.0, Plataforma de Expediente Clínico Electrónico (ECE).

### **RECURSOS HUMANOS.**

#### ***INVESTIGADOR RESPONSABLE***

Dra. María del Carmen López Rentería.

Médico adscrito al servicio de Medicina Interna del Hospital General de Zona No.3, Profesor adjunto de la especialidad de Medicina Interna y miembro del Núcleo Académico Básico en dicha institución. Director de tesis, investigador principal y asesor de protocolo de estudio.

Tareas: Responsable de la conducción del diseño y elaboración del protocolo, y del trabajo de campo, elaboración de informes, asesoría en el análisis de la información, resultados, redacción y elaboración de tesis final.

#### ***TESISTA.***

Dra. Dolores Leonor Salazar Monge.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Médico residente de cuarto año de la especialidad en Medicina Interna, adscrita al OOAD Aguascalientes, con sede en el Hospital General de Zona No.3, tesista.

Tareas: Encargado de la redacción de protocolo de estudio, desarrollo de trabajo de campo y recolección de datos, el análisis e interpretación de estos, y de la presentación de trabajo de investigación.

**INVESTIGADOR ASOCIADO Y ASESORA METODOLÓGICA.**

Dra. En F. Sandra Ofelia Hernández González.

Investigador Médico Asociado C. Unidad de Investigación Biomédica 02. Líneas de investigación enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina, obesidad, síndrome metabólico.

Tareas: Médico investigador, asesora metodológica, encargada de corrección y ajustes pertinentes en cuanto a la metodología y el análisis estadístico.

**FACTIBILIDAD.**

El presente trabajo de investigación resultó factible debido a que la información requerida para el mismo compone parte del archivo electrónico de la población derechohabiente del Hospital General de Zona No.3. De igual manera, los datos que respectan el registro antropométrico, la historia clínica y la interpretación de estudios de laboratorio, forman parte de los apartados obligatorios en las notas médicas y, por consiguiente, en el expediente clínico.

**INFRAESTRUCTURA.**

Se utilizó la sala de trabajo de médicos del servicio de Medicina Interna y la biblioteca del Hospital General de Zona No.3 Jesús María, Aguascalientes.

## RESULTADOS.

### CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN.

Se incluyó un total de 88 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardíaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Se obtuvo una edad promedio de 68 años ( $\pm 1.4$ ), con una dispersión moderada debido a una amplia gama de edades en la población estudiada con una edad mínima de 26 años y una máxima de 92 años. Con un predominio para el sexo femenino, siendo 56 pacientes mujeres (63.6%) y 32 pacientes hombres (36.4%).

De estos, 57 (64.8%) pacientes presentaron anemia leve y 31 (35.2%) pacientes anemia moderada, con un promedio de hemoglobina de 11.02 g/dL (8 – 12.8 g/dL), sin encontrar ningún caso de anemia severa.

El valor medio de IMC fue de 28.92 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 0.72$ ), indicando que, en promedio, los pacientes se encontraron en la categoría de sobrepeso. Del total de pacientes, 39 (44.3%) tenían antecedente de tabaquismo, 13 (14.8%) glucosa alterada en ayuno, más de la mitad (55.7% con 49 pacientes) padecen de diabetes mellitus y un 85.2% (75 pacientes) son portadores de hipertensión arterial sistémica.

La dislipidemia estuvo presente en 52 pacientes (59.1%), 4 (4.5%) en rango de hipercolesterolemia asilada, 13 (14.8%) con hipertrigliceridemia, 19 (21.8%) para HDL bajo y 16 (18.2%) en dislipidemia mixta, siendo el más frecuente.

En cuanto a lo cardiovascular, 36 pacientes (40.9%) presentaron cardiopatía isquémica, siendo la clase funcional NYHA II el tipo más frecuente. En general se identificó una IC-FEc (FEVI  $\geq 50\%$ ) con 52 pacientes (59.1%), seguido de IC-FEr (FEVI  $< 40\%$ ) con 27 pacientes (29.5%) y por último IC-FElr (FEVI 41-49%) con 9 pacientes (10.2%).

En la mayoría de los pacientes se identificó algún tipo de arritmia (61.4%), siendo la fibrilación auricular el tipo más frecuente con 20 pacientes (22.7%), seguido de los bloqueos de haz de his de rama derecha o izquierda con 16 pacientes (18.2%). Adicionalmente, en 9 pacientes (10.2%) se encontró una combinación de más de un tipo de arritmia.

De acuerdo con el número de hospitalizaciones se identificó que, en su mayoría, el 48.9% de la población había requerido tres o más hospitalizaciones, el 22.7% un internamiento y el 20.5% dos hospitalizaciones. Estando únicamente el 8% exento de este factor.

Respecto a la etiología de anemia por déficit de hierro, se identificó con mayor frecuencia la ausencia de esta en un 53.4% de los casos. En lo referente al tratamiento, el 42% de los pacientes no tenían manejo alguno, 31.8% tenían suplemento con hierro, 23.9% habían recibido soporte transfusional y únicamente el 2.3% administración de eritropoyetina.

Tabla 8. Frecuencia de variables en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Mujer	56	63.6
	Hombre	32	36.4
Grado de anemia	Leve	57	64.8
	Moderado	31	35.2
IMC	Bajo peso	1	1.1
	Peso normal	21	23.9
	Sobrepeso	34	38.6
	Obesidad grado I	22	25.0
	Obesidad grado II	4	4.5
	Obesidad grado III	6	6.8
Tabaquismo	Sin tabaquismo	49	55.7

	Con tabaquismo	39	44.3
Glucosa alterada en ayuno	Sin glucosa alterada en ayuno	75	85.2
	Con glucosa alterada en ayuno	13	14.8
Diabetes mellitus	Sin diabetes mellitus	39	44.3
	Con diabetes mellitus	49	55.7
Hipertensión arterial sistémica	Sin hipertensión arterial	13	14.8
	Con hipertensión arterial	75	85.2
Dislipidemia	Sin dislipidemia	36	40.9
	Hipercolesterolemia	4	4.5
	Hipertrigliceridemia	13	14.8
	HDL bajo	19	21.6
	Dislipidemia mixta	16	18.2
Cardiopatía isquémica	Sin cardiopatía isquémica	52	59.1
	Con cardiopatía isquémica	36	40.9
Clase funcional	Clase NYHA I	9	10.2
	Clase NYHA II	43	48.9
	Clase NYHA III	29	33.0
	Clase NYHA IV	7	8.0
FEVI	IC-FEr (FEVI < 40%)	26	29.5
	IC-FElr (FEVI 41-49%)	9	10.2
	IC-FEc (FEVI ≥ 50%)	52	59.1
Arritmia cardiaca	Sin arritmia cardiaca	34	38.6
	Con arritmia cardiaca	54	61.4
Tipo de arritmia	Ninguna	34	38.6
	Fibrilación auricular.	20	22.7
	Bloqueo de haz de hiz de rama derecha o izquierda	16	18.2
	Bloqueo auriculoventricular	2	2.3

	primer grado o de segundo grado Morbitz I		
	Bloqueo auriculoventricular segundo grado Moritz II o de tercer grado	7	8.0
	Otros	9	10.2
Número de hospitalizaciones	Sin hospitalizaciones	7	8.0
	Una hospitalización	20	22.7
	Dos hospitalizaciones	18	20.5
	Tres o más hospitalizaciones	43	48.9
Déficit de hierro	Sin déficit de hierro	47	53.4
	Con déficit de hierro.	41	46.6
Tratamiento de anemia	Sin tratamiento	37	42.0
	Transfusión	21	23.9
	Suplemento con hierro	28	31.8
	Eritropoyetina	2	2.3
<p>IMC: Índice de Masa Corporal, HDL: Lipoproteína de alta densidad. LDL: Lipoproteína de baja densidad. NYHA: <i>New York Heart Association</i>. FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. IC-FEc: Insuficiencia cardiaca de FEVI conservada. IC-FElr: Insuficiencia cardiaca de FEVI ligeramente reducida. IC-FEr: Insuficiencia cardiaca de FEVI reducida.</p>			

Tabla 9. Promedio de valores encontrados en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Valor	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar.
Edad (años)	26	92	68.36	1.403
Peso (Kg)	40.0	150.0	73.065	1.9482
Talla (m)	1.34	1.80	1.5876	.01005
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	15.62	57.33	28.929	.72071

Hb (g/dL)	8.00	12.80	11.0205	.13252
Hto (%)	24.30	59.20	34.9591	.49156
VGM (fL)	58.60	109.90	86.1901	1.06188
Colesterol total (mg/dL)	75.0	303.0	146.639	4.5002
Triglicéridos (mg/dL)	60.0	371.0	134.625	6.9699
HDL (mg/dL)	28.00	60.00	46.4614	1.14049
LDL (mg/dL)	41.60	120.00	78.8814	2.33389
Hierro sérico (µg/dL)	17.0	100.0	60.173	2.3940
Ferritina (µg/dL)	5.00	610.00	237.5370	20.34581
Transferrina (mg/dL)	100.00	363.00	207.0684	6.95739
TIBC (µg/dL)	127.00	490.00	300.6399	10.58234
Sat-T (%)	3.75	50.28	21.6016	.97949
IMC: Índice de masa corporal, Hb: Hemoglobina, Hto: Hematocrito. VGM: Volumen corpuscular medio. HDL: Lipoproteína de alta densidad. LDL: Lipoproteína de baja densidad. TIBC: Capacidad total de fijación de hierro. Sat-T: Saturación de transferrina.				

