



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

---

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO  
CENTRO MÉDICO NACIONAL  
"20 DE NOVIEMBRE"**

**CORRELACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES BASALES DE LH CON EL  
ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN PACIENTES SOMETIDAS A CICLOS DE  
FIV-ICSI**

**PRESENTA**

***DRA. VIRIDIANA MARTÍNEZ SEVILLA***

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA DE LA  
REPRODUCCIÓN HUMANA**

**ASESOR**

***DR. ALFREDO CORTÉS VÁZQUEZ***

**CIUDAD DE MEXICO, JULIO 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CORRELACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES BASALES DE LH CON EL ÍNDICE DE  
MASA CORPORAL EN PACIENTES SOMETIDAS A CICLOS DE FIV-ICSI**

**AUTORIZACIONES**

---

Dra. Denisse Añorve Bailón  
Subdirectora de enseñanza e investigación

---

Dr. José Luis Aceves Chimal  
Encargado de la coordinación de Enseñanza

---

Dr. Jesús Daniel Moreno García  
Profesor Titular del Curso de Biología de la Reproducción Humana

---

Dr. Alfredo Cortés Vázquez  
Médico Adscrito al Servicio de Biología de la Reproducción Humana y Asesor de Tesis

---

Dra. Viridiana Martínez Sevilla  
Médico Residente de Biología de la Reproducción Humana

**REGISTRO  
311.2023**

## **Agradecimientos**

A mis padres, Javier y María Elena, con mucho cariño. Que con esfuerzo e infinita paciencia me encaminaron por el sendero correcto para lograr mis objetivos. Por ser lo más sagrado

*que tengo en la vida, por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona y profesionalista. Sin ustedes y sus consejos, amor y su cariño, yo no habría llegado hasta donde estoy.*

*A mi compañera de vida, Laura Torres, por apoyarme siempre en cada uno de mis sueños, por impulsarme día a día a ser una mejor persona y mejor profesionalista, y por ser mi fortaleza ante cualquier adversidad.*

*A mi hermano, Javier, por estar siempre presentes a lo largo de todos estos años de estudios, enseñándome lo bello de la hermandad y apoyándome en los obstáculos que se presentaron.*

*A mi maestro y asesor de tesis, el Dr. Alfredo Cortés, por el tiempo invertido en mi educación en este difícil proceso. Por el apoyo brindado, que con su amplia experiencia y conocimientos me orientó al correcto desarrollo y culminación con éxito de este trabajo de investigación.*

*A mi jefe de servicio, Dr. Jesús Daniel Moreno. Nunca dejaré de verlo con el respeto que se merece, gracias por permitirme realizar esta especialidad, con ello culminando el más grande de mis sueños profesionales.*

*A todos mis maestros, que, durante mis años de residencia, con dedicación y paciencia, me enseñaron a ser mejor persona y mejor médico.*

## **Índice**

<b>Resumen</b>	<b>5</b>
<b>Introducción</b>	<b>6</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>7</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>8</b>
<b>Justificación</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos</b>	<b>10</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>11</b>
<b>Metodología</b>	<b>11</b>
<b>Aspectos éticos</b>	<b>16</b>
<b>Recursos</b>	<b>17</b>
<b>Resultados</b>	<b>17</b>
<b>Discusión</b>	<b>21</b>
<b>Conclusión</b>	<b>22</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>22</b>

## **Resumen**

### **Correlación de las concentraciones basales de LH con el índice de masa corporal en pacientes sometidas a ciclos de FIV-ICSI.**

**Martínez S. Viridiana.**

Servicio de Biología de la Reproducción Humana

Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

**Introducción:** La reproducción asistida enfrenta problemas relacionados con factores de riesgo modificables y no modificables, destacando en años recientes la identificación del sobrepeso y la obesidad. La Hormona Luteinizante (LH) un regulador fisiológico crucial del ciclo menstrual humano, que juega un papel esencial en la esteroidogénesis y el desarrollo del folículo y la maduración de los ovocitos, lo cual podría interferir con el resultado de la reproducción asistida. En la experiencia del servicio de Biología de la reproducción Humana se ha observado un aparente efecto del sobrepeso y la obesidad con el resultado final en pacientes sometidas a fertilización in vitro, condición que podría estar relacionada con los niveles de hormona LH.

**Objetivo:** Determinar la correlación de las concentraciones basales de LH con el índice de masa corporal en pacientes sometidas a ciclos de Fertilización In Vitro – Inyección Intracitoplasmática de Espermatozoides (FIV-ICSI).

