



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

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

**CORRELACIÓN DE LOS NIVELES DE FSH, CON EL RESULTADO  
REPRODUCTIVO, EN PACIENTES BAJAS RESPONDEDORAS AL  
TRATAMIENTO DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA.**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN  
BIOLOGÍA DE LA REPRUCIÓN**

**PRESENTA**

**DRA. MARIANA GONZÁLEZ ORTIZ**

**PROFESOR TITULAR:  
JESUS DANIEL MORENO GARCÍA**

**ASESOR**

**DR. ALFREDO CORTÉS VAZQUEZ**

**CIUDAD DE MEXICO, AGOSTO 2022**



**ISSSTE**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 LOS NIVELES DE FSH, CON EL RESULTADO REPRODUCTIVO, EN PACIENTES BAJAS RESPONDEDORAS AL TRATAMIENTO DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA.**

Dra. Denisse Añorve Bailon  
Subdirectora de Enseñanza e Investigación

Dr. Paul Mondragón Terán  
Coordinador de Investigación

Dr. Jose Luis Aceves Chimal  
Encargado de la Coordinación de Enseñanza

Dr. Jesus Daniel Moreno García  
Jefe de Servicio

Dr. Jesus Daniel Moreno García  
Profesor Titular del Curso

Dr. Alfredo Cortés Vázquez  
Asesor de Tesis

## DEDICATORIAS

A mis padres, por su existencia y representar la fuente incondicional de amor, confianza y apoyo, siempre pendientes de mi desarrollo personal y académico. Gracias.

A mi hermano, por estar ahí, por amarme, por tu paciencia y comprensión.

A mis tías, por ser una fuente inagotable de apoyo, amor y comprensión.

A mis profesores, por haber contribuido de forma desinteresada a mi desarrollo personal y profesional. Gracias por su ayuda y confianza.

A mis compañeros, por sus enseñanzas y aprendizaje a lo largo de éste camino. Gracias por caminar junto a mi en éste complejo camino que ustedes han hecho más fácil.

## ÍNDICE

1. Portada	p. 1
2. Firmas de autorización	p. 2
3. Dedicatorias	p. 3
4. Índice	p. 4
5. Resumen	p. 5
6. Introducción	p. 6
7. Antecedentes	p. 7 - 9
8. Planteamiento del problema	p. 10
9. Justificación	p. 11
10. Objetivos	p. 12
11. Hipótesis	p. 13
12. Metodología	p. 14-15
13. Descripción de variables	p. 16
14. Procesamiento y análisis estadístico	p. 17
15. Prueba piloto	p. 17
16. Aspecto éticos	p. 18
17. Consentimiento Informado	p. 19
18. Conflicto de Intereses	p. 19
19. Consideraciones de bioseguridad	p. 19
20. Recursos	p. 19
21. Cronograma de actividades	p. 20
22. Resultados	p. 21- 33
23. Discusión	p. 34- 35
24. Conclusión	p. 36
25. Referencias bibliográficas	p. 37-38

## RESUMEN

**Título:** Correlación de los niveles de FSH, con el resultado reproductivo, en pacientes bajas respondedoras al tratamiento de reproducción asistida.

**Autor:** González Ortiz Mariana, Cortéz Vázquez Alfredo, Moreno García Jesus Daniel.

**Sede:** Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE.

**Antecedentes:** Actualmente existe un alto número de personas afectadas por infertilidad. Entre 0,2% y un 4,3% de los nacimientos que se producen a nivel mundial, ocurren a través de las técnicas de reproducción asistida. Las pacientes infértiles con baja respuesta (POR), constituyen una parte significativa de los pacientes que recurren a FIV/ART. En más de la mitad de estos pacientes, no se puede identificar una etiología específica; mientras que, en otras, se encuentran bien documentadas. En pacientes bajas respondedoras a los tratamientos de reproducción asistida, los niveles de FSH se han encontrado elevados o bajos y podrían estar relacionada con el resultado reproductivo.

**Objetivo:** Determinar la correlación de los niveles de FSH, con el resultado reproductivo, en pacientes bajas respondedoras al tratamiento de reproducción asistida.

**Métodología:** Se revisaron los expedientes clínicos de pacientes del programa de Reproducción Asistida del Servicio de Reproducción Humana con baja o mala respuesta a ciclos sometidas a FIV. Se registraron las siguientes variables: Edad, Peso, IMC, Niveles Basales de FSH, y el Resultado Reproductivo.