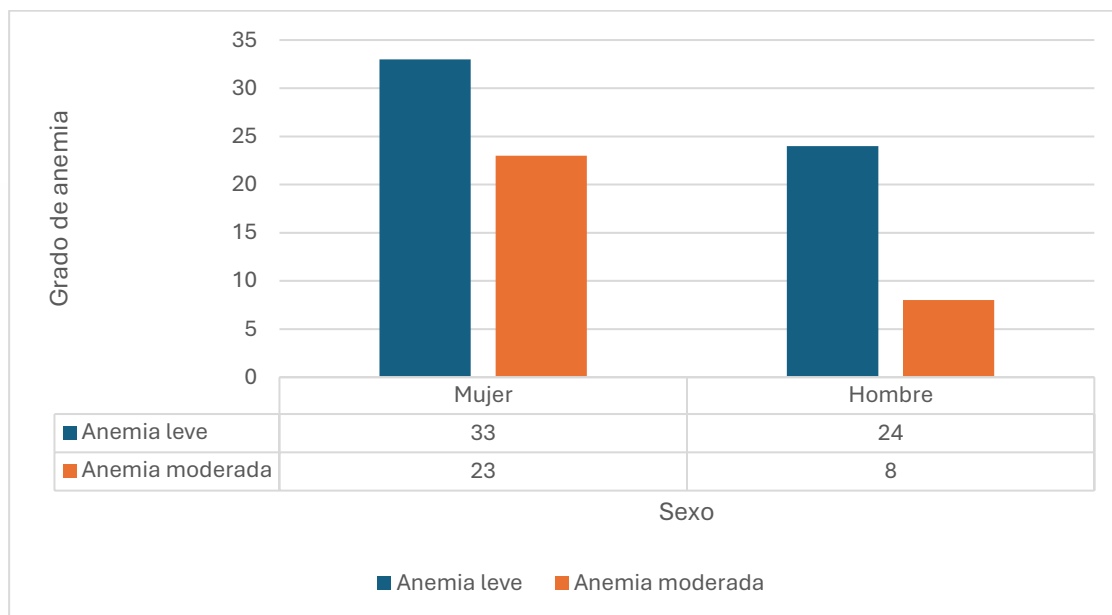
#### **GRADO DE ANEMIA E IMC, DE ACUERDO CON EL SEXO.**

El grupo de mujeres fue el más prevalente con un total de 56 pacientes, representando el 63.6% de la muestra. En contraste, 32 pacientes (36.4%) fueron hombres.

De igual manera, en el grupo de mujeres fue donde se estableció la mayor presencia de anemia. Siendo entonces el grupo de mujeres con anemia leve, el más frecuente.

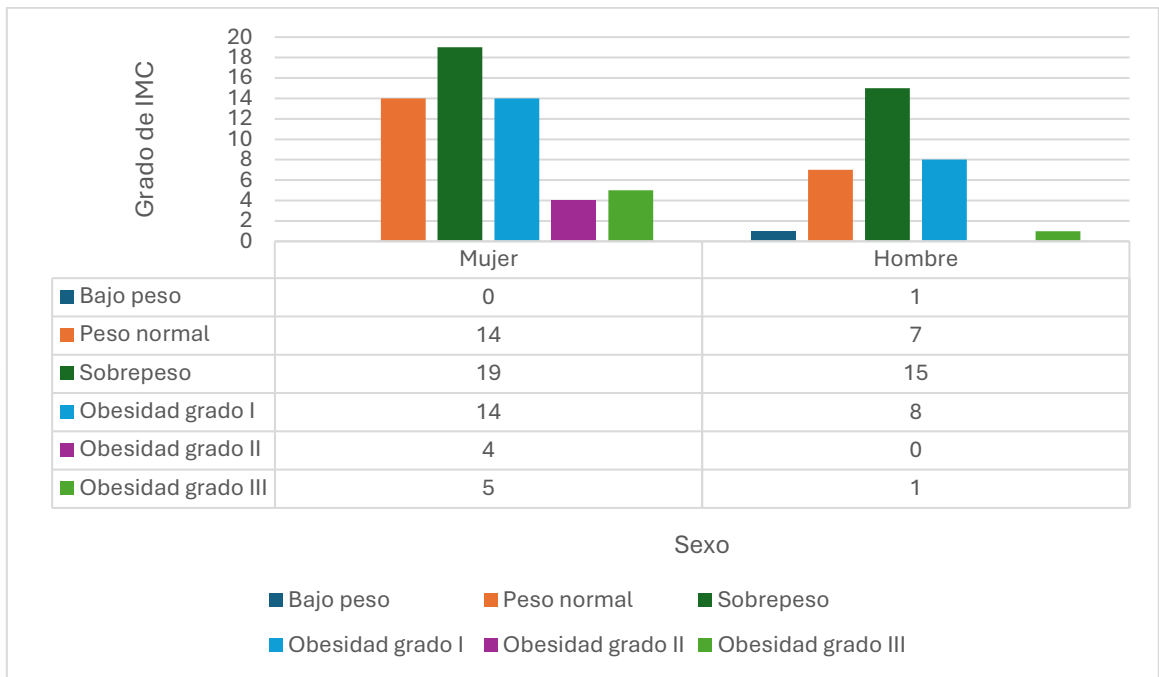
De acuerdo con el índice de masa corporal, la clasificación de sobrepeso fue la más prevalente para ambos sexos. Se encontró una mayor proporción de mujeres en rango de obesidad respecto a los hombres, con un total de 23 (41%)

mujeres obesas contra 9 (28.1%) hombres en obesidad, sin embargo, en ambos grupos la mayoría se catalogaron en obesidad grado I, no se encontró ningún hombre en obesidad grado II. El único paciente en bajo peso fue hombre.



Histograma 1. Grado de anemia de acuerdo con el sexo en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.





Histograma 2. Grado de IMC de acuerdo con el sexo en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

**GRADO DE IMC EN CORRESPONDENCIA AL GRADO DE ANEMIA.**

La media y la mediana de IMC para el grado de anemia leve y moderada, fue establecida en el rango de sobrepeso, con una distribución de mayor frecuencia al incluir 34 pacientes (38.6%) en este; seguido de 32 pacientes (36.3%) en rango de obesidad, siendo de estos: 22 (25%) en obesidad grado I, 4 (4.5%) en obesidad grado II y 6 pacientes (6.8%) en obesidad grado III. En contraste, 21 pacientes (23.9%) se establecieron en rango de peso normal y únicamente un paciente (1.1%) en peso bajo.

El comportamiento de mayor prevalencia de anemia leve respecto al grado moderado se respetó en cada una de las categorías de IMC excepto para obesidad grado I y obesidad grado II, donde la frecuencia resultó equiparable para anemia leve y moderada.

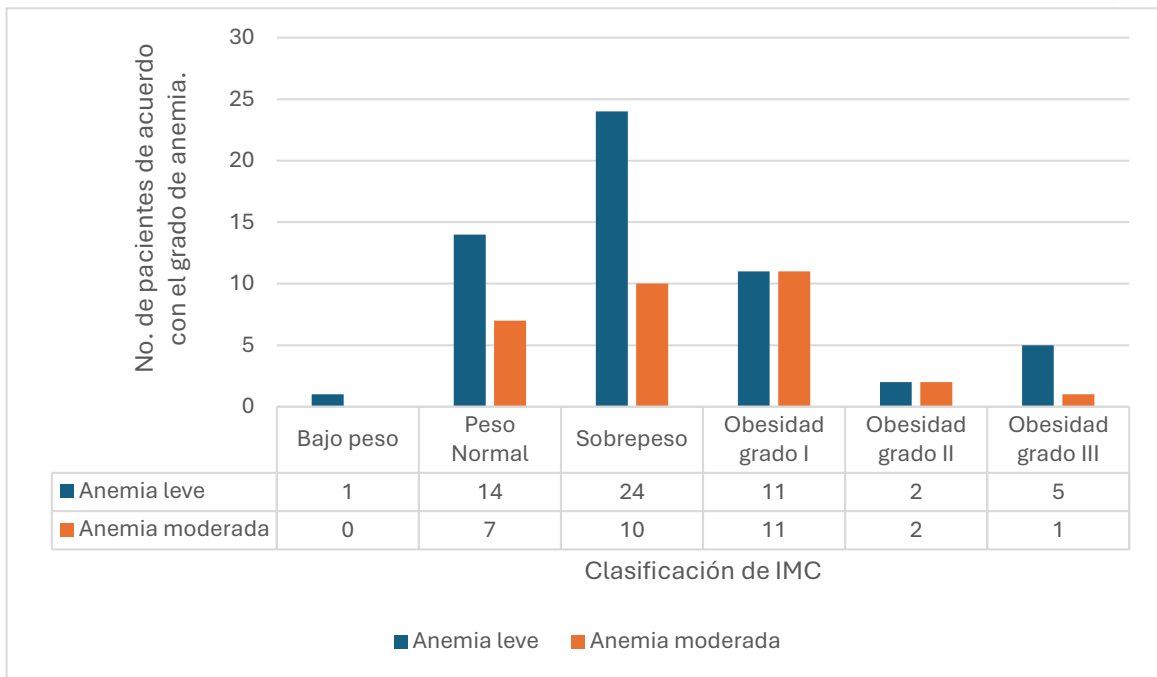
Tabla 10. Distribución de frecuencias de grado de anemia en relación con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Grado de anemia		Frecuencia		Valor
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Leve	Media		28.8374
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	27.0214
			Límite superior	30.6535
		Mediana		27.2509
		Desviación estándar		6.84422
		Mínimo		15.62
		Máximo		52.25
	Moderado	Media		29.1651
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	26.7033
			Límite superior	31.6269
		Mediana		28.3604
		Desviación estándar.		6.71154
		Mínimo		21.26
		Máximo		57.33
IMC: Índice de masa corporal				

