

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**



**“INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE CRÍTICO CON OBESIDAD:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**COMO REQUISITO DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA ESPECIALIDAD EN  
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA. NO. DE REGISTRO 002390 PNPC-CONACYT PARA  
OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA.**

**Presenta**

**LN. Carolina Minelly Aranzubia Chávez**

**LN. Jhovana Gabriela Jiménez Rocha**

**MONTERREY NUEVO LEÓN**

**DICIEMBRE 2019**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**



**“INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE CRÍTICO CON OBESIDAD:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**COMO REQUISITO DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA ESPECIALIDAD EN  
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA. NO. DE REGISTRO 002390 PNPC-CONACYT PARA  
OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA.**

**Presenta**

**LN. Carolina Minelly Aranzubia Chávez**

**LN. Jhovana Gabriela Jiménez Rocha**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**

**“INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE CRÍTICO CON OBESIDAD:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

**P R E S E N T A N:**

**LN. Carolina Minelly Aranzubia Chávez  
LN. Jhovana Gabriela Jiménez Rocha**

**DIRECTOR**

**ENC. María Alejandra Sánchez Peña**

**CODIRECTOR**

**ENC. Ma. Del Carmen Mata Obregón**

**Comité tutorial:**

**MES. Patricia Rosalia. Ancer Rodríguez.  
Dra. María de Jesús Ibarra Salas  
ENC. Sofía Cuellar Robles**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**

**INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE CRÍTICO CON OBESIDAD:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Aprobación de investigación:

---

**ENC. María Alejandra Sánchez Peña. NC**

Director

---

**ENC. Ma. del Carmen Mata Obregón**

Codirector

---

**MES. Patricia Rosalía. Ancer Rodríguez.**

---

**Dra. María de Jesús Ibarra Salas**

---

**ENC. Sofía Cuellar Robles**

Comité tutorial

## **DEDICATORIA**

A mi familia, mi padre Mauricio, mi madre Flor y mis hermanas: Ivonne e Inés, fueron el soporte que siempre necesite y su constante apoyo, fue lo que hizo posible este logro.

LN. Carolina Minelly Aranzubia Chávez

## DEDICATORIA

A mis abuelos Donato y Juanita, mi madre Yolanda y mi hermano Gerardo, por ser siempre mi motivación principal para lograr mis objetivos. Por su apoyo incondicional, sus sacrificios y su educación hacia mi persona.

¡Gracias a ustedes lo logre!

Luis Fernando Montoya: por tu amor, paciencia, cariño y apoyo en cada momento durante esta experiencia, quien siempre ha creído en mí y ha impulsado por medio de ánimos y regaños que puedo lograr mis metas. Gracias por seguir siempre a mi lado. Te amo.

A mis tíos quiénes son y serán siempre un pilar muy importante en mi vida, gracias por siempre estar al pendiente, por creer en mí, su apoyo, amor y confianza. Esto tampoco hubiera sido posible sin ustedes.

La familia que elegí durante esta travesía, mis cómplices de aventuras, desvelos, llantos, enojos y viajes. Mis amigas Miriam, Montse y Gaby. El regalo más grande de esta experiencia sin duda es su amistad. Gracias por brindarme su cariño, sé que esta amistad perdurará por siempre.

LN. Jhovana Gabriela Jiménez Rocha

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres: Mauricio y Flor por su constante apoyo incondicional, que gracias a ellos logre culminar mis estudios, me dieron el aliento que siempre necesite y el más importante ayudarme en todo momento a concluir el posgrado.

A mis hermanas: Inés e Ivonne, por su inmenso apoyo moral e incondicional, y ser mi mayor ejemplo a seguir.

Mi mejor amiga: Fabiola, gracias por tu ánimo, consejos y apoyo en todo momento desde el inicio y hasta el final del posgrado.

A mi compañera de tesis: Gabriela Jimenez, gracias por tantos momentos alegres, excelente equipo, y una grande amistad que espero conservar por siempre.

A Dios: por siempre estar presente en mi vida y guiarme en todo el camino.

Al programa CONACyT, por su constante apoyo para poder realizar mis estudios de posgrado en la especialidad en nutrición clínica.

A mis profesora y tutoras: ENC. María Alejandra Sánchez Peña. NC, ENC. Ma. del Carmen Mata Obregón. Por sus constantes asesorías y enseñanzas.

LN. Carolina Minelly Aranzubia Chávez

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios por llevarme de su mano durante estos dos años, llenarme de sabiduría académica y madurez no solo en el ámbito profesional.

A este ser único y maravilloso Luis Fernando, por su apoyo incondicional y su disposición en todo momento incluso para la búsqueda de información para la elaboración de este proyecto.

A mi compañera de tesis Carolina Aranzubia, por el excelente equipo y siempre la disposición para el avance del proyecto haciendo más ameno y agradable el trabajo. Además de formar una bonita amistad por la comunicación y convivencia.

A la ENC. María Alejandra Sánchez Peña, NC. Por el apoyo, interés y disposición para la revisión de este material, mi admiración por su disponibilidad a pesar de contar con poco tiempo por las actividades dadas por la coordinación.

Al Consejo de Ciencias y Tecnología (CONACyT) por el apoyo de manutención durante mi formación como especialista en Nutriología Clínica.

LN. Jhovana Gabriela Jiménez Rocha



## INDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRAC .....	2
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO .....	3
1.1 Introducción .....	3
1.2 Antecedentes .....	3
1.3 Planteamiento del problema .....	17
1.4 Justificación .....	18
1.6 Objetivo General.....	19
CAPITULO 2. METODOLOGÍA.....	20
2.1 Diseño de estudio .....	20
2.2 Población de estudio .....	20
2.3 Criterios de selección.....	20
2.4 Técnica muestral .....	20
2.5 Cálculo del tamaño de muestra .....	20
2.6 Variables de estudio .....	20
2.7 Instrumentos de recolección de información:.....	21
2.8 Procedimiento .....	21
2.9 Plan de análisis estadístico.....	22
2.10 Consideraciones Éticas y de Bioseguridad.....	22
CAPITULO 3. RESULTADOS. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CAPITULO 4. DISCUSIÓN .....	25
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29
ANEXOS .....	33

## ABREVIATURAS

UCI:	Unidad de Cuidados Intensivos
OMS:	Organización Mundial de la Salud
INSP:	Instituto Nacional de Salud Pública
SSA:	Secretaría de Salubridad y Asistencia
IRA:	Insuficiencia Renal Aguda
IMC:	Índice de Masa Corporal
AKI:	Acute kidney Injure
PCR:	Proteína C Reactiva
TEV-C:	Tromboembolismo Venoso
EP:	Embolia Pulmonar
OH:	Hidroxicolecalciferol.
REE:	Gasto Energético en Reposo
ESPEN:	The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
SCCM:	The Society of Critical Care Medicine
ASPEN:	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition

## FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1.</b> Factores que interactúan en la obesidad.....	3
<b>Figura 2.</b> Consecuencias de la obesidad. ....	6
<b>Figura 3.</b> Complicaciones asociadas a la obesidad.....	11
<b>Figura 4.</b> Estudios obtenidos en bases de datos evaluados para la inclusión.....	20
<b>Tabla 1.</b> Instrumentos de medición.....	19

## RESUMEN

### INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE CRÍTICO CON OBESIDAD: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

**Antecedentes.** En 2016 la prevalencia de obesidad era de más de 650 millones de personas según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Así mismo la obesidad está significativamente sobrerrepresentada en la UCI, donde comprende aproximadamente un tercio de los pacientes en comparación con la prevalencia del 20% de sobrepeso u obesidad en todo el mundo. **Objetivo.** Realizar una recopilación de la información existente sobre la intervención nutricional en el paciente crítico con obesidad y las complicaciones más relevantes durante la estancia en UCI. **Métodos.** Revisión sistemática dónde los datos que se utilizarán se obtendrán de las siguientes bases de datos: Pubmed, Springer Link, ScienceDirect, Google académico. Esto se llevará a cabo utilizando los siguientes términos de búsqueda en opciones avanzadas: Paciente crítico con obesidad “critical patient with obesity”, complicaciones “complications”, fisiopatología de la obesidad “pathophysiology of obesity”, Nutrición en paciente crítico con obesidad “Nutrition in patients critical with obesity”. **Resultados.** Se identificaron 77 artículos originales y de revisión sistemática, obteniendo solo el 35% de artículos considerados como incluidos. **Discusión.** En base a este aspecto existe una diferencia en la recomendación de las guías de atención nutricional de ESPEN y ASPEN debido a que ambas difieren en la recomendación del aporte calórico por otra parte, estos sujetos en la unidad de cuidados intensivos representan una población particular ya que, suelen padecer mayores comorbilidades. **Conclusión.** se sugiere la realización de mayores estudios aleatorizados para observar la respuesta hacia estas intervenciones incluyendo las complicaciones de mayor incidencia.