**Resultados:** Entre FSH Basal y los Ovocitos totales capturados se encontró una correlación de 0.352 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.079 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas. Entre FSH Basal y los niveles de Progesterona el día del disparo de 0.65 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.350 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas.

**Conclusiones:** De acuerdo a nuestros objetivos propuestos podemos concluir que la FSH Basal puede ser considerada como un buen parámetro para pronosticar la respuesta al tratamiento de reproducción asistida, y en consecuencia a mayores niveles de FSH Basal, menor cantidad de ovocitos capturados, menor cantidad de Ovocitos Metafase II y menor Porcentaje de Ovocitos Maduros.

## INTRODUCCIÓN

Hace más de 40 años que se llevó a cabo la primera fecundación *in vitro* (FIV) humana desarrollada con éxito por Patrick Steptoe, en colaboración con Robert Edwards, nació Louise Brown, la primera niña FIV. (1) Actualmente existe un alto número de personas con infertilidad. Mas de ciento ochenta y siete millones de parejas son afectadas por este padecimiento, un 10% de origen primario (imposibilidad de conseguir embarazo sin tratamiento), y el 90% restantes de origen secundario (tras haber conseguido una gestación). (2)

La endocrinología del ciclo estimulado de FIV ha sido estudiada extensamente en un intento de identificar predictores potenciales de éxito y aumentar su eficacia. Entre 0,2% y un 4,3% de los nacimientos que se producen a nivel mundial, ocurren a través de las técnicas de reproducción asistida (TRA). (3)

La incidencia de POR entre mujeres infértiles se ha estimado entre el 9% y el 24% asociándose con tasas bajas de embarazo clínico. Una gran variedad de tratamientos han sido reportados en la literatura en un intento de identificar el mejor protocolo de estimulación para esas pacientes y mejorar los resultados gestacionales.(4, 5)

Uno de los predictores más importantes del logro del embarazo después de la FIV que ha llamado mucho la atención en los últimos años es la presencia de la elevación de progesterona en el día de la administración de la gonadotropina coriónica humana (hCG).

En la actualidad, está surgiendo evidencia sobre la limitada regulación sobre los valores de progesterona sérica, demostrando significativamente menores tasas de nacidos vivos en pacientes con baja progesterona (<0.5ng/ ml) en fase folicular tardía estimulada por la hormona Folículo Estimulante (FSH), observándose una correlación positiva entre los niveles elevados de progesterona el día de la maduración ovocitaria final y los niveles elevados de FSH tomados en días basales.

De esta relación podría estar determinado el resultado reproductivo en las pacientes sometidas al programa de Fecundación In Vitro (FIV), por los niveles de FSH previos a la estimulación del ovario para madurar y ovular ovocitos con la administración (Disparo) de hGC.

## ANTECEDENTES

La FIV es una técnica diseñada para ayudar a la concepción humana.

Involucra cuatro aspectos principales:

1. Adquisición de un número suficiente de ovocitos mitótica y citoplasmáticamente maduros.
2. Fertilización de estos ovocitos maduros in vitro.
3. Cultivo de los embriones antes de ser implantados.
4. Transferencia embrionaria dentro del útero materno (4)

Una respuesta deficiente a la estimulación con gonadotropinas es uno de los principales desafíos para los pacientes y los médicos involucrados en tecnologías de reproducción asistida.

Múltiples definiciones han sido tomadas en cuenta, sin embargo; la más aceptada es la de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE), indicando que al menos dos de las siguientes tres condiciones debe estar presente para definir a un paciente como una potencial mala respuesta a la estimulación ovárica:

- (i) Edad avanzada materna o cualquier otro factor de riesgo para POR,
- (ii) Una respuesta ovárica pobre previa y/o
- (iii) Presencia de una prueba de reserva ovárica anormal

Desde 1991, Schoolcraft y Silverberg plantearon que la estimulación ovárica para FIV provocaba un modesto aumento preovulatorio en los niveles séricos de progesterona que se asocia con tasas de embarazo más bajas y más pérdidas gestacionales.