Tabla 11. Grado de IMC en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Clasificación de Índice de Masa Corporal	Grado de anemia		Total
	Leve	Moderado	
Bajo Peso	1	0	1

Peso normal	14	7	21
Sobrepeso	24	10	34
Obesidad grado I	11	11	22
Obesidad grado II	2	2	4
Obesidad grado III	5	1	6
Total	57	31	88



Histograma 3. Grado de IMC en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA POBLACIÓN, DE ACUERDO CON EL GRADO DE ANEMIA E IMC.**

Para el tabaquismo, se encontraron más personas con hábito tabáquico en rango de anemia leve. En contraste, la mayoría de los pacientes con anemia moderada, no tenían hábito tabáquico como antecedente. De acuerdo con el IMC, el sobrepeso fue la clasificación más prevalente. Los pacientes sin antecedente de tabaquismo presentaron mayormente peso normal respecto a los usuarios de tabaco, sin embargo, para el grupo acumulado de obesidad, no se mostraron

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

diferencias de acuerdo con el hábito tabáquico con una proporción de 36.7% y 35.8% de los casos.

En un 59% de la población no se encontró antecedente de cardiopatía isquémica, con una mayor proporción de obesidad para este grupo. En adición, para el rango de sobrepeso, no hubo diferencias entre los que tenían cardiopatía isquémica y los que no, ambos grupos con 17 personas.

La mayoría de los pacientes tuvieron 3 o más hospitalizaciones y de estos, la mayoría tuvo anemia leve. El grupo que requirió mayor número de ingresos hospitalarios fue el del rango en sobrepeso, seguido del grupo con obesidad.

De los pacientes que no tienen diabetes mellitus, únicamente el 14.7% tuvo glucosa alterada en ayuno. De los 49 pacientes que, si tenían diabetes mellitus, el 61% tuvo anemia leve, 39% anemia moderada, 45% tenían sobrepeso y 37% obesidad.

La hipertensión arterial fue el comórbido más prevalente, con 75 pacientes en total. De los cuales, 48 pacientes presentaron anemia leve y 27 pacientes anemia moderada. En cuanto al IMC de los pacientes con hipertensión, 32 tienen sobrepeso y 28 obesidad; siendo en su mayoría obesidad grado I con 18 pacientes.

Para la variable de dislipidemia, 57 pacientes fueron portadores. Siendo la anemia leve más prevalente en el grupo de HDL bajo y la anemia de grado moderado en el grupo de dislipidemia mixta. A pesar de no tener dislipidemia, la clasificación de IMC más prevalente en este grupo fue el de sobrepeso; en contraste con la mayor frecuencia de obesidad grado I en el grupo de HDL disminuido.

La mayoría de los pacientes no tenían tratamiento para la anemia y en su defecto, el tratamiento más utilizado fue el suplemento de hierro, siendo administrado con mayor frecuencia en el grupo de sobrepeso. Para el rango de obesidad, el tratamiento más usado fue el soporte transfusional.

Tabla 12. Características clínicas de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Variable		Grado de anemia		Total
		Leve	Moderado	
Tabaquismo	Sin tabaquismo	28	21	49
	Con tabaquismo	29	10	39
Cardiopatía isquémica	Sin cardiopatía isquémica	32	20	52
	Con cardiopatía isquémica	25	11	36
Hospitalizaciones	Sin hospitalizaciones	4	3	7
	Una hospitalización	13	7	20
	Dos hospitalizaciones	11	7	18
	Tres o más hospitalizaciones	29	14	43
Glucosa alterada en ayuno	Sin glucosa alterada en ayuno	47	28	75
	Con glucosa alterada en ayuno	10	3	13
Diabetes mellitus	Sin diabetes	27	12	39
	Con diabetes	30	19	49
Hipertensión arterial	Sin hipertensión arterial	9	4	13
	Con hipertensión arterial	48	27	75
Dislipidemia	Sin dislipidemia	25	11	36
	Hipercolesterolemia	2	2	4
	Hipertrigliceridemia	8	5	13
	HDL bajo	13	6	19
	Dislipidemia mixta	9	7	16
Tratamiento de anemia	Sin tratamiento	28	9	37
	Transfusión	12	9	21

	Suplemento con hierro	15	13	28
	Eritropoyetina	2	0	2

Tabla 13. Características clínicas de acuerdo con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Variable		Clasificación de IMC					Total	
		Bajo peso	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad grado I	Obesidad grado II		Obesidad grado III
Tabaquismo	Sin tabaquismo	1	14	16	12	3	3	49
	Con tabaquismo	0	7	18	10	1	3	39
Cardiopatía isquémica	Sin cardiopatía isquémica	0	13	17	14	4	4	52
	Con cardiopatía isquémica	1	8	17	8	0	2	36
Hospitalizaciones	Sin hospitalizaciones	0	1	5	0	1	0	7
	Una hospitalización	0	6	8	3	2	1	20
	Dos hospitalizaciones	1	3	4	8	1	1	18
	Tres o más hospitalizaciones	0	11	17	11	0	4	43
Glucosa alterada en ayuno	Sin glucosa alterada en ayuno	0	19	29	19	4	4	75
	Con glucosa alterada en ayuno	1	2	5	3	0	2	13
Diabetes mellitus	Sin diabetes	1	12	12	10	2	2	39
	Con diabetes	0	9	22	12	2	4	49
Hipertensión arterial	Con hipertensión arterial	0	7	2	4	0	0	13
	Sin hipertensión arterial	1	14	32	18	4	6	75
Dislipidemia	Sin dislipidemia	1	10	18	2	2	3	36
	Hipercolesterolemia	0	1	0	1	2	0	4

	Hipertrigliceridemia	0	3	3	6	0	1	13
	HDL bajo	0	5	5	9	0	0	19
	Dislipidemia mixta	0	2	8	4	0	2	16
Tratamiento de anemia	Sin tratamiento	1	11	14	9	0	2	37
	Transfusión	0	4	6	6	2	3	21
	Suplemento con hierro	0	6	13	7	1	1	28
	Eritropoyetina	0	0	1	0	1	0	2

**GRADO DE CLASE FUNCIONAL DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA *NEW YORK HEART ASSOCIATION* (NYHA) CONTRASTANDO EL GRADO DE ANEMIA E IMC.**

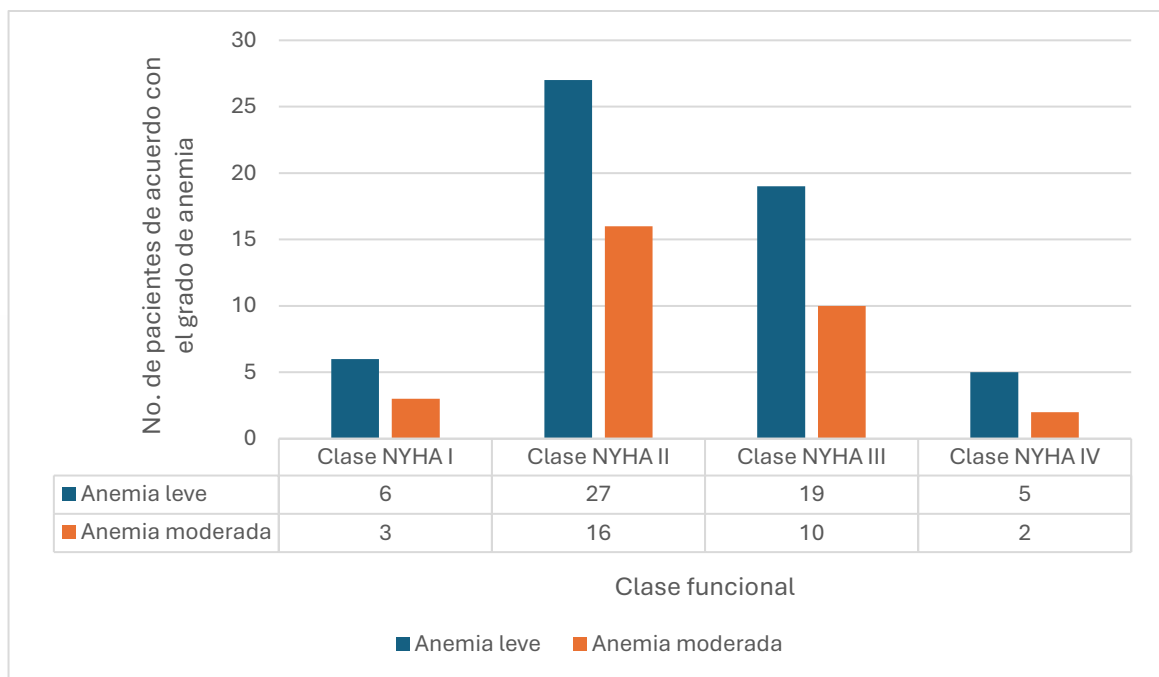
La clase funcional más frecuente de acuerdo con la NYHA fue la clase II con 43 pacientes (48.9%) y en orden decreciente: la clase NYHA III con 29 pacientes (33%), la clase NYHA I con 9 pacientes (10.2%) y finalmente, la clase NYHA IV con 7 pacientes (8%). Mostrando el mismo orden de distribución para la anemia leve y moderada.