## ABSTRAC

### NUTRITIONAL INTERVENTION IN CRITICAL PATIENT WITH OBESITY: SYSTEMATIC REVIEW.

**Background.** In 2016, the prevalence of obesity was more than 650 million people according to data from the World Health Organization (WHO). Likewise, obesity is significantly overrepresented in the ICU, where it comprises approximately one third of patients compared to the prevalence of 20% overweight or obesity worldwide. **Objective.** Make a compilation of the existing information on nutritional intervention in the critically ill patient with obesity and the most relevant complications during the stay in the ICU. **Methods.** Systematic review where the data to be used will be obtained from the following databases: Pubmed, Springer Link, ScienceDirect, Google Scholar. This will be carried out using the following search terms in advanced options: Critical patient with obesity "critical patient with obesity", complications "complications", pathophysiology of obesity pathophysiology, Nutrition in obesity critical patient "Nutrition in patients critical with obesity". **Results.** 77 original and systematic review articles were identified, obtaining only 35% of articles considered as included. **Discussion.** Based on this aspect, there is a difference in the recommendation of the ESPEN and ASPEN nutritional care guidelines because both differ in the caloric intake recommendation on the other hand, these subjects in the intensive care unit represent a particular population since, usually suffer from greater comorbidities. **Conclusion.** It is suggested that more randomized studies be carried out to observe the response to these interventions, including the complications with the highest incidence.

## **CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Introducción**

En los últimos años se ha observado el aumento del sobrepeso y obesidad en México y el resto del mundo, relacionado al consumo excesivo de energía comparado con el gasto energético. La obesidad se ha vuelto una epidemia mundial y el paciente que la presenta llega a ser un desafío nutricional en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), tanto por el manejo metabólico, como por la dificultad para nutrirlo correctamente. Por tal motivo el objetivo de esta revisión es realizar una recopilación de la información existente sobre la intervención nutricional en el paciente crítico obeso y las complicaciones más relevantes durante la estancia en UCI (Schetz et al., 2019; Patel., et al., 2019; Rebagliati, 2018).

### **1.2 Antecedentes**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad se definen como la condición en la que el exceso o la acumulación anormal de grasa aumentan los riesgos para la salud. La guía práctica clínica del IMSS CENETEC 2013 nos define la obesidad como: Enfermedad de etiología multifactorial de curso crónico en la cual se involucran aspectos genéticos, ambientales y de estilo de vida, en la cual se caracteriza por un balance positivo de energía, que ocurre cuando la ingestión de calorías excede al gasto energético, ocasionando un aumento en los depósitos de grasa corporal y así ocasionar una ganancia de peso (Deliberato et al., 2018).

En 2016 la prevalencia de obesidad era de más de 650 millones de personas según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cifras como éstas muestran cómo la obesidad se ha convertido en una epidemia mundial. Así mismo la obesidad está significativamente sobrerrepresentada en la UCI, donde comprende aproximadamente un tercio de los pacientes en comparación con la prevalencia del 20% de sobrepeso u obesidad en todo el mundo, mencionado que los pacientes con obesidad tienen un mayor riesgo de verse clasificados

erróneamente en cuanto a “su Score” cuando ingresan a la UCI (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2016; Deliberato et al., 2018).

En México la NOM- 008-SSA3-2017 (SSA-2017), para el manejo integral de la obesidad), en el tema de obesidad maneja una etiología multifactorial y el tratamiento se basa en un grupo multidisciplinario: Endocrino, social, cultural, nutricional, psicológico, cirugía etc. Siendo esta, una enfermedad crónica la cual se caracteriza por el almacenamiento de tejido adiposo en el organismo, que conlleva a un grupo de alteraciones metabólicas las cuales, predisponen a la presentación de trastornos que dañan al estado de la salud.

Enfermedad crítica es típicamente asociado con un estado de estrés catabólico en que los pacientes demuestran una respuesta inflamatoria sistémica junto con complicaciones que aumentan la morbimortalidad infecciosa, disfunción multiorgánica, hospitalización prolongada e incremento de mortalidad (McClave et al., 2016).

Dickerson en 2019 nos comenta en su artículo sobre el manejo metabólico de los pacientes con obesidad en estado crítico, el cual presenta diversos desafíos únicos de porque los pacientes pueden experimentar enfermedades crónicas basadas en la adiposidad, así como trastornos fisiológicos y metabólicos que se relacionan con la terapia de apoyo nutricional. Los pacientes a menudo requieren intervenciones que son exclusivas de sus procesos de enfermedad y dependientes o independientes de su obesidad. Debido a estas afecciones, los pacientes críticamente enfermos con obesidad pueden requerir una prescripción por vía oral o enteral que sea excepcionalmente diferente a la de aquellos que no tienen obesidad.

Los pacientes críticos con obesidad plantean importantes efectos y desafíos físicos a los proveedores, incluida la optimización de la terapia nutricional, intuitivamente se dice que los pacientes obesos tendrían peores resultados relacionado con el estado crítico, pero al contrario de esto, existe la paradoja con

datos emergentes que han señalado que los pacientes obesos críticamente enfermos obtienen mejores resultados en la terapia nutricional, si se les otorga un manejo adecuado (De Jong, Chanques & Jaber 2017).

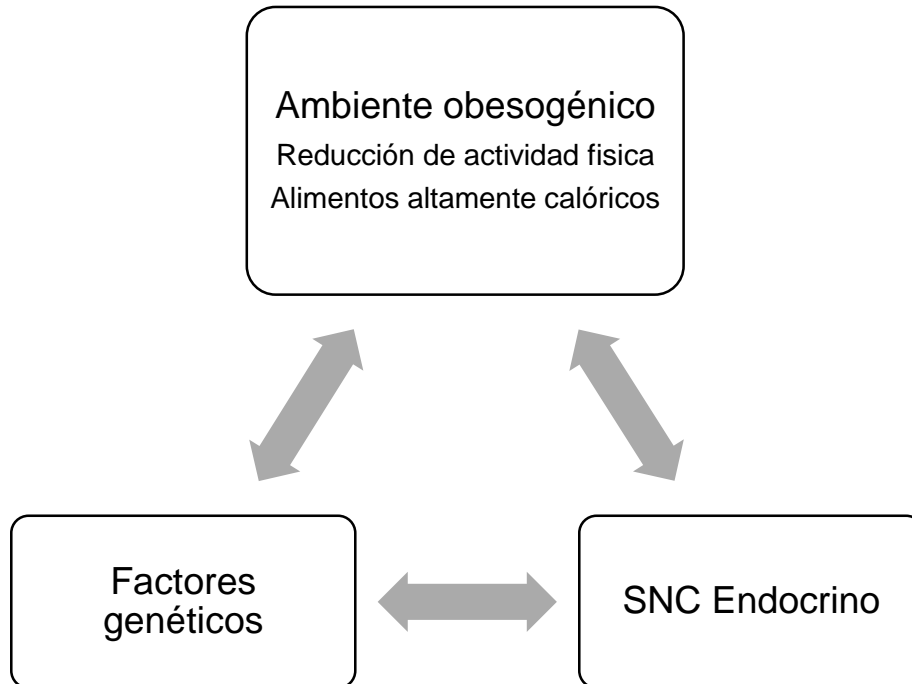
La Asociación Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN), 2016 menciona que los pacientes críticos con obesidad presentan más complicaciones que los pacientes con IMC adecuado, la intervención nutricional con apoyo al paciente se recomienda dentro de las 48 horas de ingreso en la unidad de cuidados intensivos., Además, que el paciente con obesidad ha tenido un incremento en la unidad de cuidados intensivos.

La Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN), 2019 Menciona que el paciente con obesidad es solo un poco más frecuente en la Unidad de cuidados intensivos (UCI) que en el hospital y en poblaciones relacionadas. Ya que existe una gran variedad en la prevalencia entre países, acorde a esto con más del 39% y 37% de obesidad ( $IMC > 30 \text{kg/m}^2$ ) presente en la UCI y salas hospitalarias.

### **Fisiopatología de la obesidad**

La fisiopatología de la obesidad implica una compleja interacción de medio ambiente, factores genéticos y factores internos como alteraciones a nivel del sistema nervioso central: señales endocrinas, etc. (Figura 1). Primero un ambiente obesigénico que aumenta con la ingesta de energía densa, además la actividad física reducida contribuye significativamente al desarrollo de la obesidad (Patel, et al., 2016).





**Figura 1. Factores que interactúan en la obesidad.** Adaptado de: Patel et al., (2016). The Critical Care Obesity Paradox and Implications for Nutrition Support, *Curr Gastroenterol Rep.* 18(9):45.

Además, la obesidad afecta el funcionamiento fisiológico de múltiples sistemas de órganos entre ellos la función pulmonar, (mencionado previamente), la cual está deteriorada notablemente, que a su vez influye en la respuesta fisiológica esperada a una enfermedad crítica. Mecánicamente, la obesidad aumenta la rigidez del sistema respiratorio total, la cual da una carga masiva con desarrollo posterior de una fisiología respiratoria restrictiva del pulmón con bajos volúmenes y la distribución de la grasa abdominal (grasa visceral) desplaza el diafragma hacia arriba, que combinado con el aumento de la masa adiposa torácica dará lugar a presiones pleurales elevadas, reducidas en la cavidad torácica, y posterior a la disminución de la capacidad residual funcional (Selim, Ramar & Surani 2016).