**Método:** Del registro de pacientes del servicio de Biología de la Reproducción Humana, obteniendo datos desde el año 2014 al año 2022, con un total de 681 pacientes, se seleccionaron 181 expedientes de mujeres sometidas a fertilización in vitro que cumplieron con los criterios de inclusión, y se registraron las siguientes variables: Edad, IMC, niveles de LH y estradiol, y el resultado del ciclo de fertilización medido según el número de ovocitos totales y el número de ovocitos maduros capturados (Ovocitos metafase 2).

**Resultados:** No hay una correlación estrecha entre el IMC y los niveles sericos basales de LH.

**Conclusiones:** Con este estudio podemos concluir que existe una correlación negativa pero débil entre IMC y las concentraciones séricas basales de LH. El efecto del IMC sobre las concentraciones basales séricas de LH existe pero es bajo y tiene una correlación inversamente proporcional.

### **Introducción.**

La LH es un regulador fisiológico crucial del ciclo menstrual humano. La hormona luteinizante (LH) desempeña un papel fisiológico esencial en la esteroidogénesis y el desarrollo del folículo y la maduración de los ovocitos. Sin embargo, el nivel óptimo de LH durante la estimulación ovárica sigue siendo controvertido. Además, aún no se tiene claro si los pacientes con un bajo nivel de LH basal en realidad se beneficiarían de la administración de LH exógena.

Los niveles bajos de LH se asocian con un índice de recién nacido vivo (LBR) relativamente más bajo, principalmente debido a una tasa de implantación más baja; así mismo una tasa de embarazo clínico más bajo y una mayor pérdida de embarazo (1).

Los niveles basales de LH parecen estar influenciados por el aumento de la aromatización periférica de andrógenos a estrógenos en el tejido adiposo que conduce a la supresión de la secreción de LH en pacientes con sobrepeso y obesidad. Condición observada en un estudio realizado en población asiática, además de que Li et al observaron niveles bajos de LH en pacientes con mayor IMC. (2, 3).

Se propone la presente investigación para conocer la correlación de los niveles séricos basales de LH con el IMC para identificar un área de oportunidad que permita establecer estrategias de mejora en el programa de Reproducción Asistida.

## **Antecedentes.**

La infertilidad es una enfermedad caracterizada por la imposibilidad de establecer un embarazo clínico después de 12 meses de relaciones sexuales regulares y sin protección. Se estima que afecta entre el 8 y el 12% de las parejas en edad reproductiva en todo el mundo (4). Más de 186 millones de personas en todo el mundo sufren de infertilidad, la mayoría residentes en países en vías de desarrollo (5). Si bien el factor predictivo negativo más poderoso de la fertilidad es el aumento de la edad de la mujer en el momento de la concepción (6), se cree que otros factores, incluidos el estilo de vida y los factores ambientales, juegan un papel cada vez mayor. La restricción dietética y exceso de ejercicio, el estrés, la obesidad, el tabaquismo, y el consumo de alcohol y marihuana son algunos factores de estilo de vida modificables que pueden afectar la fertilidad (4).

El trece por ciento de los hombres y el 21 % de las mujeres en el mundo se clasifican como obesos según su índice de masa corporal (IMC) (7).

Las mujeres con sobrepeso tienen menos probabilidades de ovular y de concebir espontáneamente, incluso después de la atención de la infertilidad. En el momento de la concepción, también tienen un mayor riesgo de aborto espontáneo y están predispuestas a un resultado adverso del embarazo (8).

Las técnicas de reproducción asistida (TRA) son una alternativa eficaz para lograr un recién nacido vivo en pacientes con infertilidad. Las técnicas de reproducción asistida (TRA) consisten en todos los tratamientos o procedimientos que incluyen la manipulación tanto de ovocitos como de espermatozoides o embriones humanos, para el establecimiento de un embarazo. Los protocolos de estimulación ovárica (OS) implican la administración de gonadotropinas exógenas para mantener las concentraciones de FSH y LH por encima de un umbral crítico necesario para estimular el crecimiento simultáneo de múltiples folículos en un solo ciclo. Todos los folículos desarrollados, son puncionados vía vaginal y guiados por ultrasonido, lo cual permite la captura de múltiples ovocitos, los cuales son fertilizados en el laboratorio ("in vitro) y, posteriormente, los ovocitos que sean fertilizados y progresen adecuadamente a embriones serán transferidos a la cavidad uterina. Existen dos técnicas

de fertilización de ovocitos en el laboratorio, la fertilización in vitro (FIV) y la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) (3, 14). En la FIV se preparan los espermatozoides y se depositan junto al ovocito capturado en un medio especial debiendo superar éste las barreras biológicas del ovocito para fecundarlo como ocurre de forma natural; el ICSI consiste en la selección de un único espermatozoide para su inyección directa en el óvulo con una aguja especial con el objetivo de obtener embriones de buena calidad.