Se puede observar, que en el grupo de obesidad (de cualquier grado) y en bajo peso, no se encuentra presente la clase NYHA I (relacionada a mejor funcionalidad). En contraste, la clase NYHA IV (relacionada a peor funcionalidad) se encuentra en una proporción mayor a partir del IMC correspondiente a los grupos de sobrepeso y obesidad, con 5 de los 7 casos reportados en esta clase.

Tabla 14. Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA) en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Clase funcional NYHA	Grado de anemia		Total
	Leve	Moderado	
Clase NYHA I	6	3	9
Clase NYHA II	27	16	43
Clase NYHA III	19	10	29
Clase NYHA IV	5	2	7
Total	57	31	88

NYHA: *New York Heart Association*.



Histograma 4. Clase funcional de acuerdo con la clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA) en correspondencia al grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

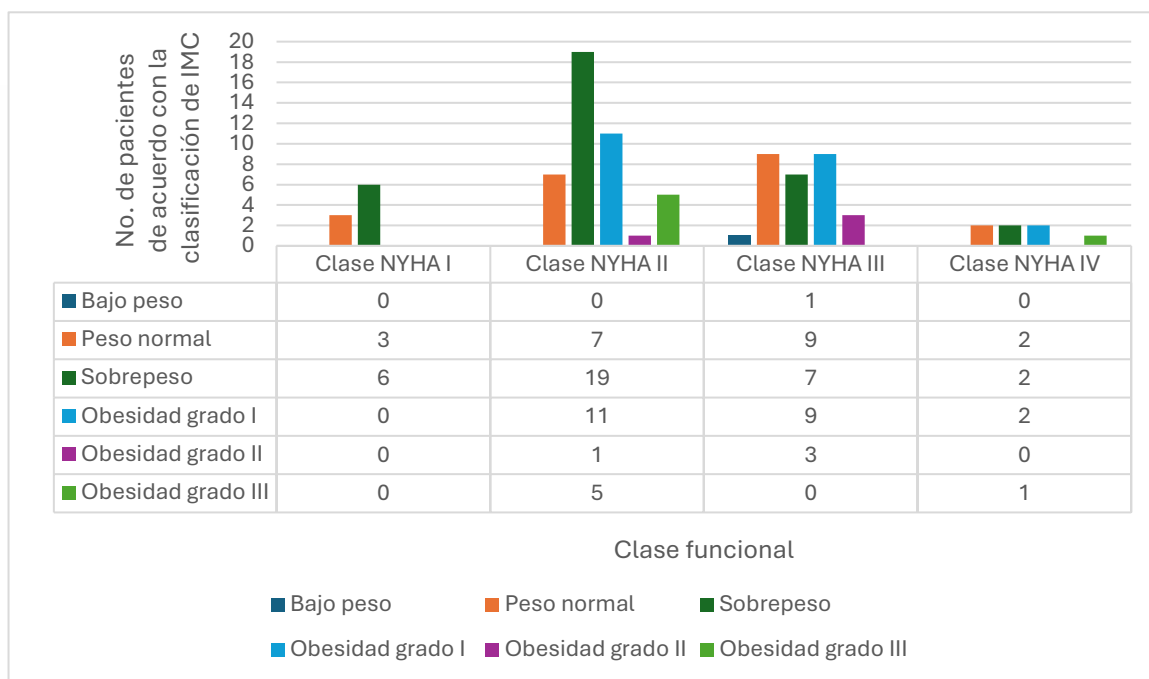
Tabla 15. Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA) en correspondencia al IMC los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Clase funcional	Clasificación IMC						Total
	Bajo peso	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad grado I	Obesidad grado II	Obesidad grado III	
Clase NYHA I	0	3	6	0	0	0	9
Clase NYHA II	0	7	19	11	1	5	43
Clase NYHA III	1	9	7	9	3	0	29



Clase NYHA IV	0	2	2	2	0	1	7
Total	1	21	34	22	4	6	88

IMC: Índice de masa corporal. NYHA: *New York Heart Association*.



Histograma 5. Grado de clase funcional de acuerdo con la clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA) en correspondencia al IMC los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

**CARACTERÍSTICAS CARDIOVASCULARES DE LA POBLACIÓN CONTRASTANDO EL GRADO DE ANEMIA E IMC.**

Correspondiente a la FEVI, la de tipo conservada resultó el tipo más frecuente y en su mayoría con un grado de anemia leve. Siendo los pacientes con sobrepeso y obesidad los grupos más prevalentes: 19 pacientes con sobrepeso y 20 pacientes en el grupo de obesidad, de los cuales 14 se encontraron en grado I, 3 en grado II y 3 en grado III.

Más de la mitad de los pacientes presentaron arritmia cardiaca (el 61.4%), siendo el grupo de sobrepeso el grupo más popular con 23 pacientes, seguido del grupo de obesidad con 20 pacientes, 15 para grado I, 2 para grado II y 3 para grado III. El único paciente con bajo peso, no presentó arritmia cardiaca.

El tipo de arritmia más prevalente fue la fibrilación auricular, sin embargo, en la distribución de acuerdo con la clasificación de IMC, la arritmia más frecuente fue el bloqueo de rama de haz de hiz en el grupo de sobrepeso con un total de 9 pacientes. Para la fibrilación auricular, el grupo de obesidad grado I fue el más relevante. Adicionalmente, el grado de anemia leve fue el más frecuente en todos los pacientes con algún tipo de arritmia.

Tabla 16. Características cardiovasculares de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Variable		Grado de anemia		Total
		Leve	Moderado	
FEVI	IC-FEr	17	10	27
	IC-FElr	7	2	9
	IC-FEc	33	19	52
Arritmia	Sin arritmia cardiaca	24	10	34
	Con arritmia cardiaca	33	21	54
Tipo de arritmia	Ninguna	24	10	34
	Fibrilación auricular.	12	8	20
	Bloqueo de haz de hiz de rama derecha o izquierda	9	7	16
	Bloqueo auriculoventricular primer grado o de segundo grado Morbitz I	1	1	2
	Bloqueo auriculoventricular segundo grado Moritz II o de tercer grado	5	2	7

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. IC-FEc: Insuficiencia cardiaca de FEVI

conservada. IC-FElr: Insuficiencia cardiaca de FEVI ligeramente reducida. IC-FEr: Insuficiencia cardiaca de FEVI reducida.

Tabla 17. Características cardiovasculares en correspondencia al IMC los pacientes con insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Variable		Clasificación IMC					Total	
		Bajo peso	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad grado I	Obesidad grado II		Obesidad grado III
FEVI	FEr	1	7	10	6	1	2	27
	FElr	0	1	5	2	0	1	9
	FEc	0	13	19	14	3	3	52
Arritmia	Sin arritmia cardiaca	1	10	11	7	2	3	34
	Con arritmia cardiaca	0	11	23	15	2	3	54
Tipo de arritmia	Ninguna	1	10	11	7	2	3	34
	Fibrilación auricular.	0	6	5	7	1	1	20
	Bloqueo de haz de hiz de rama derecha o izquierda	0	1	9	5	0	1	16
	Bloqueo auriculoventricular primer grado o de segundo grado Morbitz I	0	1	1	0	0	0	2
	Bloqueo auriculoventricular segundo grado Moritz II o de tercer grado	0	0	6	0	0	1	7

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. IC-FEc: Insuficiencia cardiaca de FEVI conservada. IC-FElr: Insuficiencia cardiaca de FEVI ligeramente reducida. IC-FEr: Insuficiencia cardiaca de FEVI reducida.