A pesar de que el paciente con obesidad tiene exceso de tejido adiposo, este se encuentra enfermo, lo cual representa una alteración el fenotipo de las células inmunes que nos llevan a un estado de inflamación crónica. El tejido adiposo visceral en el individuo tiene menor recuento de linfocitos T, que son reguladores y

la acumulación de macrófagos alrededor de los adipocitos necróticos, estas son condiciones que dan lugar a la aparición de mediadores inflamatorios. El estrés en el retículo endoplasmático conlleva a la activación de vías de señalización que aumentan la producción de las células adipocinas y la liberación de ácidos grasos libres. Los cuales estimulan la síntesis de citosinas inflamatorias (TNF, IL6), que al estimular los receptores estos son sintetizados por los monocitos los cuales disminuyen la síntesis de adiponectina, hormona con efectos antiinflamatorios que participa en la regulación del metabolismo de la glucosa, por su función insulino sensibilizadora. (Rebagliati,2018).

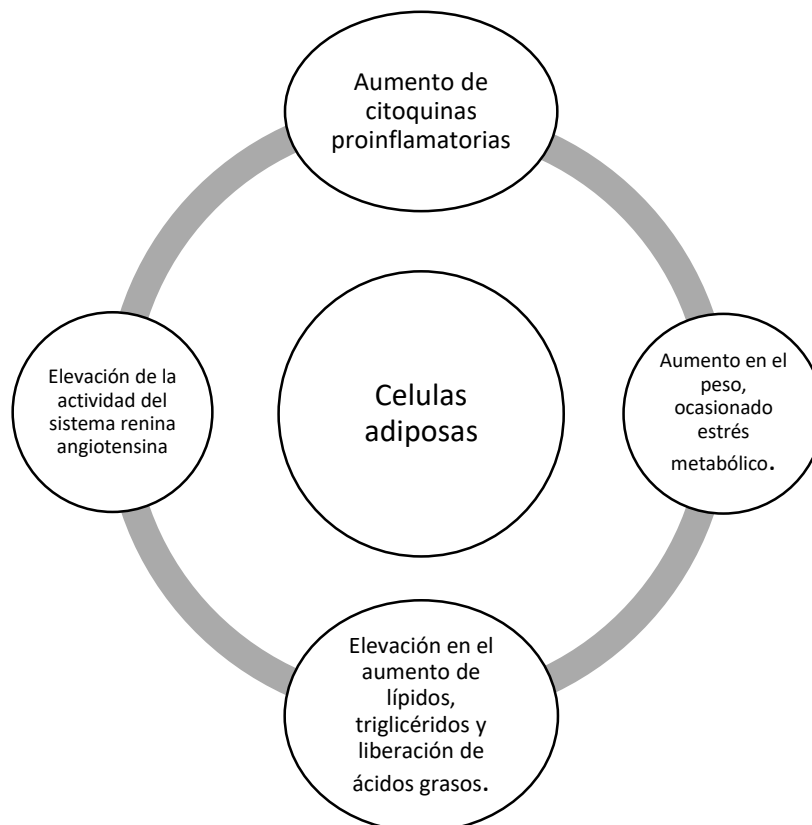
La obesidad es el resultado de una interrupción del balance energético que nos conduce al aumento de peso trastornos metabólicos, los cuales nos causa tensión y disfunción tisular. Como manifestaciones clínicas a estos trastornos se encontrará que se presenta el síndrome metabólico, lo cual es una condición caracterizada por un agrupamiento de 3 o más de las siguientes características: adiposidad central, aumento de la glucosa en sangre, aumento en el colesterol HDL en plasma y adicionalmente se le agrega la obesidad con una disfunción endotelial, dislipidemia aterogénica, resistencia a la insulina e inflamación crónica de bajo grado (Andersen, Murphy & Fernández 2016).

### **Etiología y mecanismos de la obesidad:**

Se han identificado muchos genes que contribuyen a la obesidad, una de las áreas más estudiadas es la masa grasa y el gen asociado a la obesidad (FTO), que ejerce efectos secundarios en el estilo de vida y que puede ser modificado por el estilo de vida. A nivel del sistema nervioso central el hipotálamo regula la ingesta y el gasto de energía homeostática, integrando las señales hormonales desde la periferia y comunicándolas al resto del sistema nervioso central. La leptina es secretada por el tejido adiposo y circula proporcionalmente a la cantidad de masa grasa corporal, que también responde a cambios agudos en la privación de energía. Cuando existen niveles bajos de grasa corporal, la leptina circula a niveles más bajos y se comunica con las neuronas en el hipotálamo para

aumentar la ingesta de energía y disminuir el gasto calórico. En el caso de obesidad ocurre lo contrario, la leptina circula a niveles altos, pero sin que disminuya la ingesta de energía y este aumento debido a la resistencia de la leptina, demostrando una resistencia en el control homeostático (Upadhyay, Perakakis, Ghaly & Mantzoros, 2018).

El impacto de la obesidad además de la consecuencia que tiene el síndrome metabólico con el sistema inmunológico están asociados con el estrés y la disfunción de los tejidos metabólicos, los cuales incluyen tejido adiposo, hígado, músculo esquelético y páncreas. (Figura 2.) La disfunción de este surge de las complicaciones relacionadas con la obesidad la cual conduce a la acumulación de grasa en los órganos linfoides primarios (médula ósea y timo), lo que resulta en la ruptura de la arquitectura del tejido y la integridad, estos cambios inducidos por la obesidad en los tejidos linfoides están asociados con una distribución alterada de leucocitos la cual nos da un estado proinflamatorio para el paciente. Estos trastornos inducidos por la obesidad en el sistema inmunológico deterioran la inmunidad y contribuyen a la progresión de la disfunción metabólica y a un proceso que lleva a la enfermedad crónica (Anderse et al., 2016).



**Figura 2. Consecuencias de la obesidad.** Adaptado de: Upadhyay, et al., (2018) Obesity as a Disease. *Med Clin N Am.* 102: 13–33

### **Complicaciones en el paciente crítico con obesidad**

En esta población surgen numerosas complicaciones durante la estancia hospitalaria, aunado a la obesidad presentada además de las patologías de ingreso, principalmente en la unidad de cuidados intensivos (Figura 3). Esto a su vez aumenta la morbimortalidad siendo así, uno de los sujetos con mayores dificultades para el tratamiento médico y nutricional.

#### *Sistema respiratorio*

Los pacientes con obesidad representan una población específica en la unidad de cuidados intensivos. La formación de atelectasias aumenta en estos individuos, debido a los efectos negativos de la pared torácica, donde el peso y la masa grasa abdominal conducen a una capacidad residual disminuida (FRC) en el cumplimiento pulmonar, conduciendo a una oxigenación arterial baja. Estas atelectasias se exacerban aún más por una posición supina que empeora después de la anestesia general y la ventilación mecánica, las cuales contribuyen al riesgo de hipoxemia durante la ventilación mecánica y después del destete de esta. Pues persisten después de la extubación en estos sujetos, en comparación con los pacientes que no poseen obesidad, dando lugar a infecciones pulmonares (De Jong, Chanques & Jaber, 2017).

Por otra parte, a menudo presentan comorbilidades, obstructivas como: Síndrome de apnea o síndrome de hipoventilación de la obesidad. Muchas complicaciones del cuidado respiratorio están relacionadas con el síndrome de apnea obstructiva el cual nos otorga un manejo difícil de la vía aérea, incluyendo ventilación con mascarilla, intubación difícil y obstrucción de la parte superior de la aerovía, además la apnea obstructiva del sueño induce a una depresión del impulso respiratorio la cual nos conduce al síndrome de hipoventilación de la obesidad la cual se define como: una combinación de obesidad (índice de masa

corporal [IMC]  $\geq 30$  kg / m<sup>2</sup>), hipercapnia durante el día (PaCO<sub>2</sub> > 45 mm Hg), y respiración desordenada durante el sueño después de descartar otros trastornos que podrían causar hipoventilación alveolar (De Jong et al., 2017).

### *Sistema cardiovascular*

Los pacientes con obesidad, dependiendo del grado, la distribución y el tiempo, tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La patología cardiovascular relacionada con la masa grasa incluye un aumento del volumen sanguíneo y del gasto cardíaco, con hipertrofia ventricular secundaria y disfunción diastólica y, finalmente, dilatación ventricular (cardiomiopatía por obesidad). La fibrilación auricular es una complicación, así mismo ésta es muy frecuente de la obesidad, y también debe sospecharse de la presencia de hipertensión pulmonar secundaria a presión auricular izquierda elevada. Además de los problemas relacionados con la masa grasa específicamente de grasa visceral y ectópica puede afectar este sistema a través de efectos inmunitarios y endocrinos directos o indirectamente por el síndrome metabólico asociado con hipertensión (poscarga), dislipidemia y cardiopatía isquémica (Shetz et al., 2019; Piche, Poirier, Lemieu & Despres, 2018).