El adecuado equilibrio entre las concentraciones hormonales (LH, FSH, estradiol y progesterona), el desarrollo folicular y la preparación endometrial son esenciales para el éxito de las técnicas de reproducción asistida.

La importancia real de la LH durante la estimulación ovárica es un tema de debate. Algunos autores han informado que los niveles basales de LH pueden afectar los resultados de la fertilización in vitro al determinar la calidad de los ovocitos y al influir en la receptividad uterina a través de la secreción ovárica de estradiol o mediante efectos directos sobre el endometrio, el miometrio y la arteria y vena uterinas (9; 10). Los niveles bajos de LH se asocian con un índice de recién nacido vivo (LBR) relativamente más bajo, principalmente debido a una tasa de implantación más baja; así mismo una tasa de embarazo clínico más bajo y una mayor pérdida de embarazo (1). Sin embargo, otros autores no pudieron detectar ninguna relación entre los niveles séricos de LH y los resultados de la estimulación ovárica (11). Como reflejo de esta confusión conceptual, algunos autores abogan por agregar preparaciones hormonales que contengan actividad LH a los protocolos de estimulación ovárica si la actividad sérica de LH cae por debajo de cierto nivel umbral (12), mientras que otros no recomiendan ninguna suplementación adicional con LH exógena. (11).

Los niveles basales de LH parecen estar influenciados por el aumento de la aromatización periférica de andrógenos a estrógenos en el tejido adiposo que conduce a la supresión de la secreción de LH en pacientes con sobrepeso (IMC mayor a 25) y obesidad (IMC mayor a 30) (2,3).

Katsikis 2011, describió que concentraciones de LH fueron significativamente más altas en mujeres de peso normal que en sobrepeso y obesidad (2).

Li et al en 2022, demostro que en mujeres con menor IMC existe mayor nivel de LH (3).

La reproducción asistida enfrenta problemas relacionados con factores de riesgo modificables y no modificables, destacando en años reciente la identificación del sobrepeso y la obesidad. La LH es un regulador fisiológico crucial del ciclo menstrual humano, que juega un papel esencial en la esteroidogénesis y el desarrollo del folículo y la maduración de los ovocitos, lo cual podría interferir con el resultado de la reproducción asistida.

Se propone la presente investigación para conocer la relación de la LH con el IMC para identificar un área de oportunidad que permita establecer estrategias de mejora en el programa de Reproducción Asistida.

### **Planteamiento del problema.**

Existe una gran cantidad de factores asociados al paciente que pueden influir en el resultado de las terapias de reproducción asistida, entre ellas la obesidad, sin embargo, no se han encontrado artículos que reporten claramente la asociación entre los factores de riesgo como la obesidad, los niveles séricos de hormona luteinizante y los resultados reproductivos, considerando éstos como una línea de oportunidad para mejorar la preparación de las pacientes atendidas en este hospital antes de su tratamiento de reproducción y, con ello, tratar de obtener mejores resultados de cada ciclo de fertilización in vitro, se considera la importancia de encontrar esta asociación.

### **Pregunta de investigación.**

¿Cuál es la correlación que existe entre los niveles basales de LH con el índice de masa corporal en pacientes sometidos a FIV-ICSI?

## **Justificación.**

Los niveles bajos de LH se asocian con un índice de recién nacido vivo (LBR) relativamente más bajo, principalmente debido a una tasa de implantación más baja; así mismo una tasa de embarazo clínico más bajo y una mayor pérdida de embarazo. En algunos estudios en pacientes sometidas a TRA, se ha considerado que los niveles de LH están influenciados por el peso, como lo demuestra Katsikis 2011 (2) y Li et al en 2022 (3). Las mujeres con sobrepeso y obesidad han mostrado niveles más bajos de LH que las mujeres con peso normal. Por lo anterior, se considera que identificar estrategias para incrementar las concentraciones séricas de LH es importantes. Mejorar las condiciones físicas, como el IMC de las pacientes que son sometidas a tratamientos de reproducción asistida, podría evitar la cancelación de ciclos y aumentar la tasa de fertilización, lo cual tiene un impacto médico, económico y social.

Se propone la presente investigación para conocer la relación de la LH con el IMC para identificar un área de oportunidad que permita establecer estrategias de mejora en el programa de Reproducción Asistida.