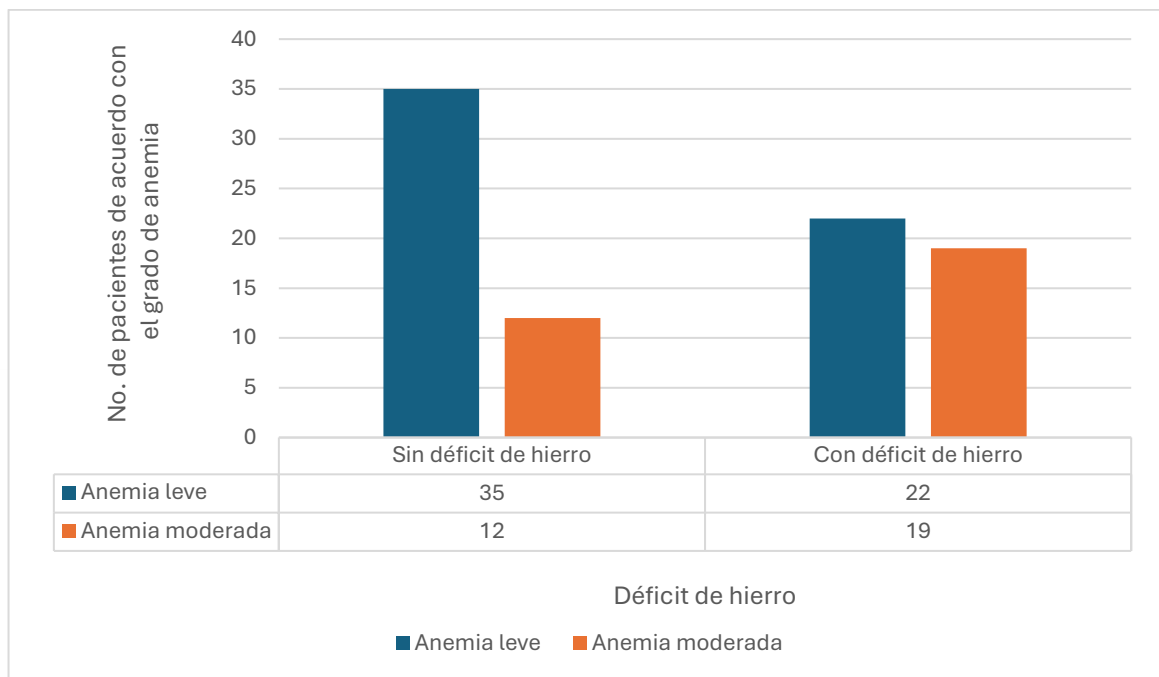
#### **DÉFICIT DE HIERRO EN LA POBLACIÓN, DE ACUERDO CON EL GRADO DE ANEMIA E IMC.**

Paradójicamente, la mayoría de las personas que tuvieron anemia grado leve, no tuvieron déficit de hierro. En contraste, la mayoría de las personas con anemia grado moderado si tenían déficit de hierro.

Adicionalmente, el IMC más prevalente para ambos grupos (con y sin déficit de hierro) es el que se encuentra en rango de sobrepeso. Seguido del rango de obesidad grado I para los que no tienen déficit y en contraste, seguido del rango de peso normal para los que si tienen déficit de hierro.

Tabla 18. Déficit de hierro de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

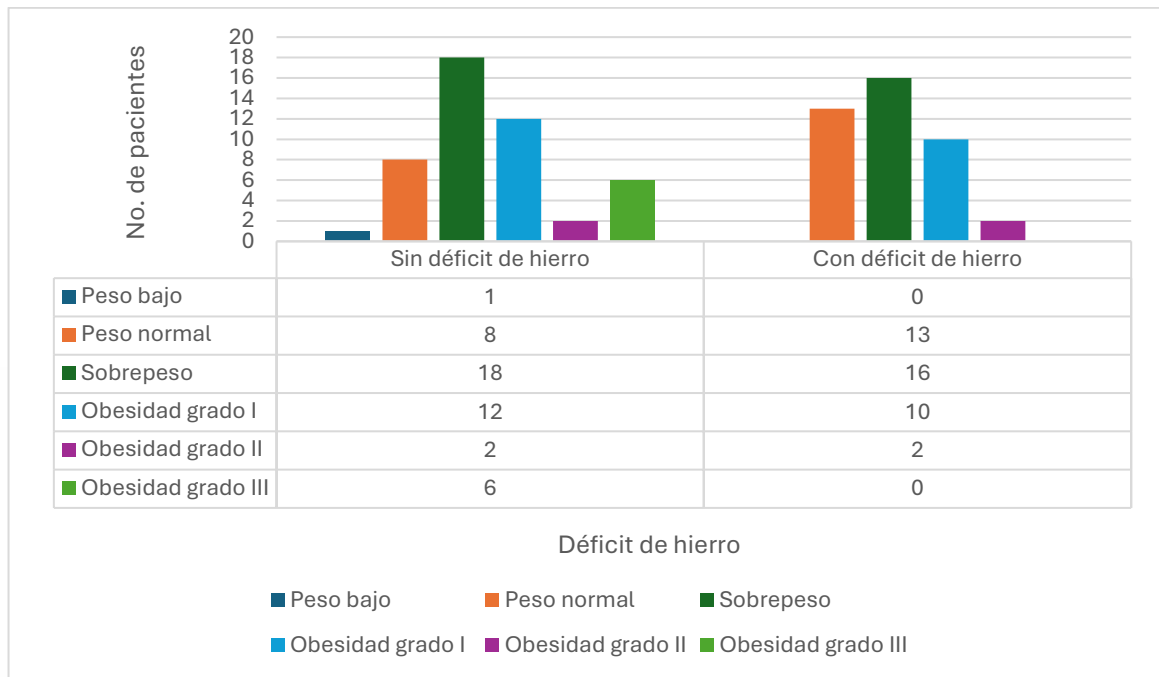
Déficit de hierro	Grado de anemia		Total
	Leve	Moderado	
Sin déficit de hierro	35	12	47
Con déficit de hierro.	22	19	41



Histograma 6. Déficit de hierro de acuerdo con el grado de anemia en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Tabla 19. Déficit de hierro de acuerdo con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Déficit de hierro	Clasificación IMC						Total
	Bajo peso	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad grado I	Obesidad grado II	Obesidad grado III	
Sin déficit de hierro	1	8	18	12	2	6	47
Con déficit de hierro.	0	13	16	10	2	0	41



Histograma 7. Déficit de hierro de acuerdo con el IMC en los pacientes con insuficiencia cardiaca del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

## DISCUSIÓN.

La IC trata de un síndrome clínico altamente prevalente, considerado un problema de salud pública y que, a pesar de los avances en su tratamiento aún representa un alto impacto en la morbilidad y mortalidad de quienes la padecen (1,12). A la par, el sobrepeso y la obesidad han sido declarados una emergencia sanitaria, afectando hasta un tercio de esta población (17).

Ambas entidades comparten un estado crónico proinflamatorio que favorece de manera independiente un ambiente de disfunción metabólica y hematopoyética, promoviendo la presencia de anemia (57).

Sin embargo, a pesar de que la anemia y la obesidad comparten bases fisiopatológicas y que resultan mutuamente promovidos, se ha descrito que tienen efectos contrarios en el comportamiento de la IC. Teniendo entonces que, la anemia empeora el pronóstico con un aumento inherente de mortalidad y paradójicamente, la obesidad mejora la capacidad funcional y la supervivencia (5,6,41,57).

Adicionalmente, se han descrito resultados ambiguos en cuanto a la frecuencia de estas entidades y su comportamiento, surgiendo la necesidad inherente de establecer las características de estas entidades en nuestra población con una planificación estratégica acorde a nuestra realidad (58).

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal. Donde se analizó una muestra de 88 pacientes, por casos consecutivos, en mayores de 18 años, con diagnóstico de insuficiencia cardiaca y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Se ha encontrado que para nuestro país la IC se presenta generalmente una década antes, con un promedio de 57 años ( $\pm 14.3$ ) en la población mexicana versus 72 años en la población mundial. Contrastando con esto, en nuestro estudio se determinó una edad promedio de 68 años ( $\pm 1.4$ ) que, aunque resulta diferente a lo reportado en la población mexicana, comparte una dispersión

moderada y un rango amplio de presentación (26-92 años) al igual que lo encontrado en los estudios de nuestro país (18 - 86 años) (58).

Se determinó un predominio para las mujeres, representando un 63.6% de la población; al contrario de la distribución conocida de IC para el sexo en otros estudios donde hasta un 70% son hombres (7,10,58). De igual manera, se encontró una mayor proporción de mujeres con obesidad (41%) respecto a los hombres (28.1%). Lo anterior, pudiera ser explicado de acuerdo con lo establecido en el estudio Framingham donde se demostró que la tasa de riesgo para IC por aumento de Kg de peso / m<sup>2</sup>, es mayor para las mujeres que para los hombres (4).

Por añadidura, se encontró que el valor medio de IMC en nuestra población fue de 28.92 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  0.72), estableciendo a la mayoría de los pacientes en rango de sobrepeso. Lo cual, concuerda con la mayoría de los estudios revisados y con el punto de corte establecido para mayor riesgo de IC (IMC  $\geq$  27.5 Kg/m<sup>2</sup>) (58,59).

Anteriormente, se había descrito una relación inherente entre obesidad y anemia, incluso de manera proporcional con el incremento de IMC. En nuestro estudio, a pesar de que la mayoría de los pacientes se encontraron en rango de sobrepeso (38.6%) y obesidad (36.3%), el grado de anemia más frecuente fue de tipo leve con 57 pacientes (64.8%) con una hemoglobina media de 11.02 g/dL ( $\pm$  0.13) sin importar un mayor aumento de IMC, además no se encontró ningún caso de anemia severa a pesar de tener casos en rango de obesidad grado III (5,34).

Nuestros resultados, fueron similares a lo determinado en últimos estudios relacionados donde la mayoría de los pacientes con obesidad, no presentaron anemia y tampoco se mostraron diferencias significativas de acuerdo con el IMC (3,59). Cabe destacar, que la relación causal previamente descrita entre anemia y obesidad fue principalmente fundamentada en anemia de tipo ferropénica y, por el contrario, en nuestra población el 53.4% de los casos no presentaron dicho déficit y los pacientes con obesidad, en su mayoría no tenían anemia ferropénica (56,57).