Debido a los altos riesgos cardiovasculares, el monitoreo hemodinámico preciso, es crucial, pero se vuelve un desafío en estos individuos. Las mediciones de la presión arterial oscilométrica son menos precisas en la obesidad, y el control de la presión arterial invasiva debería ser el estándar para pacientes hemodinámicamente inestables. La evaluación de la inestabilidad hemodinámica puede requerir ecocardiografía transesofágica. La medición no invasiva no calibrada del rendimiento cardíaco basada en el análisis del contorno del pulso ha ganado popularidad en la UCI, pero parece ser inexacta. Por esta razón esto no es sorprendente, ya que la transformación de la onda de presión en un gasto cardíaco se basa en un algoritmo que incluye las características dinámicas de la pared del vaso que pueden verse significativamente alteradas en la obesidad. Si se considera necesaria una estrecha monitorización del gasto cardíaco, se podría

utilizar un cateterismo cardíaco derecho o un Doppler esofágico. Así mismo, se dispone de datos limitados sobre la interpretación de los parámetros hemodinámicos en la obesidad: un pequeño estudio sugiere que no debería ser diferente de los individuos no obesos con la condición de que estén indexados con el área de superficie corporal (Tejedor et al., 2015).

La reanimación con líquidos debe explicar tanto el aumento del volumen sanguíneo como el riesgo de sobrecarga de líquidos y de insuficiencia cardíaca. Existe poca orientación para la reanimación inicial con líquidos en pacientes obesos. Dos estudios sobre traumatismo y shock séptico mostraron que los sujetos en esta condición recibían menos líquido sobre la base del peso y tenían un shock más persistente o necesitaban más de apoyo hemodinámico y tiempo para alcanzar la estabilidad. Un análisis retrospectivo de una gran cohorte de pacientes con sospecha de sepsis sugirió que el uso de un peso corporal ajustado para guiar la reanimación inicial puede producir mejores resultados que el peso corporal real o ideal. No hay duda de que la reanimación con líquidos debe realizarse con mayor precaución en comparación con los individuos sin obesidad. Con respecto a la dosificación de fármacos vasoactivos, un análisis retrospectivo en estos pacientes con shock séptico mostró un menor requerimiento de norepinefrina basado en el peso inferior pero similar, lo que sugiere que los fármacos vasoactivos deberían valorarse según su efecto clínico en lugar de utilizar una dosificación basada en el peso (Adams et al., 2017; Taylor et al., 2018; Radosevich et al., 2016).

### *Sistema renal*

La obesidad se ha reconocido como una causa importante y cofactor en el desarrollo y la progresión de la enfermedad renal crónica. A este hecho se le ha denominado “nefropatía relacionada con la obesidad”. La asociación de IMC y lesión renal es multifactorial. El aumento de la perfusión renal y la hiperfiltración glomerular aumenta la presión intraglomerular, reabsorción de sodio y las demandas metabólicas conducen a glomerulomegalia y esclerosis focal o

segmentaria. Además, la obesidad está asociada con la resistencia a la insulina, la diabetes tipo 2 y la hipertensión, todos estos factores de riesgo son importantes para la enfermedad renal crónica (Lu et al., 2015; Kovesdy, Furth y Zoccali, 2017).

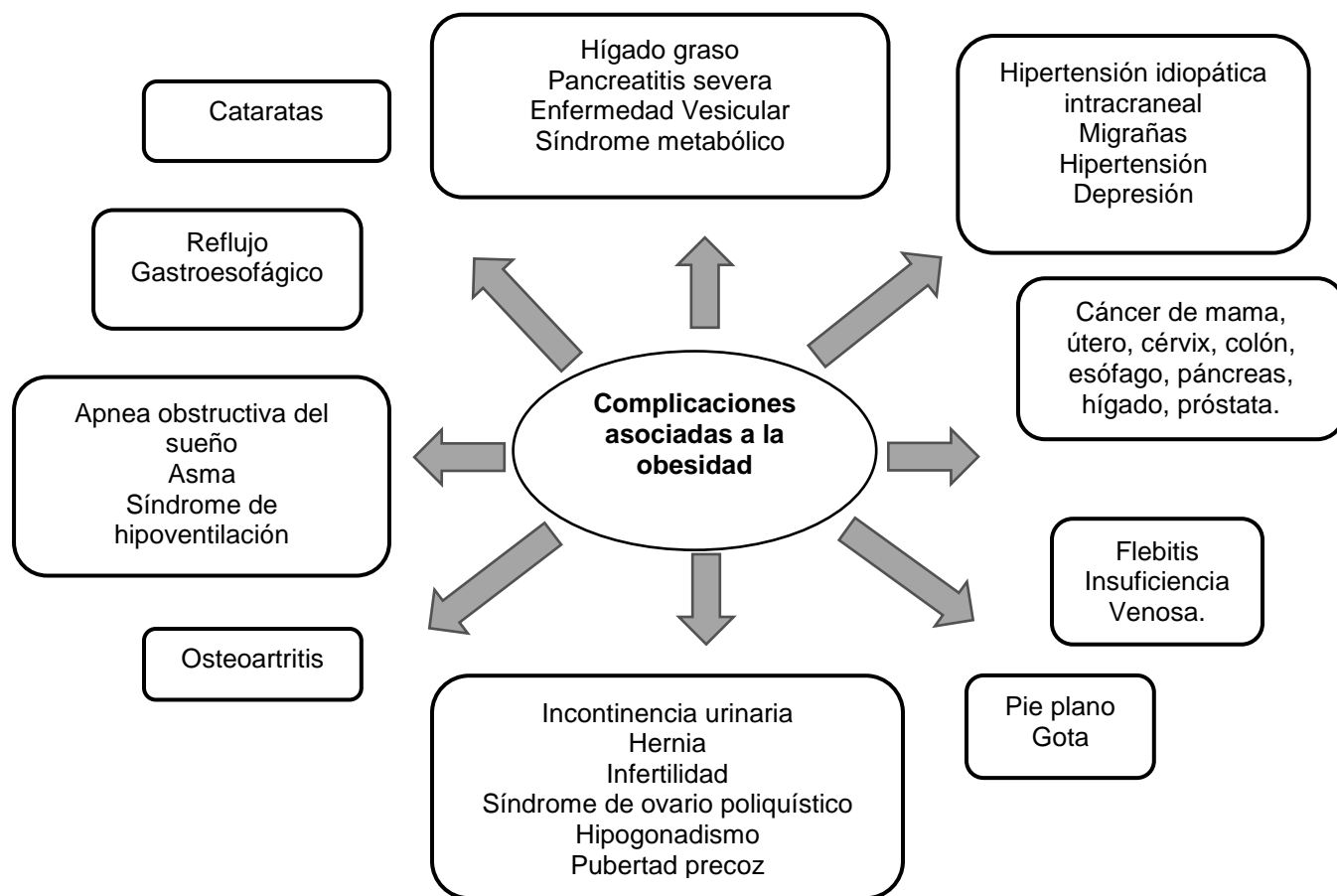
La obesidad también parece ser un factor de riesgo independiente para la lesión renal aguda (IRA). Existe una correlación lineal entre el IMC y la incidencia de IRA, con un IMC más alto asociado con una mayor incidencia. Los factores de riesgo adicionales de AKI relacionados con la obesidad incluyen aumentos en la presión venosa central y la presión intraabdominal (Danzinger et al., 2016).

La obesidad también puede representar un problema para el diagnóstico y la terapia de apoyo de la IRA. El uso del peso corporal real para aplicar los criterios de oliguria puede conducir a un diagnóstico falso positivo de AKI. Además, no está claro si la dosificación de la terapia de remplazo renal continuo en una base de mL/kg/h debe usar un peso corporal real, ajustado o ideal (Schetz et al., 2019).

### *Inmunidad e infección*

El tejido adiposo es un participante activo en la regulación de los procesos fisiológicos y patológicos, incluye la inmunidad y la inflamación, la evidencia sobre cómo y en qué medida la obesidad influye en la respuesta inmunitaria y el resultado clínico posterior sigue siendo compleja y conflictiva. Por esta razón existen interferencias entre las células inmunitarias y los adipocitos, lo que da resultado a una disregulación de la inmunidad tanto innata como adaptativa. El tejido adiposo produce varias hormonas (adipocinas) y mediadores inflamatorios clásicos que dan como resultado una inflamación crónica, como lo ilustran los elevados niveles de PCR basales en pacientes con obesidad. De interés, y que ilustra la compleja interacción de las covariables presentes en la obesidad, ha quedado claro que esta inflamación crónica desempeña un papel en el desarrollo de la resistencia a la insulina y las complicaciones cardiovasculares de la obesidad (Schetz et al., 2019).

Mientras que la inflamación crónica está presente, hay indicios de que la respuesta inmune innata está dañada. Se descubrió que la obesidad era un factor de riesgo independientemente para el aumento de la morbilidad y la mortalidad por infección pandémica de H1N1. El efecto de la obesidad en la respuesta inmune adaptativa también parece estar mediado por perturbaciones en el número de células T, el metabolismo y el funcionamiento. Pueden estar implicadas desregulaciones de nutrientes, hormonas y adipocina en estos pacientes. A pesar de la evidencia que apoya la idea de que la obesidad afecta las respuestas inmunológicas y aumenta la susceptibilidad a infectarse, la "paradoja de la obesidad" también se ha descrito en pacientes con neumonía y sepsis. De manera general, parece que la obesidad está asociada con la inflamación crónica y varias deficiencias en la inmunidad, mientras que el resultado clínico después de una infección no se ve afectado negativamente (Green & Beck, 2017; Nie et al., 2014).