## **Objetivos.**

**Objetivo General:** Conocer la correlación que guardan las concentraciones basales de LH con el IMC en pacientes sometidos a FIV/ICSI

### **Objetivos Específicos:**

- Conocer el número de ovocitos y ovocitos meta 2 entre grupos de IMC.
- Conocer los niveles de LH entre los diferentes grupos de IMC.
- Conocer la correlación que existe entre la calidad embrionaria y niveles basales de LH en pacientes sometidos a ciclos de FIV-ICSI
- Conocer el resultado final de la Fertilización In Vitro.

- Correlacionar los niveles basales de LH con niveles de estradiol y progesterona en el día del disparo en pacientes sometidos a FIV-ICSI
- Correlacionar los niveles de LH en el día del disparo con el índice de masa corporal en pacientes sometidos a FIV-ICSI

### **Hipótesis.**

Las pacientes con sobrepeso y obesidad tienen una concentración de LH basal más baja que las pacientes que se encuentran en su peso ideal, esto podría afectar el resultado de las técnicas de reproducción asistida.

### **Metodología.**

#### **Diseño y tipo de estudio:**

Se trata de un estudio transversal, observacional de tipo correlacional, analítico, retrolectivo.

#### **Población de estudio:**

Pacientes que se hayan sometido al menos un ciclo de FIV/ICSI en el servicio de Biología de la Reproducción Humana del CMN 20 de Noviembre, ISSSTE durante el periodo de 2014 a 2022.

#### **Universo de trabajo:**

Pacientes atendidas en el servicio de Biología de la Reproducción Humana del CMN 20 de Noviembre, ISSSTE durante el periodo de 2014 a 2022

#### **Tiempo de ejecución:**

6 meses

Evaluación del protocolo por comités: febrero, marzo, abril y mayo del 2023.

Desarrollo del estudio: junio del 2023

Análisis de información y tesis: julio 2023

**Definición del grupo a intervenir:**

El estudio que se propone no contempla ninguna intervención, únicamente se analizará información documental contenida en el expediente clínico.

**Criterios de inclusión:**

Pacientes sometidos a FIV o ICSI en Centro Médico Nacional 20 de Noviembre entre los años (2014 - 2022) con estimulación ovárica convencional con antagonista.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes que hayan sido tratados con ciclos de estimulación con citrato de clomifeno.
- Pacientes sometidas a doble estimulación ovárica.
- Pacientes oncológicas que hayan sido tratadas para preservación de fertilidad.
- Pacientes que hayan sido sometidas a ciclos de estimulación ovárica con antagonismo con progestinas.

**Tipo de muestreo:**

No probabilístico a conveniencia de acuerdo con los criterios de selección

**Cálculo del tamaño de muestra:**

No aplica.

La muestra fue conformada según las fechas establecidas considerando a todas y cada una de las pacientes sometidas a ciclos de FIV-ICSI exclusivamente en el servicio de Biología de la Reproducción, del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

**Variables:**

Nombre variable	Definición	Tipo de variable	Unidad de medida
Progesterona	Hormona sérica con efecto endometrial que facilita la implantación del embrión	Cuantitativa continua	ng/ml
LH basal	Hormona sérica que promueve la maduración del ovocito	Cuantitativa continua	UI/L
LH en el día del disparo	Hormona sérica que facilita la ovulación	Cuantitativa continua	UI/L
FSH	Hormona sérica que promueve el crecimiento folicular	Cuantitativa continua	UI/L
Estradiol	Hormona sérica permite el pico de LH para la ovulación	Cuantitativa continua	Pg/ml
Número de ovocitos capturados	Cantidad de ovocitos obtenidos	Cuantitativa discreta	Número de ovocitos obtenidos en la captura ovocitaria en cualquier grado de maduración.
Numero de ovocitos maduros capturados	Ovocitos: Óvulo en diferenciación.	Cuantitativa discreta	Número de ovocitos obtenidos en la captura ovocitaria con grado de maduración MII
Embrión	Ser vivo en las primeras etapas de su desarrollo, desde la fecundación hasta que el organismo adquiere	Cualitativo ordinal	<b>Grado 1:</b> Preembrión con blastómeros de

	<p>las características morfológicas de la especie.</p>	<p>igual tamaño; sin fragmentos citoplasmáticos.</p> <p><b>Grado 2:</b> Preembrión con blastómeros de igual tamaño; pequeños fragmentos citoplasmáticos o vesículas.</p> <p><b>Grado 3:</b> Preembrión con blastómeros de tamaño claramente desigual; sin fragmentos citoplasmáticos.</p> <p><b>Grado 4:</b> Preembrión con blastómeros de igual o diferente tamaño; grandes fragmentos citoplasmáticos y numerosas vesículas.</p> <p><b>Grado 5:</b> Preembrión con pocos o ningún</p>
--	--	---

			blastómero reconocido; importante fragmentación citoplasmática (13).
Índice de masa corporal (IMC)	Relación que guarda el peso corporal y talla	Cuantitativa continua	Peso Kg/(talla Cm) <sup>2</sup>