Los antecedentes clínicos más relevantes fueron en primer lugar la presencia de hipertensión arterial sistémica en el 85.2%, seguido del establecimiento de dislipidemia en un 59.1%, en tercer lugar, la presencia de diabetes mellitus con un 55.7%, seguido del antecedente de tabaquismo en un 44.3%, la presencia de cardiopatía isquémica en el 40.9% y finalmente una glucosa alterada en ayuno con una minoría de 14.8%. Estos resultados, sobrepasan los datos reportados para la población mexicana, donde se relata una prevalencia para hipertensión arterial sistémica del 36.7%, cardiopatía isquémica en un 26.4%, tabaquismo en un cuarto de la población y dislipidemia en un 15.1% (58).

Incluso, en aquellos estudios dónde se ha mostrado una distribución similar donde a hipertensión arterial sistémica fue comórbido más prevalente, este es reportado con 20 puntos menos, en un 68.4%. En contraste, existen reportes que equiparan la proporción de casos con cardiopatía isquémica con un 42.5% (64).

Adicionalmente, en todos los comórbidos evaluados en nuestro estudio fue el sobrepeso, el rango más popular. Previamente se había descrito un aumento de riesgo proporcional a cada aumento de 5 kg/m<sup>2</sup> en el IMC, sin embargo, en nuestros resultados, no se presentó dicha distribución de mayor prevalencia a mayor IMC.

En contraste, en cuanto a las características cardiovasculares en nuestros pacientes se determinó principalmente una clase funcional NYHA II (48.9%), al igual que lo reportado en otros estudios como es el estudio MAGGIC con un 46% de la población en la misma categoría (61). Y particularmente, se observó un comportamiento de acuerdo con lo descrito en la paradoja de la obesidad, con una menor frecuencia de clase funcional NYHA IV a mayor IMC para los grados de obesidad grado II grado III (4,36,52).

Para la FEVI se encontraron similitudes con los datos reportados en otros estudios, siendo la de tipo conservada la más frecuente (59%). Esto, ha sido explicado debido al impacto de la obesidad en la dinámica de la función

ventricular, la cual condiciona una expansión del volumen plasmático y un aumento desproporcionado de las presiones de llenado cardiaco, aumentando el riesgo de incidencia de IC-FEc. Adicionalmente, este efecto es mayor a partir de un IMC en rango de sobrepeso, como lo es nuestra población (36,59).

El 61.4% de los pacientes presentaron algún tipo de arritmia, siendo la fibrilación auricular la más frecuente con un 22.7%; y de acuerdo con el IMC, los pacientes en rango de obesidad grado I fueron los que mayormente la presentaron, seguido de los pacientes en rango de sobrepeso. Lo cual, concuerda con lo descrito en estudios anteriores donde se ha encontrado que la presencia de obesidad se ha relacionado con un aumento de hasta el 52% de fibrilación auricular (55,61).

En sumatoria a la paradoja de la obesidad anteriormente comentada, se identificó que el 48.9% de la población ha requerido tres o más hospitalizaciones. Siendo el número de internamientos más frecuente en el grupo de sobrepeso y a partir de este, con un comportamiento de menor número de hospitalizaciones a mayor IMC (36).

Adicionalmente, a pesar de que la anemia ferropénica no fue el tipo más prevalente, el tratamiento con suplemento de hierro, fue el más utilizado. Hecho que pudiera estar influenciado el uso incorrecto de las recomendaciones estipuladas en las guías internacionales de IC (2,7,8).

## CONCLUSIÓN

En los pacientes con IC y anemia del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes; no existe una caracterización de mayor grado de anemia a mayor grado de IMC.

Al respecto, la anemia de grado leve fue el dominante en todos los rangos de IMC y de estos, el más frecuente fue el sobrepeso. Por añadidura, la mayoría de los pacientes con obesidad, no presentaron anemia. Por lo que el IMC como factor individual, pareciera no ser un determinante significativo para la severidad de la anemia en pacientes con IC.

Este fenómeno pudiera estar influenciado debido a que los pacientes con sobrepeso también tuvieron mayor prevalencia de comorbilidades e incluso, por encima de los datos reportados para la población mexicana; siendo la hipertensión arterial, la dislipidemia y la diabetes mellitus, las más frecuentes.

Lo anterior, resulta apoyado debido a la ausencia de déficit de hierro en nuestra población, lo que sugiere que otros factores adicionales pudieran estar involucrados en el desarrollo de anemia.

Por el contrario, los pacientes con obesidad fueron mayormente mujeres, con IC-FEc y con fibrilación auricular, lo que pudiera apoyar la relación de riesgo previamente establecida para estas entidades de acuerdo con el IMC.

Por lo tanto, se requiere de futuros estudios analíticos e investigaciones adicionales que evalúen los datos encontrados en este protocolo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. Vol. 118, Cardiovascular research. NLM (Medline); 2023. p. 3272–87.
2. Rees OL, Wheen P, Anderson LJ. Updates in heart failure. Vol. 23, Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London. Royal College of Physicians; 2023. p. 432–6.
3. Siddiqui SW, Ashok T, Patni N, Fatima M, Lamis A, Anne KK. Anemia and Heart Failure: A Narrative Review. Cureus. el 23 de julio de 2022;
4. Carbone S, Lavie CJ, Elagizi A, Arena R, Ventura HO. The Impact of Obesity in Heart Failure. *Cardiol Clin.* mayo de 2022;40(2):209–18.
5. Saad RA, Qutob HMM. The relationship between anemia and obesity. Vol. 15, Expert Review of Hematology. Taylor and Francis Ltd.; 2022. p. 911–26.
6. Van Iterson EH, Kim CH, Uithoven K, Olson TP. Obesity and hemoglobin content impact peak oxygen uptake in human heart failure. *Eur J Prev Cardiol.* el 1 de diciembre de 2018;25(18):1937–46.
7. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* el 21 de septiembre de 2021;42(36):3599–726.
8. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. Comments to the 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Rev Esp Cardiol.* el 1 de junio de 2022;75(6):523.e1-523.e114.

9. Savarese G, Lund LH. Global Public Health Burden of Heart Failure. *Card Fail Rev* [Internet]. 2017;03(01):7. Disponible en: <https://www.cfrjournal.com/articles/global-public-health-burden-heart-failure>
10. Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Vol. 93, Heart*. 2007. p. 1137–46.
11. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, et al. Heart Disease and Stroke Statistics - 2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Vol. 143, Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2021. p. E254–743.
12. Roger VL. Epidemiology of Heart Failure. *Circ Res* [Internet]. el 14 de mayo de 2021 [citado el 13 de septiembre de 2022];128(10):1421–34. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.121.318172>
13. Iorio A, Senni M, Barbati G, Greene SJ, Poli S, Zambon E, et al. Prevalence and prognostic impact of non-cardiac co-morbidities in heart failure outpatients with preserved and reduced ejection fraction: a community-based study. *Eur J Heart Fail*. el 1 de septiembre de 2018;20(9):1257–66.
14. Braunwald E. Chronic heart failure: A look through the rear view mirror. *Vol. 34, European Heart Journal*. 2013. p. 1391–2.
15. World Health Organization. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations [Internet]. 2024. Disponible en: <https://iris.who.int/>.
16. INEGI. [inegi.org.mx](http://inegi.org.mx). 2024. Archivo histórico de localidades geoestadísticas. .

17. World Health Organization (WHO). Obesity and overweight [Internet]. 2021 [citado el 14 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
18. Tratamiento del D, Recomendaciones E. Diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y obesidad exógena. Guía de Practica Clínica [Internet]. 2018. Disponible en: <http://imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc>
19. Moyer VA. Screening for and Management of Obesity in Adults: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement [Internet]. 2012. Disponible en: [www.annals.org](http://www.annals.org)
20. Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalence of obesity and associated risk factors in Mexican adults: results of the Ensanut 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65.
21. Economic WJ. The Economic Impact of Overweight & Obesity in 2020 and 2060 2nd Edition with Estimates for 161 Countries Authorship and original sources. 2022.
22. Arora NP, Ghali JK. Anemia and iron deficiency in heart failure. Vol. 10, *Heart Failure Clinics*. Elsevier Inc.; 2014. p. 281–94.
23. Grote Beverborg N, van Veldhuisen DJ, van der Meer P. Anemia in Heart Failure: Still Relevant? Vol. 6, *JACC: Heart Failure*. Elsevier Inc.; 2018. p. 201–8.
24. Qaseem A, Humphrey LL, Fitterman N, Starkey M, Shekelle P. Treatment of Anemia in Patients With Heart Disease: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians [Internet]. 2013. Disponible en: [www.annals.org](http://www.annals.org)

25. Anand IS, Gupta P. Anemia and Iron Deficiency in Heart Failure: Current Concepts and Emerging Therapies. *Circulation*. 2018;138(1):80–98.
26. George J. Erythropoietin and outcome prediction in patients with heart failure: The plot thickens. . . Vol. 29, *European Heart Journal*. 2008. p. 1481–2.
27. Weiss G, Goodnough LT. Anemia of Chronic Disease [Internet]. Disponible en: [www.nejm.org](http://www.nejm.org)
28. Ng Kam Chuen MJ, MacFadyen RJ. Variable aetiologies contributing to the anaemia of systolic heart failure are important to individual patient management. Vol. 28, *European Heart Journal*. 2007. p. 143–5.
29. Adlbrecht C, Kommata S, Hülsmann M, Szekeres T, Bieglmayer C, Strunk G, et al. Chronic heart failure leads to an expanded plasma volume and pseudoanaemia, but does not lead to a reduction in the body's red cell volume. *Eur Heart J*. octubre de 2008;29(19):2343–50.
30. Handelman GJ, Levin NW. Iron and anemia in human biology: A review of mechanisms. Vol. 13, *Heart Failure Reviews*. 2008. p. 393–404.
31. Ganz T, Nemeth E. Heparin and disorders of iron metabolism. *Annu Rev Med*. el 18 de febrero de 2011;62:347–60.
32. Ghafourian K, Shapiro JS, Goodman L, Ardehali H. Iron and Heart Failure: Diagnosis, Therapies, and Future Directions. Vol. 5, *JACC: Basic to Translational Science*. Elsevier Inc; 2020. p. 300–13.
33. Chopra VK, Anker SD. Anaemia, iron deficiency and heart failure in 2020: facts and numbers. Vol. 7, *ESC Heart Failure*. Wiley-Blackwell; 2020. p. 2007–11.