**Figura 3. Complicaciones asociadas a la obesidad.** Adaptado de: Upadhyay et al., (2018) Obesity as a Disease. *Med Clin N Am.* 102: 13–33.



### *Otros aspectos*

Otros problemas relacionados con la obesidad en individuos en la UCI incluyen mayor riesgo de tromboembolismo venoso (TEV), tanto trombosis venosa profunda como embolia pulmonar (EP), síndrome del compartimiento abdominal y problemas de la piel. Los mecanismos subyacentes al aumento del riesgo de TEV son múltiples. La obesidad, especialmente la obesidad visceral, da como resultado un medio proinflamatorio, protrombótico e hipofibrinogénico. Además de los efectos físicos de la grasa corporal, que limitan el retorno venoso y causan la estasis, la patología subyacente que conduce a una enfermedad crítica (por ejemplo, sepsis), el reposo en cama asociado y la posible profilaxis de la trombosis terapéutica pueden aumentar aún más el estado protrombótico. El diagnóstico de TEV es difícil y particularmente desafiante en los obesos. Los signos clínicos, como la hinchazón de la pierna, pueden oscurecerse y la ecografía de compresión se ve obstaculizada por el aumento del grosor del tejido blando (Cascio et al., 2018; Heymsfield & Wadden, 2017).

Se ha demostrado que, durante la enfermedad crítica, esta población utiliza un menor porcentaje de sus reservas grasas como fuente de energía que los sujetos con peso normal. Satisfaciendo sus necesidades energéticas a partir del metabolismo de proteínas, con mayor pérdida de la proteína muscular. El individuo con obesidad tiene un mayor catabolismo proteico que el paciente crítico sin obesidad. Debido a la insulinoresistencia que altera el efecto anabólico de la insulina sobre la síntesis proteica. Tanto en los músculos esqueléticos, el tejido adiposo y el hígado, la menor sensibilidad a la insulina impidiendo el ingreso de glucosa en las células y estimula directamente una mayor producción de glucosa hepática. Por tal motivo, el incremento de la gluconeogénesis hepática, que utiliza aminoácidos musculares como sustrato, trae como consecuencia una mayor pérdida de masa muscular (Dickerson, Patel & McClain, 2017).

Cabe resaltar que muchos de estos individuos presentan sarcopenia antes de ingresar a la UCI. Este problema es frecuente en dicha población y se debe no sólo al sedentarismo, sino también al estado proinflamatorio crónico que predispone al uso de proteínas musculares como fuente de energía. Se sabe que la sarcopenia se asocia con peores resultados en la terapia intensiva, sobre todo, observan un período más prolongado en asistencia respiratoria mecánica y un aumento en la estancia en la UCI (Dickerson, et al., 2017).

Un creciente cuerpo indica una evidencia que la vitamina D es prevalente entre los enfermos críticos. La deficiencia de vitamina D en pacientes críticos se ha asociado a un empeoramiento en los resultados clínicos, con deficiencia grave de vitamina D en UCI aumenta la mortalidad hospitalaria. La evidencia sugiere que la suplementación con colecalciferol en enfermos críticos reduce la morbimortalidad. Otra cuestión sugiere el conocer cuáles son las concentraciones adecuadas necesarias para evitar estas complicaciones, aunque si bien es conocido que deficiencias de la 25 (OH) D, e inferiores a 10ng/ml se asocian con problemas óseos conocidos (Dickerson, Whitney, George, Martin & Gayle, 2019).

### **Aspectos de intervención nutricional**

Se sabe que independientemente de la composición corporal, la ruta adecuada para proporcionar terapia nutricional es la enteral. La estimación de los requerimientos calóricos y de proteínas en estos individuos en estado crítico puede requerir un enfoque alternativo al utilizarlo para personas con IMC “normal”. Además, el síndrome metabólico subyacente puede requerir un monitoreo más intensivo de la hiperglucemia y la hiperlipidemia. Las ecuaciones que estiman el gasto energético en reposo (REE) son aún más imprecisas en estos pacientes. Por lo tanto, las guías internacionales recomiendan medir el REE con calorimetría indirecta, sin embargo, sabemos que por cuestiones de falta de recursos la calorimetría no siempre está disponible, por esta razón los cálculos siguen siendo una estimación pragmática del gasto de energía, particularmente en la fase aguda

de la enfermedad, para establecer el objetivo de suministro de energía (Reintam et al., 2017; Singer et al., 2019; McClave et al., 2016).

El efecto de la terapia nutricional en los resultados se complica aún más por la paradoja de la obesidad con un índice de masa corporal (IMC) de 30 a 40 kg/m<sup>2</sup> asociado con menor mortalidad, mientras que un IMC <25 kg/m<sup>2</sup> o > 40 kg/m<sup>2</sup> se asocia con mayor mortalidad (Dickerson, 2019).

ASPEN, 2016 menciona con grado de evidencia moderado, que el paciente obeso hospitalizado, si la calorimetría indirecta no está disponible, las ecuaciones de energía pueden estar basados en la ecuación de Mifflin- St Jeor utilizando el peso corporal real. Así mismo se han encontrado estudios los cuales se enfocaron en la administración de una alimentación hipocalórica alrededor del 70% del requerimiento y enfocado en una dieta hiperproteica debido a los distintos procesos que se ven afectados por el aumento de la masa grasa y con ello el desequilibrio hormonal principalmente por el aumento de adipocitos, viendo acelerada en mayor cantidad la pérdida de masa muscular en comparación con sujetos sin obesidad (Dickerson, 2014).

Basado en esto la European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN, 2018) recomienda utilizar el peso ajustado y proporcionar de 20 a 25 kcal/kg/día (isocalórico) y 1.3 g/kg de proteína después de la fase aguda temprana. The society of Critical Care Medicine por sus siglas en ingles SCCM y ASPEN recomiendan que se suministre del 65 al 70% de REE a estos pacientes por tal motivo, se propone utilizar de 11 a 14 kcal/kg/día (hipocalórica) con el peso corporal actual si el IMC se encuentra entre 30 a 50 kg/m<sup>2</sup> y de 22 a 25 kcal/kg/día con peso ideal cuando el IMC es mayor a 50 kg/m<sup>2</sup>. La recomendación de SCCM/ASPEN de proteína es de 2 a 2.5 g/kg de peso ideal al día (Singer et al., 2019; McClave et al., 2016; Vest et al., 2019).

Las pautas de ESPEN sugieren una evaluación de la masa corporal magra y el balance de nitrógeno en pacientes con obesidad, mientras que no se proporcionan recomendaciones específicas para el monitoreo y manejo de la glucosa, la urea o los triglicéridos. Una comprensión más matizada del metabolismo en estos individuos en estado crítico puede informar el diseño futuro de terapias nutricionales especializadas. Así mismo (Vest et al., 2019) realizaron un estudio en esta población utilizando las recomendaciones de la guía ASPEN y no se obtuvo la presencia de una sobrealimentación. Sin embargo, en algunos casos la energía para estos pacientes era subestimada, pero se requieren de más estudios para el apoyo de este resultado. Hasta entonces, se apoya el uso de un enfoque pragmático como se sugiere en las pautas de esta guía de manejo nutricional. (Arabi et al., 2017; Singer et al., 2019).

En cuanto a deficiencias nutricionales se ha visto en estudios retrospectivos en esta población que presentan principalmente deficiencia de vitamina D definidos en suero como  $<50$  nmol/L, en la cual se ha utilizado la suplementación de vitamina D, mediante nutrición enteral con dosis de 10 000 UI/d en forma líquida de colecalciferol (400 Unidades/ mL), demostrando la eficacia logrando niveles normales de concentración sérica de 25-OH-  $>75$  nmol/L (30 ng/ml). En la cual también se evaluó la presencia de hipercalcemia sin tener complicaciones algunas (Dickerson, Whitney, George, Martin & Gayle, 2019).

### **1.3 Planteamiento del problema**

Se sabe que la prevalencia de obesidad ha ido en aumento en los últimos años, por esta razón las complicaciones que se presentan son muy importantes, ya que se han vuelto una población mayoritaria y muy prevalente actualmente. Por esta razón nos planteamos primordialmente una adecuada intervención nutricional en el área de la unidad de cuidados intensivos. Rebagliati, 2018 nos habla de la importancia de conocer adecuadamente al paciente con obesidad, ya que existen creencias erróneas donde se piensa que estos pacientes cuentan con “más

reservas” para sustentar la enfermedad crítica. Sin embargo, se sabe que el paciente con obesidad igualmente puede estar presentando desnutrición. Según las últimas guías 2016 de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), los pacientes en la UCI con un IMC  $>30$  kg/m<sup>2</sup> corren un riesgo 1.5 veces más alto de desnutrición. Lo cual puede deberse, por una parte, a la falta de atención nutricional por parte de los profesionales al considerar que el exceso de reservas de grasa en el paciente con obesidad constituye un factor protector frente al aumento de las demandas metabólicas de la lesión aguda, siendo que el paciente crítico con obesidad cuenta con alteraciones metabólicas, lo cual lo predisponen a la desnutrición proteica.