### **Técnicas y procedimientos a emplear**

Posterior a la autorización del protocolo por los comités institucionales, del registro de pacientes del servicio de Biología de la Reproducción Humana, del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, se seleccionaron los expedientes clínicos de mujeres sometidas a fertilización in vitro, que cumplieran con los criterios de selección. Del expediente clínico se registraron las siguientes variables: Edad, IMC, niveles de LH y estradiol, y el resultado del ciclo de fertilización medido según el número de ovocitos totales y el número de ovocitos maduros capturados (Ovocitos metafase 2).

### **Procesamiento y análisis estadístico**

Se realizaron las pruebas para calcular la estadística descriptiva como son la media y la desviación estándar. Posteriormente se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de los datos. Posteriormente se realizó una correlación de prueba de Pearson o de Spearman con base a la normalidad de los datos. A continuación se realizó una regresión lineal simple para conocer el impacto de las dos variables en cuestión. Posteriormente se compararon los 3 grupos de pacientes de acuerdo a su IMC y con la prueba de ANOVA. El análisis de los datos se llevará a cabo con el programa SPSSv25. Se tomó un valor  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

## **Aspectos éticos**

Nos sujetamos a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y nos comprometemos a cumplir la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados, a resguardar la información sensible de los pacientes y usar sus datos solo para fines de esta investigación. Únicamente el responsable técnico tiene acceso a la base de datos que se obtuvo, y él es quien realiza el análisis estadístico para disminuir riesgo en el manejo confidencial de los datos.

De acuerdo con los Artículos 16, 17 y 23 del capítulo 1, título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. El presente proyecto es retrospectivo, documental sin riesgo, que estrictamente no amerita consentimiento informado.

Los investigadores confirmamos que la revisión de los antecedentes científicos del proyecto justifican su realización, que contamos con la capacidad para llevarlo a buen término, nos comprometemos a mantener un estándar científico elevado que permita obtener información útil para la sociedad, a salvaguardar la confidencialidad de los datos personales de los participantes en el estudio, pondremos el bienestar y la seguridad de los pacientes sujetos de investigación por encima de cualquier otro objetivo, y nos conduciremos de acuerdo a los estándares éticos aceptados nacional e internacionalmente según lo establecido por la Ley General de Salud, Las Pautas Éticas Internacionales Para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos de la OMS, así como la Declaración de Helsinki.

El protocolo se sometió a evaluación por los Comités Local de Investigación, Ética y Bioseguridad del Centro Médico nacional 20 de Noviembre. No se registran datos confidenciales que permitan la identificación de las participantes, y no se requiere consentimiento informado.

## **Consentimiento informado**

No requiere

### **Conflicto de intereses**

No existe conflicto de interés

### **Consideraciones de bioseguridad**

El estudio se ajusta a los lineamientos establecidos en la NOM-012-SSA3-2012, que considera a la presente investigación sin riesgo, puesto que solo se evaluara información documental registrada en el expediente clínico

### **Recursos humanos**

Viridiana Martínez Sevilla, Residente de segundo año

Actividad: Revisión de expedientes, llenado de la base de datos, integración y análisis de resultados

Tutor: Alfredo Cortés Vázquez, Jesús Daniel Moreno García

Actividad: Análisis estadístico, revisión de protocolo.