34. González-Domínguez Á, Visiedo-García FM, Domínguez-Riscart J, González-Domínguez R, Mateos RM, Lechuga-Sancho AM. Iron metabolism in obesity and metabolic syndrome. Vol. 21, International Journal of Molecular Sciences. MDPI AG; 2020. p. 1–27.
35. Chatterjee B, Nydegger UE, Mohacsi P. Serum erythropoietin in heart failure patients treated with ACE-inhibitors or AT1 antagonists. Eur J Heart Fail. 2000;2(4):393–8.
36. Leowattana W. Obesity and heart failure with preserved ejection fraction. Vol. 26, European Journal of Preventive Cardiology. SAGE Publications Inc.; 2019. p. 1591–3.
37. Packer M, Kitzman DW. Obesity-Related Heart Failure With a Preserved Ejection Fraction: The Mechanistic Rationale for Combining Inhibitors of Aldosterone, Neprilysin, and Sodium-Glucose Cotransporter-2. Vol. 6, JACC: Heart Failure. Elsevier Inc.; 2018. p. 633–9.
38. De Vos AM, Prokop M, Roos CJ, Meijs MFL, Van Der Schouw YT, Rutten A, et al. Epicardial adipose tissue: friendly companion or hazardous neighbour for adjacent coronary arteries? Eur Heart J. marzo de 2008;29(6):777–83.
39. López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Obesidad y corazón. Rev Esp Cardiol. febrero de 2011;64(2):140–9.
40. Lupón J, Urrutia A, González B, Herreros J, Altimir S, Coll R, et al. Significado pronóstico de los valores de hemoglobina en pacientes con insuficiencia cardíaca. Rev Esp Cardiol. 2005;58(1):48–53.
41. Groenveld HF, Januzzi JL, Damman K, van Wijngaarden J, Hillege HL, van Veldhuisen DJ, et al. Anemia and Mortality in Heart Failure Patients. A Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Coll Cardiol. el 2 de septiembre de 2008;52(10):818–27.



42. Salisbury AC, Kosiborod M. Outcomes Associated with Anemia in Patients with Heart Failure. Vol. 6, Heart Failure Clinics. 2010. p. 359–72.
43. Purdy JC, Shatzel JJ. The hematologic consequences of obesity. Vol. 106, European Journal of Haematology. Blackwell Publishing Ltd; 2021. p. 306–19.
44. Jankowska EA, Rozentryt P, Witkowska A, Nowak J, Hartmann O, Ponikowska B, et al. Iron deficiency: An ominous sign in patients with systolic chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2010;31(15):1872–80.
45. Van Veldhuisen DJ, Ponikowski P, Van Der Meer P, Metra M, Böhm M, Doletsky A, et al. Effect of Ferric Carboxymaltose on Exercise Capacity in Patients with Chronic Heart Failure and Iron Deficiency. *En: Circulation.* Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. 1374–83.
46. Klip IT, Comin-Colet J, Voors AA, Ponikowski P, Enjuanes C, Banasiak W, et al. Iron deficiency in chronic heart failure: An international pooled analysis. *Am Heart J.* 2013;165(4).
47. Nanas JN, Matsouka C, Karageorgopoulos D, Leonti A, Tsolakis E, Drakos SG, et al. Etiology of Anemia in Patients With Advanced Heart Failure. *J Am Coll Cardiol.* el 19 de diciembre de 2006;48(12):2485–9.
48. Loncar G, Obradovic D, Thiele H, von Haehling S, Lainscak M. Iron deficiency in heart failure. Vol. 8, ESC Heart Failure. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 2368–79.
49. Okonko DO, Mandal AKJ, Missouriis CG, Poole-Wilson PA. Disordered iron homeostasis in chronic heart failure: Prevalence, predictors, and relation to anemia, exercise capacity, and survival. *J Am Coll Cardiol.* el 13 de septiembre de 2011;58(12):1241–51.

50. Weiss G. Iron metabolism in the anemia of chronic disease. Vol. 1790, Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects. 2009. p. 682–93.
51. Cunietti E, Chiari MM, Monti M, Engaddi I, Berlusconi A, Neri MC, et al. Distortion of iron status indices by acute inflammation in older hospitalized patients. Arch Gerontol Geriatr. julio de 2004;39(1):35–42.
52. Gao H, Li W, Wang Y, Zhao X, Li L, Zheng H, et al. Weight fluctuations preceding and succeeding heart failure diagnosis: Implications for all-cause mortality. Curr Probl Cardiol. enero de 2024;49(1):102173.
53. Srikanthan P, Horwich TB. The obesity paradox: Time for a new look at an old paradigm. Rev Esp Cardiol. 2012;65(5):403–4.
54. Hubert HB, Mcnamara PM, Castelli WP. Obesity as an Independent Risk Factor for Cardiovascular Disease: A 26-year Follow-up of Participants in the Framingham Heart Study [Internet]. Disponible en: <http://ahajournals.org>
55. Middeldorp ME, Kamsani SH, Sanders P. Obesity and atrial fibrillation: Prevalence, pathogenesis, and prognosis. Prog Cardiovasc Dis. mayo de 2023;78:34–42.
56. Bryce Moncloa A, Alegría Valdivia E, San Martín San Martín MG. Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. Anales de la Facultad de Medicina. el 17 de julio de 2017;78(2):97.
57. Wang T, Gao Q, Yao Y, Luo G, Lv T, Xu G, et al. Causal relationship between obesity and iron deficiency anemia: a two-sample Mendelian randomization study. Front Public Health. 2023;11.
58. Chuquiure-Valenzuela E, Fiscal-López O, García-Romero D, Chuquiure-Gil MJ, Silva-Ruz C, Aguilar-Moreno S, et al. Clinimetric analysis of heart failure in Mexican patients. Arch Cardiol Mex. el 1 de octubre de 2019;89(4):339–47.

59. Campbell DJ, Gong FF, Jelinek M V., Castro JM, Coller JM, McGrady M, et al. Threshold body mass index and sex-specific waist circumference for increased risk of heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Prev Cardiol.* el 1 de octubre de 2019;26(15):1594–602.
60. Rozenbaum Z, Topilsky Y, Khoury S, Pereg D, Laufer-Perl M. Association of body mass index and diastolic function in metabolically healthy obese with preserved ejection fraction. *Int J Cardiol.* el 15 de febrero de 2019;277:147–52.
61. Padwal R, Mcalister FA, McMurray JJV, Cowie MR, Rich M, Pocock S, et al. The obesity paradox in heart failure patients with preserved versus reduced ejection fraction: A meta-analysis of individual patient data. *Int J Obes.* 2014;38(8):1110–4.
62. Sharma A, Lavie CJ, Borer JS, Vallakati A, Goel S, Lopez-Jimenez F, et al. Meta-analysis of the relation of body mass index to all-cause and cardiovascular mortality and hospitalization in patients with chronic heart failure. *American Journal of Cardiology.* el 15 de mayo de 2015;115(10):1428–34.
63. Rosengren A. Obesity and cardiovascular health: The size of the problem. Vol. 42, *European Heart Journal.* Oxford University Press; 2021. p. 3404–6.
64. Yang M, Kondo T, Adamson C, Butt JH, Abraham WT, Desai AS, et al. Impact of comorbidities on health status measured using the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire in patients with heart failure with reduced and preserved ejection fraction. *Eur J Heart Fail.* el 1 de septiembre de 2023;25(9):1606–18.
65. Dos Santos NF, Pinho CPS, Cardoso AJPF, Mendes RML. Cachexia in hospitalized patients with heart failure. *Nutr Hosp.* 2018;35(3):669–76.