Por esta razón, una revisión mostrará las distintas alteraciones metabólicas que presentan estos pacientes y la intervención nutricional que debe enfocarse según con los distintos puntos de vista de los autores y las recomendaciones basadas en las guías de atención nutricional existentes hasta el momento.

#### **1.4 Justificación**

Existe evidencia de la problemática que presenta la población en estado crítico con obesidad además de diversos efectos colaterales, con esto se busca de manera sensata proveer información científica y así documentar alternativas para el tratamiento nutricional que conlleva esta población.

Se espera plasmar información con evidencia actualizada, proveniente de una revisión sistemática. La recopilación de esta información tiene como objetivo la población en estado crítico con obesidad, con la finalidad de conocer el tratamiento nutricional adecuado, y la disminución de las distintas complicaciones que se presentan relacionadas a la presencia de la obesidad aunado al estado crítico, ya que, actualmente esta población va en aumento, sin dejar de mencionar que ya representan un porcentaje importante en estos momentos en el total de la población. Siendo así de gran utilidad para nutriólogos clínicos y profesionales del área de la salud, ampliando su criterio de intervención hacia estos pacientes y así mismo se beneficien los pacientes obteniendo un mejor tratamiento nutricional. Se

espera ampliar el conocimiento del soporte nutricional en esta población, lo cual será evidenciado por la recaudación de información científica en base a la atención nutricional del paciente crítico con obesidad.

### **1.5 Objetivo General:**

Realizar una recopilación de la información existente sobre la intervención nutricional en el paciente crítico con obesidad y las complicaciones más relevantes durante la estancia en UCI.

## **CAPITULO 2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Diseño de estudio**

Estudio de revisión, y descriptivo.

### **2.2 Población de estudio**

Debido a la falta de ensayos clínicos enfocados a la intervención nutricional en sujetos con obesidad, la presente revisión será enfocada en estudios de intervención nutricional y complicaciones que presentan estos pacientes durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos.

### **2.3 Criterios de selección**

Estos criterios se adaptarán para la selección de información de estudios asociados con el tema, los cuales serán expuestos en la división de estrategias de búsqueda; donde se mencionará el desarrollo de búsqueda y recopilación de datos.

### **2.4 Técnica muestral**

No aplica:

### **2.5 Cálculo del tamaño de muestra**

No aplica

### **2.6 Variables de estudio**

Las variables de estudio a considerar son: Intervención nutricional, Clasificación de IMC en obesidad, complicaciones más comunes, soporte nutricional, estancia hospitalaria, tipo de dieta, indicadores inflamatorios.

Instrumento de medición	Definición		Metodología		Estadísticamente			
					Cuantitativa		Cualitativa	
	Conceptual	Operacional	Dependiente	Independiente	Continua	Discreta	Nominal	Ordinal
Intervención nutricional	Medidas sanitarias de tipo situacional.	La intervención puede ser por vía oral, o soporte: enteral o parenteral.		X			Estado de malnutrición	
Clasificación de IMC Obesidad	Es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona	Se mide mediante el peso en kilogramos, estatura en cm y se obtiene mediante una ecuación.		X	Peso en kg . IMC estatura			
Paciente crítico con complicaciones	Persona que presenta una patología grave	Valoración nutricional e intervención nutricia adecuada.	X					Riesgo de enfermedad (complicaciones)
Soporte nutricional	Se refiere al aporte enteral o parenteral de calorías, proteínas, electrolitos, vitaminas, minerales, oligoelementos y líquidos.	Mediante medición antropométrica , signos clínicos, bioquímicos y dietéticos.		X	Datos bioquímicos, datos dietéticos.			

## 2.7 Instrumentos de recolección de información:

Los podemos encontrar descritos posteriormente en la sección de “estrategias de búsqueda y tratamiento de información”

## 2.8 Procedimiento

### Estrategias de búsqueda y tratamiento de la información

Todos los datos que se utilizarán se obtendrán de las siguientes bases de datos: Pubmed, Springer Link, ScienceDirect, Google académico. Esto se llevará a cabo utilizando los siguientes términos de búsqueda en opciones avanzadas: Paciente



crítico con obesidad “critical patient with obesity”, complicaciones “complications”, fisiopatología de la obesidad “pathophysiology of obesity”, Nutrición en paciente crítico con obesidad “Nutrition in patients critical with obesity”. Así mismo se aplicarán los siguientes límites: fecha de publicación, entre enero de 2014 y junio de 2019; tipo de información: ensayos clínicos originales y de revisiones sistemáticas, cuya fuente sean revistas científicas; los idiomas seleccionados: únicamente en inglés y español. De las referencias encontradas se seleccionarán los artículos que hablan sobre las complicaciones y el tratamiento nutricional en los pacientes con obesidad que se encuentran en la unidad de cuidados intensivos. Serán excluidos aquellos escritos en otro idioma y los que tengan fecha de antigüedad mayor a cinco años y los estudios donde la información se enfoque en pacientes obesos fuera de la unidad de cuidados intensivos.

### **2.9 Plan de análisis estadístico**

No aplica para este tipo de estudio

### **2.10 Consideraciones Éticas y de Bioseguridad.**

Los información recopilada será guardada en carpetas con sus respectivos nombres por cada base de datos utilizada y resguardadas en una memoria digital, con respaldo de la misma.

### CAPITULO 3. RESULTADOS

En cuanto a la estrategia de búsqueda de artículos seleccionados en revistas científicas, los resultados fueron obtenidos mediante las siguientes bases de datos: Pubmed, Springer Link, Science Direct y Google académico como se observa en la (Tabla I).

**Tabla I.**  
*Estrategias de búsqueda de artículos seleccionados en revistas científicas.*

<b>Pubmed</b>	<b>Springer Link</b>	<b>Science Direct</b>	<b>Google académico</b>
Identificado/incluido	Identificado/incluido	Identificado/incluido	Identificado/incluido
30/10	13/7	14/7	21/4

Se identificaron 78 artículos originales y de revisión sistemática, obteniendo solo el 36% de artículos considerados como incluidos (Figura 4). Tras analizar los artículos seleccionados, se clasificaron según la relación que tenían con el soporte nutricional y complicaciones que presentan los sujetos con obesidad durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos. Del total de los 28 artículos seleccionados, el 100% fueron artículos relacionados con el tema antes mencionado, siendo estos en su mayoría relacionados a las complicaciones más frecuentes en la UCI. Debido al tema seleccionado se encontraron distintas comorbilidades presentes en estos pacientes, y en general no se consideraron artículos que presentarán complicaciones similares si no que, se eligieron artículos que presentarán distintas complicaciones para observar cuales eran las más frecuentes o de mayor prevalencia (Shetz et al., 2019; Piche et al., 2018).

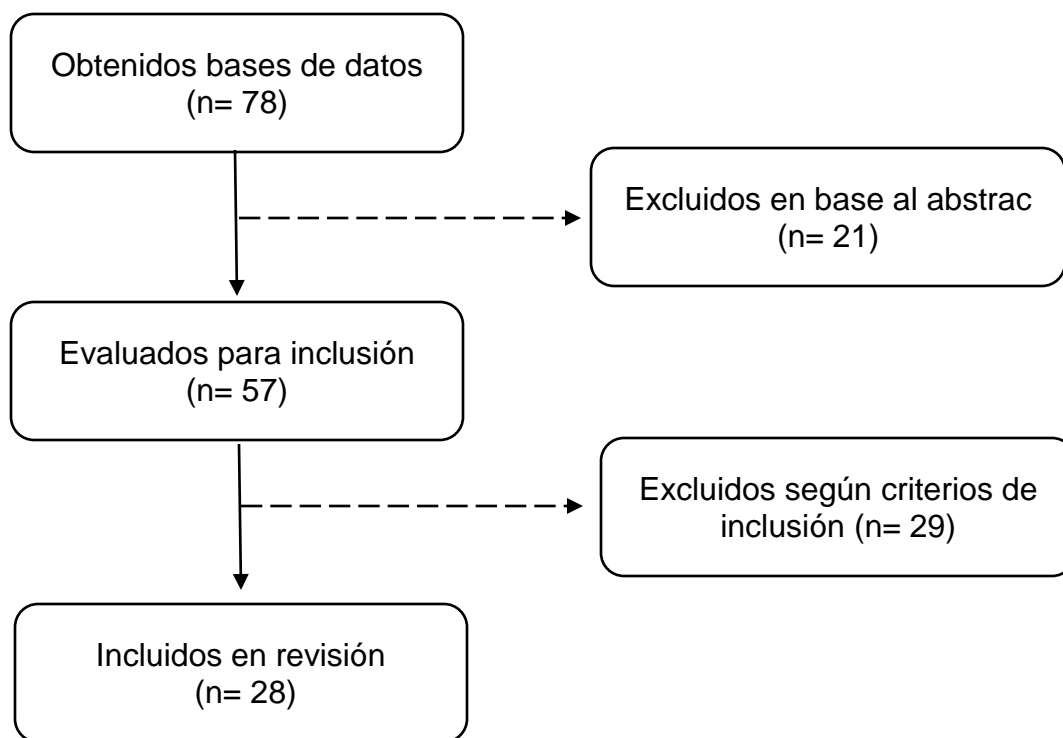


Figura 4. Estudios obtenidos en bases de datos evaluados para la inclusión.