### **Recursos materiales**

Material de oficina y expediente clínico

### **Recursos financieros**

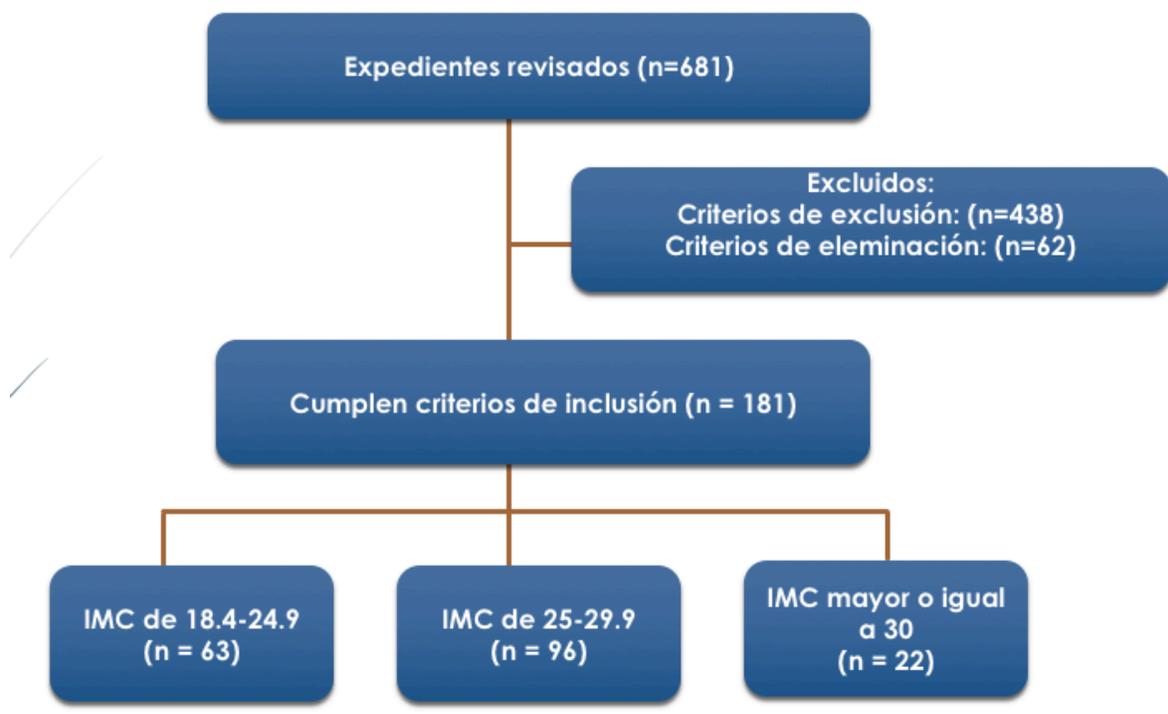
No se requieren

### **Resultados**

Se recolectaron datos de todos los ciclos de estimulación ovárica que se llevó a cabo en el servicio de reproducción humana, obteniendo datos desde el año 2014 al año 2022, con un total de 681 pacientes. Tras aplicar todos los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se obtuvo un total de 181 pacientes. Dicha población fue dividida en tres grupos según el índice de masa corporal (IMC): IMC de 18.4-24.9 como peso normal, con un total de 63

pacientes; un IMC 25-29.9 como sobrepeso, con 96 pacientes; y un IMC mayor o igual a 30 como obesidad, con 22 pacientes. **Gráfico #1.**

**Gráfico #1. Diagrama de Consort**



Se realizó el análisis de los datos que se muestran a continuación.

En la **tabla #1** se presentan las características generales de la población, con una media de edad de 36.39 años (+3.24 años), con un índice de masa corporal de 26.63 (+ 4.19), días de estimulación 11.12 (+2.12 días) dosis total de FSH 2620.27 (1322.66 UI/L) por ciclo, el número medio de ovocitos capturados y maduros fue de 4.84 (+ 3.86 ovocitos capturados) y 3.66 (+ 3.39 ovocitos maduros) respectivamente. Con respecto al valor de hormona luteinizante basal su media fue de 4.35 (+ 2.36 ng/ml).

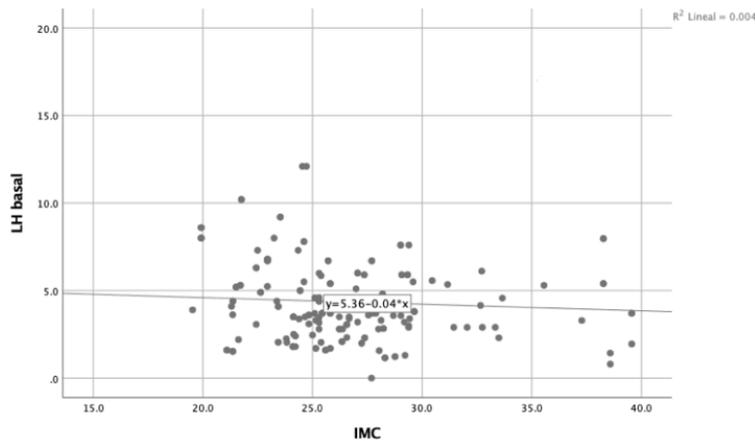
**Tabla # 1 Características generales de la población**