66. Siddiqi TJ, Anker SD, Filippatos G, Ferreira JP, Pocock SJ, Böhm M, et al. Health status across major subgroups of patients with heart failure and preserved ejection fraction. *Eur J Heart Fail.* el 1 de septiembre de 2023;25(9):1623–31.
67. INEGI. ESTADÍSTICA DE DEFUNCIONES REGISTRADAS DE ENERO A JUNIO DE 2022 (PRELIMINAR) 1 [Internet]. México; 2023 [citado el 31 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/DR/DR-Ene-jun2022.pdf>
68. Delgado JF, Oliva J, Llano M, Pascual-Figal D, Grillo JJ, Comín-Colet J, et al. Costes sanitarios y no sanitarios de personas que padecen insuficiencia cardiaca crónica sintomática en España. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67(8):643–50.
69. Chioncel O, Lainscak M, Seferovic PM, Anker SD, Crespo-Leiro MG, Harjola VP, et al. Epidemiology and one-year outcomes in patients with chronic heart failure and preserved, mid-range and reduced ejection fraction: an analysis of the ESC Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail.* el 1 de diciembre de 2017;19(12):1574–85.
70. Rocha BML, Cunha GJL, Menezes Falcão LF. The Burden of Iron Deficiency in Heart Failure: Therapeutic Approach. Vol. 71, *Journal of the American College of Cardiology.* Elsevier USA; 2018. p. 782–93.
71. von Haehling S, Ebner N, Evertz R, Ponikowski P, Anker SD. Iron Deficiency in Heart Failure: An Overview. Vol. 7, *JACC: Heart Failure.* Elsevier Inc.; 2019. p. 36–46.

**ANEXOS**

**ANEXO A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividades	2023				2024						
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Elección de tema de investigación	■										
Redacción de título		■	■	■	■	■	■	■			
Elaboración del marco teórico		■	■	■	■	■	■	■			
Justificación			■	■	■	■	■	■			
Objetivos			■	■	■	■	■	■			
Entrega de avance			■	■	■	■	■	■			
Evaluación por el Comité de ética de investigación						■	■	■	■		
Revisión y corrección de protocolo de investigación						■	■	■	■		
Recolección de datos									■	■	
Procesamiento de datos										■	
Análisis de datos										■	
Cierre											
Redacción del borrador trabajo final										■	■
Revisión y corrección del borrador trabajo final										■	■
Transcripción y entrega del trabajo final										■	■
Presentación del trabajo final y difusión de resultados											■

**ANEXO B. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Caracterización del grado de anemia en relación con el índice de masa corporal, en pacientes con insuficiencia cardiaca, en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.									
Investigador:									
Fecha de recolección de datos:									
Criterios de no inclusión									
Enfermedad renal crónica		Enfermedad neoplásica activa.		Infección crónica			Sin antropometría.		
Paciente									
Código:		NSS:			Edad	Hombre		Mujer	
Antropometría									
Peso		Kg	Talla		m	TA		mmHg.	
IMC									
Bajo peso	Peso normal		Sobrepeso		Obesidad grado I		Obesidad grado II		Obesidad grado III
Antecedentes									
Tabaquismo		Glucosa alterada en ayuno			Diabetes mellitus		Hipertensión arterial sistémica		
Cardiopatía isquémica		Número de hospitalizaciones		0	1	2	3 o más		
Tratamiento de anemia.									
Suplementación hierro		Eritropoyetina			Transfusión				
Cardiovascular									
Clase funcional NYHA		I		II		III		IV	
FEVI		FEr (<40%)		FEI (41-49%)		FEc (≥50%)			
Arritmia				Bloqueo auriculoventricular de primer grado o de segundo grado Morbitz I					
Fibrilación auricular				Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Morbitz II o de tercer grado					
Bloqueo de haz de hiz de rama izquierda o derecha.				Otros					
Estudios de laboratorio									
Hemoglobina		Hematocrito		VGM		Anemia			
Leve		Moderado		Severo					
Hierro sérico		Ferritina		Transferrina		TIBC			
$\text{Sat-T}^{\circ} = \left( \frac{\text{Hierro sérico total } \mu\text{g/dL}}{\text{Capacidad total de fijación de hierro } \mu\text{g/dL}} \times 100 \right)$				Déficit de hierro					
Colesterol total		Triglicéridos		LDL		HDL			
Dislipidemia									
Hipercolesterolemia		Hipertigliceridemia		HDL bajo		Mixta			
IMC: Índice de masa corporal. VCM: Volumen corpuscular medio. TIBC: Capacidad total de fijación de hierro. Sat-T: Porcentaje de saturación de transferrina. TA: Tensión arterial. FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. FEr: Fracción de eyección reducida. FEI: Fracción de eyección ligeramente reducida. FEc: Fracción de eyección conservada.									

ANEXO C. MANUAL OPERACIONAL.


Caracterización del grado de anemia en relación con el índice de masa corporal, en pacientes con insuficiencia cardiaca, en el Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.											
Investigador: <b>Dolores Leonor Salazar Monge</b>											
Fecha de recolección de datos: <b>26 de marzo del 2024</b>											
Criterios de no inclusión											
Enfermedad renal crónica			Enfermedad neoplásica			Infección crónica			Sin antropometría.		
Paciente											
Código: <b>JADV</b>			NSS: <b>52109523259</b>			Edad: <b>34</b>		Hombre: <b>X</b>		Mujer:	
Antropometría											
Peso		<b>90 kg</b>		Talla		<b>1.78 m</b>		TA		<b>120 / 080 mmHg</b>	
IMC											
Bajo peso		Peso normal		Sobrepeso		Obesidad grado I		Obesidad grado II		Obesidad grado III	
IMC: <b>28.4 Kg/m<sup>2</sup></b>											
Antecedentes											
Tabaquismo		<b>X</b>		Glucosa alterada en ayuno		<b>X</b>		Diabetes mellitus		Hipertensión arterial sistémica	
Cardiopatía isquémica		Número de hospitalizaciones		0		1		<b>X</b>		2	
										3 o más	
Tratamiento de anemia											
Suplementación hierro			Eritropoyetina			Transfusión			<b>X</b>		
Cardiovascular											
Clase funcional NYHA		I		<b>X</b>		II		III		IV	
FEVI		FEr (<40%)				FEI (41-49%)		<b>X</b>		FEc (≥50%)	
Arritmia				<b>X</b>		Bloqueo auriculoventricular de primer grado o de segundo grado Morbitz I					
Fibrilación auricular				<b>X</b>		Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Morbitz II o de tercer grado					
Bloqueo de haz de hiz de rama izquierda o derecha.						Otros					
Estudios de laboratorio											
Hemoglobina		<b>9.0 g/dL</b>		Hematocrito		<b>33%</b>		VGM		<b>98 fL</b>	
								<b>Anemia</b>		<b>X</b>	
Leve			Moderado			Severo					
Hierro sérico		<b>9 ug/dL</b>		Ferritina		<b>200 ug/L</b>		Transferrina		<b>357mg/dL</b>	
								TIBC		<b>500 ug/dL</b>	
Sat-T <sup>c</sup> ( $\frac{\text{Hierro sérico total } \mu\text{g/dL}}{\text{Capacidad total de fijación de hierro } \mu\text{g/dL}} \times 100$ ) :						<b>1.8%</b>		<b>Déficit de hierro</b>		<b>X</b>	
Colesterol total		<b>230 mg/dL</b>		Triglicéridos		<b>145 mg/dL</b>		LDL		<b>98 mg/dL</b>	
								HDL		<b>55 mg/dL</b>	
Dislipidemia											
Hipercolesterolemia			<b>X</b>			Hipertrigliceridemia			HDL bajo		
									Mixta		
IMC: Índice de masa corporal. VCM: Volumen corpuscular medio. TIBC: Capacidad total de fijación de hierro. Sat-T: Porcentaje de saturación de transferrina. TA: Tensión arterial. FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. FEr: Fracción de eyección reducida. FEI: Fracción de eyección ligeramente reducida. FEC: Fracción de eyección conservada.											

**ANEXO D. CARTA NO INCONVENIENTE.**





**ANEXO E. CARTA EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO, CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS.**


**GOBIERNO DE MÉXICO**

 INSTITUTO MEXICANO DE SEGURIDAD SOCIAL  
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD (CEIIS)

24 de abril del 2024  
Aguascalientes, Ags.

**ASUNTO: CARTA EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS**

**DRA. SARAHÍ ESTRELLA MALDONADO PAREDES**  
PRESIDENTA DE CIS  
DELEGACIÓN AGUASCALIENTES

**CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos: edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, cifra de tensión arterial, antecedente de tabaquismo, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, diabetes mellitus, hipertensión arterial, arritmia cardíaca, clase funcional de insuficiencia cardiaca de acuerdo con la New York Heart Association (NYHA), reporte de fracción de eyección del ventrículo izquierdo, y resultados de laboratoriales séricos: hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, tiempo sérico, ferritina, transferrina, capacidad total de fijación de hierro, glucosa, hemoglobina glucosilada, colesterol, triglicéridos, lipoproteína de alta densidad (HDL), lipoproteína de baja densidad (LDL), lipoproteína de muy baja densidad (VLDL), creatinina.


**MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS**

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible; así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recibida será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **"CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE ANEMIA EN RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL, EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA, AGUASCALIENTES"** cuyo propósito es producir la realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que proceden de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

**Nombre:** Dra. María del Carmen López Rentería.  
**Categoría contractual:** Médico especialista en Medicina Interna y profesor adjunto de la especialidad en Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.  
**Investigadora responsable.**

  

**2024**  
 María del Carmen  
**PUERTO**