Así mismo se encontró que en su mayoría en esta población es más frecuente la presencia de problemas pulmonares como la apnea obstructiva, haciendo mención de que alrededor del 30 al 70% de quienes lo padecen tienen obesidad (De Jong et al., 2017). Posterior a esta patología otra de las más frecuentes durante la UCI son los problemas cardiovasculares y metabólicos siendo del 54 al 64% con mayor riesgo comparado con los pacientes con IMC < 30 kg/m<sup>2</sup>, entre ellos destacan la insulino-resistencia, intolerancia a la glucosa, síndrome metabólico, Diabetes tipo II, dislipidemia. Así mismo se presentan problemas como aumento en la falla cardíaca, incremento en las enfermedades cerebrovasculares, acumulación de toxinas lipídicas metabólicas. Por esta razón esta población se clasifica dentro de una intervención peculiar y distinta a los pacientes que no presenta obesidad.

## CAPITULO 4. DISCUSIÓN

Escasez de información.

Actualmente, la intervención nutricional en pacientes críticos con obesidad es una línea de investigación la cual carece de ensayos clínicos al respecto, en la búsqueda de artículos originales y de revisión, debido a esto principalmente se utilizaron las guías de atención nutricional tanto de ESPEN 2019 como de ASPEN 2016 así mismo los artículos que se encontraron en base al soporte nutricional en esta población citan estas guías de atención y distintos artículos relacionados a las complicaciones más frecuentes en estos pacientes en la UCI.

Intervención nutricional

En base a este aspecto existe una diferencia en la recomendación de las guías de atención nutricional de ESPEN y ASPEN debido a que ambas difieren en la recomendación del aporte calórico ya que la ESPEN recomienda utilizar el peso ajustado e indicar de 20 a 25 kcal/kg/día sin especificar el rango o la clasificación del IMC, y en cuanto a el aporte proteico recomienda 1.2 g/kg/día de igual forma con el peso ajustado. Mientras que por otra parte la ASPEN sugiere utilizar de 11 a 14 kcal/kg/día con el peso corporal actual sí el IMC está entre 30 a 50 kg/m<sup>2</sup> y para los pacientes con IMC mayor a 50 kg/m<sup>2</sup> emplear de 22 a 25 kcal/kg/día en base a peso corporal ideal. El cuanto a la recomendación de proteína esta guía nos sugiere de 2 a 2.5 g/kg/día de peso ideal (Singer et al., 2019; McClave et al., 2016; Vest et al., 2019).

Por esta razón existe una controversia de cual recomendación aplicar, en base a la práctica clínica las guías ASPEN suelen ser más específicas en algunos aspectos como al IMC. Sin embargo, por esta razón se recomienda la realización de ensayos clínicos en base la aplicación de estas recomendaciones para

observar los resultados y los efectos que podrían observarse mediante su aplicación a medio, corto y largo plazo.

Otro factor importante encontrado es el de la deficiencia de los micronutrientes, en diferentes estudios retrospectivos, se ha visto que este tipo de población presenta diversas deficiencias, el más observado y documentado es el de la vitamina D, sin embargo, sabemos que no es el único nutriente deficiente que se encuentra presente en esta población, pero no se encontró mayor información al respecto dejando suficiente duda en este aspecto. Recomendando la realización de estudios en los micronutrientes que puedan verse afectados durante su estancia en la UCI en estos sujetos.

## Complicaciones

Estos sujetos en la unidad de cuidados intensivos representan una población particular ya que, suelen padecer mayores comorbilidades, una de las principales dentro de esta área son los problemas respiratorios como; atelectasias, y síndrome de apnea obstructiva conduciendo a un estado de hipoventilación. Por otra parte, la presencia de problemas cardiovasculares con una alta frecuencia de fibrilación auricular y los problemas relacionados con la masa grasa específicamente de grasa visceral y ectópica puede afectar este sistema a través de efectos inmunitarios y endocrinos directos o indirectamente por el síndrome metabólico asociado con hipertensión (poscarga), dislipidemia y cardiopatía isquémica. (De Jong, Chanques & Jaber, 201; Shetz et al., 2019; Piche, Poirier, Lemieu & Despres, 2018).

Así mismo existen otros problemas que suelen presentarse comúnmente como la lesión renal aguda (IRA), debido a que existe una correlación lineal entre a mayor IMC y la incidencia de IRA. Otro aspecto importante es que a causa de que la inflamación crónica se encuentra presente, hay indicios de que la respuesta inmune innata está dañada. Así como algunos descubrimientos donde se encontró

que la obesidad era un factor de riesgo independiente para el aumento de la morbimortalidad por infección H1N1 (Danzinger et al., 2016; Green & Beck, 2017; Nie et al., 2014).

Por esta razón estos pacientes requieren de un manejo integral más específico, ya que las complicaciones que presentan o desarrollan durante su estancia hospitalaria suelen ser más extensas o complicadas relacionadas al estado proinflamatorio crónico que ya padecen debido a la obesidad. Así mismo estos problemas se relacionan con el estado nutricional y el porqué de la importancia para el aporte adecuado de nutrientes y que estos puedan cumplir con el objetivo deseado principalmente en el momento agudo de la enfermedad.

## **CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Este tipo de búsqueda obtenida en sujetos con obesidad son de reciente estudio, por esta razón existe poca bibliografía. Así mismo la intervención nutricional que se menciona en la literatura es muy escasa, ya que como se mencionó anteriormente solo existen dos asociaciones encargadas de hablar sobre las recomendaciones nutricionales para esta población (ASPEN y ESPEN), por este motivo se sugiere la realización de estudios aleatorizados para observar la respuesta hacia estas intervenciones incluyendo las complicaciones de mayor incidencia y así mismo poder brindar el mejor manejo nutricional para estos pacientes, tomando en cuenta que es una población que va en aumento en la actualidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adams C, Tucker C, Allen B, McRae A, Balazh J, Horst S, Johnson D, Ferreira J (2017). Disparities in hemodynamic resuscitation of the obese critically ill septic shock patient. *J Crit Care* 37:219–223. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.10.004.
2. Andersen, C., Murphy, K., Fernandez, M. (2016). Impact of Obesity and Metabolic Syndrome on Immunity. *Adv Nutr.* 7:66–75. doi: 10.3945/an.115.010207.
3. Arabi Y, Casaer M, Chapman M, Heyland D, Ichai C, Marik P, Martindale R, McClave S, Preiser J, Reignier J, Rice T, Van den Berghe G, van Zanten A, Weijs P. (2017) The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. *Intensive Care Med* 43:1239–1256. doi: 10.1007/s00134-017-4711-6
4. Cascio V, Hon M, Haramati L, Gour A, Spiegler P, Bhalla S, Katz D. (2018). Imaging of suspected pulmonary embolism and deep venous thrombosis in obese patients. *Br J Radiol* 91:20170956. doi: 10.1259/bjr.20170956.
5. Danziger J, Chen KP, Lee J, Feng M, Mark RG, Celi LA, Mukamal KJ (2016) Obesity, acute kidney injury, and mortality in critical illness. *Crit Care Med* 44:328–334. doi: 10.1097/CCM.0000000000001398
6. Deliberato et al., (2018). Severity of Illness Scores May Misclassify Critically Ill Obese Patients. *Clinical Investigations.* 46(3). doi: 10.1097/CCM.0000000000002868.
7. Dickerson, R. (2019) Metabolic support challenges with obesity during critical illness *Nutrition* 57: 2431. doi: 10.1016/j.nut.2018.05.008.
8. Dickerson R, Patel J, McClain C. (2017). Protein and calorie requirements associated with the presence of obesity. *Nutr Clin Pract*; 32(1): 86S-93S. doi: 10.1177/0884533617691745.