<b>Variable (n=181)</b>	<b>Media</b>	<b>D.E.</b>
Edad (años)	<b>36.392</b>	<b>+/- 3.24</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	<b>26.6</b>	<b>+/- 4.19</b>
Días de estimulación	<b>11.12</b>	<b>+/- 2.12</b>
Dosis total de FSH	<b>2620.27</b>	<b>+/- 1322.66</b>
Nº de ovocitos capturados	<b>4.84</b>	<b>+/- 3.86</b>
Nº de ovocitos maduros	<b>3.66</b>	<b>+/- 3.39</b>
LH sérica basal (IU/L)	<b>4.35</b>	<b>+/- 2.36</b>

D.E. desviación estándar, IMC: índice de masa corporal

En la prueba Rho Spearman encontramos un coeficiente de correlación de  $-0.067$  entre LH e IMC, el cual es nulo y estadísticamente no significativo. Por lo anterior, se realizó una regresión lineal simple, obteniendo una pendiente negativa y un coeficiente de regresión de  $0.04$ , lo que sugiere que no hay una relación estrecha entre el IMC y los niveles séricos basales de LH. En el **gráfico #2** se observa lo anteriormente descrito.

**Gráfico #2. Correlación de los niveles basales de LH con el IMC**



En el análisis de ANOVA pudimos observar que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Sin embargo, esas diferencias no tienen relevancia clínica toda vez que no existen diferencias significativas entre el número de ovocitos capturados, número de ovocitos maduros y tasa de maduración ovocitaria entre los 3 grupos, como se observa en la **tabla 3**.

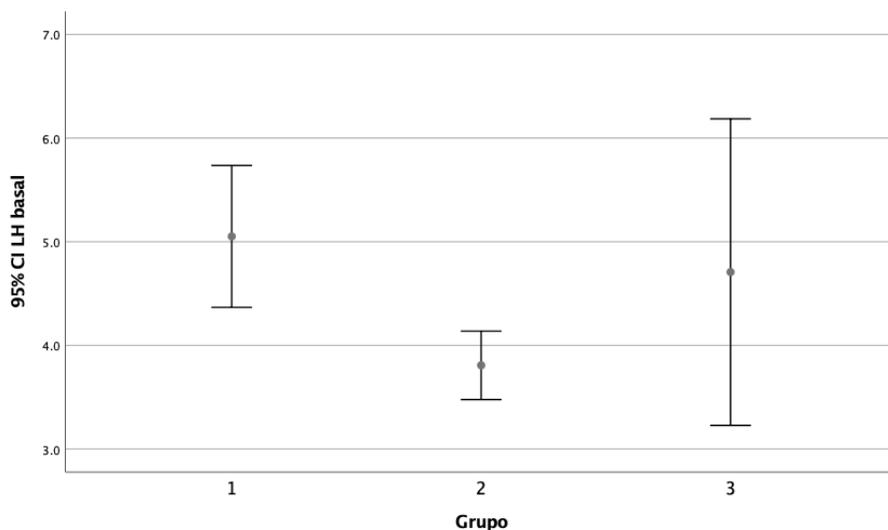
En el **Gráfico #3** podemos observar la comparación de medias entre los tres grupos estudiados, observando diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de IMC las cuales explicamos en el párrafo anterior.

**Tabla #3. Comparación de medias de las concentraciones basales de LH en los tres grupos de IMC**

	IMC 18.4-24.9 (n = 63)	IMC 25-29.9 (n = 96)	IMC > o = 30 (n = 22)
<b>Media del nivel basal de LH (UI/L)</b>	5.051 (+- 2.71)	3.80 (+- 1.62)	4.70 (+- 3.33)

IMC: índice de masa corporal, LH: hormona Luteinizante

**Gráfico #3. Comparación de niveles séricos de LH en cada grupo de IMC**



## Discusión

En este estudio retrospectivo realizado en el servicio de Biología de la Reproducción, del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, del año 2014 al 2023, observamos que el grueso de nuestra población, la cual se ha sometido de terapias de reproducción asistida, se clasifica según su IMC en el grupo de sobrepeso y obesidad. Sabemos que la hormona luteinizante desempeña un papel fisiológico fundamental en la esteroidogénesis, el desarrollo del folículo y la maduración de los ovocitos, y que sus concentraciones basales parecen estar suprimidos en pacientes con sobrepeso y obesidad debido al aumento de la aromatización periférica de andrógenos a estrógenos en el tejido adiposo.

Este estudio reveló un coeficiente de correlación entre LH e IMC de -0.067. Sin embargo, este es nulo y estadísticamente no significativo. Se obtuvo una pendiente negativa entre ambas variables, lo que sugiere que no hay una relación estrecha entre el IMC y los niveles séricos basales de LH. Al realizar la comparación de medias de las concentraciones basales de LH en los tres grupos de IMC, se evidenció que el nivel sérico de LH basal es mayor y estadísticamente significativo en pacientes con peso normal que en aquellas pacientes con sobrepeso u obesidad, lo cual coincide con lo publicado por Katsikis en el año 2011, quien describió que las concentraciones séricas basales de LH fueron significativamente más altas en mujeres de peso normal que en sobrepeso y obesidad. De igual forma, Li y

colaboradores en el año 2022, observaron que en mujeres con menor IMC existe mayor nivel sérico basal de LH. De acuerdo a lo anterior, consideramos que es imprescindible contemplar los valores basales de LH en las pacientes con sobrepeso y obesidad que serán sometidas a terapias de reproducción asistida, ya que valores basales disminuidos de LH se asocian a peores resultados reproductivos, tal cual lo reporta Ruiqiong y colaboradores en 2021, quien demostró que los niveles bajos de LH se asocian con un índice de recién nacido vivo (LBR) relativamente más bajo, principalmente debido a una tasa de implantación más baja; así mismo una tasa de embarazo clínico más bajo y una mayor pérdida de embarazo (1).

### **Conclusión**

Existen algunas limitantes en el presente estudio, aunque se evaluó la relación entre el nivel sérico de LH y el IMC, que sería una forma de controlar factores de confusión, la naturaleza retrospectiva del estudio, así como el número de pacientes en el estudio puede haber dado lugar a un sesgo en la interpretación de los datos.

Sería ideal realizar estudios prospectivos y con mayor número de muestra para mejorar la calidad de la información.

Con este estudio podemos concluir que existe una correlación negativa pero débil entre IMC y las concentraciones séricas basales de LH. El efecto del IMC sobre las concentraciones basales séricas de LH existe pero es bajo y tiene una relación inversamente proporcional.

### **Referencias bibliográficas**

1. Ruiqiong Z, Xiqian Z, Mei D, et al. Association between endogenous LH level prior to progesterone administration and live birth rate in artificial frozen-thawed blastocyst transfer cycles of ovulatory woman. *Human Reproduction*. 2021;36:2687-2696.
2. Katsikis I, Karkanaki A, Misichronis G, et al. Phenotypic expression, body mass index and insulin resistance in relation to LH levels in women with polycystic ovary

- syndrome. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2011;156:181–185.
3. Li R, Fei G, Hua C., et al. Correlation of LH level and steroid concentrations in GnRH antagonist protocol: A sub-analysis of Ganirelix phase III study of China. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. 2022;51:102-363.
  4. Vander B, Wyns C. Definition and epidemiology. *Fertility and infertility Clin Biochem*. 2018;62:2-10.
  5. Inhorn M, Patrizio P. Infertility around the globe: new thinking on gender, reproductive technologies and global movements in the 21st century. *Hum. Reprod. Update*. 2015; 21(4): 411–426.
  6. Hart R. Physiological aspects of female fertility: role of the environment, modern lifestyle, and genetics. *Physiol. Rev*. 2016;96(3):873–909.
  7. Smurthwaite K, Bagheri N. Using geographical convergence of obesity, cardiovascular disease, and type 2 diabetes at the neighborhood level to inform policy and practice. *Prev. Chronic Dis*. 2017;14: E91.
  8. Best D, Bhattacharya S. Obesity and fertility. *Horm. Mol. Biol. Clin. Invest*. 2015;24(1): 5–10.
  9. Rao C. Multiple novel roles of luteinizing hormone. *Fertil. Steril*. 2001;76:1097–1100.
  10. Shemesh M. Actions of gonadotrophins on the uterus. *Reproduction*. 2001;121:835–842.
  11. Balasch J, Vidal E, Penarrubia J, et al. Suppression of LH during ovarian stimulation: analysing threshold values and effects on ovarian response and the outcome of assisted reproduction in down-regulated women stimulated with recombinant FSH. *Hum. Reprod*. 2001;16:1636–1643
  12. Filicori M, Cognigni G, Taraborrelli S, et al. Luteinizing hormone activity in menotropins optimizes folliculogenesis and treatment in controlled ovarian stimulation. *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 2001;86:337–343.
  13. Veeck L. Oocyte assessment and biological performance. *Ann N Y Acad Sci*. 1988;541:259-274.
  14. Wang Y, Chen Q, Wang N, et al. Controlled Ovarian Stimulation Using Medroxyprogesterone Acetate and hMG in Patients With Polycystic Ovary Syndrome

Treated for IVF: A Double-Blind Randomized Crossover Clinical Trial. *Medicine*. 2016;95(9):e2939.