9. Dickerson, D., Whitney, L., George, O., Martin, C., Gayle, M. (2019) Obesity attenuates serum 25-hydroxyvitamin D response to cholecalciferol therapy in critically ill patients. *Nutrition* 63-64: 120-125. doi.org/10.1016/j.nut.2019.01.018.
10. Dickerson R. (2014). Hypocaloric, High-Protein Nutrition Therapy for Critically Ill Patients with Obesity. *Nutrition in Clinical Practice*. 29(6): 786-791. doi: 10.1177/0884533614542439.
11. De Jong, A., Chanques, G., Jaber, S. (2017) Mechanical ventilation in obese ICU patients: from intubation to extubation, *Critical Care*. 21(1): 63. doi: 10.1186/s13054-017-1641-1.
12. Green W, Beck M. (2017). Obesity altered T cell metabolism and the response to infection. *Curr Opin Immunol* 46:1–7. doi: 10.1016/j.coi.2017.03.008
13. Hernández M. Instituto Nacional de Salud Pública; Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (2016): Resultados ponderados. [Presentación] Instituto Nacional de Salud Pública.
14. Heymsfield S, Wadden T. (2017). Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. *N Engl J Med* 376:254–266. doi: 10.1056/NEJMra1514009.
15. Instituto Mexicano del Seguro social (2013). Intervención dietética: México.
16. Kovesdy C, Furth S, Zoccali C. (2017). Obesity and kidney disease: hidden consequences of the epidemic. *Kidney Dis (Basel)* 3:33–41. doi: 10.1159/000452965.
17. McClave S. et al., (2016). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Clinical Guidelines* (40):2 159–211. Doi.org/10.1177/0148607115621863.
18. Nie W, Zhang Y, Jee S, Jung K, Li B, Xiu Q. (2014). Obesity survival paradox in pneumonia: a meta-analysis. *BMC Med* 12:61. doi.org/10.1186/1741-7015-12-61.

19. NOM- 008-SSA3-2017 (Norma oficial mexicana nom-008-ssa3-2017, para el manejo integral de la obesidad.
20. Lu J, Molnar M, Naseer A, Mikkelsen M, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy C. (2015). Association of age and BMI with kidney function and mortality: a cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 3:704–714. Doi: 10.1016/S2213-8587(15)00128-X.
21. Piche M, Poirier P, Despres J. (2018). Overview of epidemiology and contribution of obesity and body fat distribution to cardiovascular disease: an update. *Prog Cardiovasc Dis* 61:103–113. doi: 10.1016/j.pcad.2018.06.004.
22. Rebagliati (2018). Aspectos nutricionales del paciente obeso crítico. *Revista argentina de terapia intensiva*. 35(1)
23. Reintam A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger M, Casaer M, Deanem A, Fruhwald S, Hiesmayr M, Ichai C, Jakob S, Loudet C, Malbrain M, Montejo Gonzalez J, Paugam-Burtz C, Poeze M, Preiser J, Singer P, van Zanten A, De Waele J, Wendon J, Wernerman J, Whitehouse T, Wilmer A, Oudemans-van Straaten H. (2017) Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med* 43:380–398. doi: 10.1007/s00134-016-4665-0.
24. Schetz et al., (2019). Obesity in the critically ill: a narrative review. *Intensive Care Med*. doi: 10.1007/s00134-019-05594-1.
25. Selim, B., Ramar, K., Surani, S., (2016) Obesity in the intensive care unit: risks and complications. *Hospital Practice*. 44(3):146-56. doi: 10.1080/21548331.2016.1179558.
26. Singer P, Blaser A, Berger M, Alhazzani W, Calder P, Casaer M, et al. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*;38(1): 48-79. Doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
27. Radosevich J, Patanwala A, Erstad B. (2016) Norepinephrine dosing in obese and nonobese patients with septic shock. *Am J Crit Care* 25:27–32. Doi: 10.4037/ajcc2016667.

- 28.** Taylor S, Karvetski C, Templin M, Heffner A, Taylor B. (2018) Initial fluid resuscitation following adjusted body weight dosing is associated with improved mortality in obese patients with suspected septic shock. *J Crit Care* 43:7–12. Doi: 10.1016/j.jcrc.2017.08.025.
- 29.** Tejedor A, Rivas E, Rios J, Arismendi E, Martinez-Palli G, Delgado S, Balust J. (2015). Accuracy of Vigileo/Flotrac monitoring system in morbidly obese patients. *J Crit Care* 30:562–566. Doi: 10.1016/j.jcrc.2015.01.015.
- 30.** Upadhyay J., Farr, O., Perakakis, N., Ghaly, W., Mantzoros, C. (2018) Obesity as a Disease. *Med Clin North Am.* 102(1):13-33. Doi: 10.1016/j.mcna.2017.08.004.
- 31.** Vest et al., (2019). Energy Balance in Obese, Mechanically Ventilated Intensive Care Unit Patients. *Nutrition.* Doi.org/10.1016/j.nut.2019.02.021.

## ANEXOS



Oficio FaSPyN-04-1322/2019.

**ENC. MARIA ALEJANDRA SÁNCHEZ PEÑA**  
Presente.-

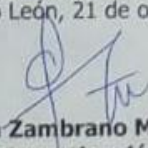
Me permito notificarle que el proyecto de investigación presentado por usted, cuyo título es:

**"Intervención Nutricional en Paciente Crítico con Obesidad: Revisión Sistemática"**

Fue **Autorizado**, asimismo, le comunico que el proyecto ha quedado registrado con el número:

**19-FaSPyN-SA-08.TP**

Atentamente,  
"Alere Flammam Veritatis"  
Monterrey, Nuevo León, 21 de octubre de 2019.



**Dra. Adriana Zambrano Moreno, NC.**  
**Coordinadora de Investigación e Innovación.**  
**Facultad de Salud Pública y Nutrición.**

C.c: Archivo



Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de  
Salud Pública y Nutrición, Avenida Dr. Eduardo Aguirre  
Pequeño y Yuríria, Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L.,  
México, C.P. 64460, Tel. 1340-4890.

## RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Mi nombre, Jhovana Gabriela Jiménez Rocha, nacida en Matehuala, San Luis Potosí el 06 de noviembre de 1993, desde niña tuve cierto interés por realizar estudios en alguna rama de la salud, desde medicina, enfermería incluso odontología y terminé por elegir a unos meses de terminar mi bachillerato la carrera de Nutrición. La mayor parte de mi vida radique en mi ciudad natal con mis abuelos Juanita y Donato mi madre María Yolanda y mi hermano menor Gerardo.

Decidí estudiar la licenciatura en Ciencias Nutricionales en la ciudad de Hermosillo en el estado de Sonora, un lugar bastante lejos de mi hogar, pero con parte de mi familia mis tíos (Norma y Eduardo) mis primos (Amayrani y Eduardito). Fue un cambio bastante drástico en mi vida ya que me alejaba de las personas con las que había pasado toda mi vida, pero fue una etapa en la que aprendí muchas cosas principalmente a valorar más a la familia, madurar en distintos aspectos y ser mejor persona. Conocí nuevas costumbres, nuevas personas e incluso nueva gastronomía.

Ingresa en la Universidad de Sonora (UNISON) en el 2012 concluyendo mis estudios en julio de 2016 y obteniendo mi titulación en abril de 2017. Posteriormente en el mismo año me postule en la especialidad de Nutriología Clínica de posgrados de la UANL en el PNPC-CONACyT, siendo aceptada para iniciar en la generación 14 en el año 2018. Actualmente me encuentro cerca de concluir dicho programa, esperando finalizar satisfactoriamente.

Profesionalmente me desempeñe como Nutrióloga ofreciendo consultas privadas en el lapso de mi culminación de licenciatura e ingreso al posgrado. Así mismo realice mis prácticas profesionales en el Hospital privado Centro Internacional de Medicina CIMA con una duración de 306 horas.

Hoy por hoy trato de asistir a congresos para mantener la actualización de información y conocimiento.

## RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Mi nombre es Carolina Minelly Aranzubia Chavez, nacida en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el 01 de septiembre del 1992, a la edad de 9 meses mi familia se mudo a Los Mochis, Sinaloa donde he recidido hasta el tiempo actual, donde crecí, aprendí, convivi, encuentre las mejores amistades y viví la mayoría de mis experiencias, soy la mas pequeña de tres hijas. Desde pequeña crecí en el ambiente laboral de la salud, mi madre quien es Maestra en salud publica y enfermera en el Hospital General de los Mochis, me enseñó desde pequeña a interesarme en el área de la salud, así que cuando estudie la licenciatura decidí irme por el área de Nutrición, donde estudie en la Universidad Autónoma de Durango, campus Los Mochis.

Inice mis estudios profesionales en el año 2010, donde aprendí las bases para terminar como licenciada en nutrición. Inicie mi servicio social en ese mismo año en el Hospital ISSSTE de Los Mochis, Sinaloa, donde me interese cada vez mas sobre la nutrición clinica y a partirde junio del 2014, obtuve la posibilidad de desempeñarme como nutriologa y trabajar en el Hospital General de Los Mochis, Sinaloa en el área de Nutrición y Dietetica donde trabaje por tres años, también me desempeñe en consulta privada y fue ahí donde decidí dedicarme a la Nutrición clinica, aprendí la importancia de esta área y observe los cambios en los pacientes por una benefica nutrición, asi fue como en el año 2018 decidí aplicar a la especialidad en nutrición clinica de la Facultad de Salud publica y Nutrición en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, la cual esta adscrita al PNPC- CONACyT, y donde es uno de los mejores posgrados del país para estudiar.

Actualmente me encuentro cursando mi ultima rotación en el Hospital General De México en el área de Terapia intensiva, y al igual que las rotaciones previas, continuo en constante aprendizaje y actualizandome para posteriormente dar fruto de las enseñanzas de la especialidad y desempeñarme en el área de nutrición clinica.