Se han propuesto dos mecanismos:

- Pobre calidad de los ovocitos más una reducción en su fertilizabilidad
- Efecto perjudicial sobre la receptividad endometrial (7)

Así mismo; se ha encontrado una correlación positiva entre los niveles elevados de progesterona el día de la maduración ovocitaria final y los niveles elevados de FSH tomados en días basales. (9)

El uso del antagonista de la GnRH provee ciertos beneficios en los protocolos de estimulación utilizados en pacientes bajas respondedoras, al hacerlos menos agresivos y engorrosos y por lo tanto mejor aceptados por los pacientes, y el costo total del ciclo se reduce. (10)

La introducción de los antagonistas de la GnRH en la práctica clínica ha traído nuevos conocimientos en la hiperestimulación ovárica controlada (EOC) en TRA haciendo posible la estimulación individualizada de los pacientes y supresión cronometrada del pico de LH. (11) Elevación de progesterona sérica durante EOC con aGnRH se ha informado que los ocurren en 2% a 35% de los ciclos. (12)

La GnRH es un decapeptido producido a nivel hipotalámico, desde la identificación de su estructura hace más de 50 años (1971), su estudio ha contribuido a entender los mecanismos y el patrón de liberación de las hormonas gonadotrópicas. Se libera en forma pulsátil, los cuales pueden ser regulados por señales externas al hipotálamo, tales como las hormonas esteroideas.

En la mujer adulta la frecuencia del pulso se da entre cada 90-100 minutos en la fase folicular temprana folicular y de uno cada 60 minutos en la fase folicular tardía. La naturaleza pulsátil de la secreción de la GnRH resulta en la liberación en fases de la LH y FSH.

La hormona foliculoestimulante (FSH) es una glicoproteína producida y liberada por la hipófisis anterior, de donde se vierten al torrente sanguíneo para así alcanzar sus órganos blanco, las gónadas.

Favorecen la maduración gonadal y la esteroidogénesis, capacitando al organismo para que se pueda reproducir. Actúa sobre los folículos en los que se encuentran los óvulos en desarrollo, produciendo su crecimiento además de iniciar la secreción estrogénica, que al alcanzar determinados niveles, inhibe la secreción hipofisiaria de la FSH. (12)

La estimulación ovárica conlleva el riesgo de una respuesta ovárica baja o excesiva. Múltiples variables han sido investigados como posibles predictores de la respuesta ovárica a la estimulación tales como el recuento de folículos antrales (AFC), la edad, niveles de FSH basales y hormona antimülleriana (AMH). (13)

Diversos autores han hecho propuestas en un intento de unificar criterios para definir las pacientes con baja respuesta ovárica (POR).

En algunos casos se puede predecir la baja respuesta a la estimulación ovárica al completar la historia clínica y las pruebas de estudio de esterilidad. Sin embargo, en muchos otros se llega al diagnóstico durante el ciclo de estimulación, al presentar menor número de folículos de los esperados para la edad, morfología ovárica, FSH basal y masa corporal.

Los criterios diagnósticos de POR según el Consenso de Bologna se representan a continuación debiendo cumplirse dos de los tres criterios siguientes:

- Edad materna  $\geq 40$  años, o cualquier otro factor de riesgo de POR
- Baja reserva previa (3 o menos ovocitos obtenidos tras un protocolo de estimulación ovárica convencional)
- Recuento de folículos antrales  $< 5-7$  o Hormona Antimulleriana  $< 0,5-1,1$  ng/mL.

La prevalencia de POR es variable, de 9 a 24 %, ya que depende de múltiples factores. Aumenta con la edad y después de los 40 años se encuentra por encima del 50 % considerándose el principal factor de riesgo. Sin embargo, existen condiciones genéticas/adquiridas que predisponen su aparición.

Los marcadores de reserva ovárica ofrecen una medida indirecta de la cohorte de folículos antrales reclutables presentes al inicio del ciclo menstrual. La finalidad de estos marcadores no es predecir la gestación, sino la respuesta ovárica a las gonadotropinas en los TRA.

Actualmente los tratamientos de estimulación en pacientes con baja respuesta siguen teniendo aspectos controvertidos, como el tipo de protocolo (antagonistas o agonistas), la dosis y el tipo de gonadotropinas, la necesidad de añadir LH, el efecto LH/hCG, la conveniencia de pretratar con anticonceptivos orales (ACO) y el papel real de otras alternativas terapéuticas (clomifeno, impregnación estrogénica, estimulación suave, ciclo natural, letrozol, andrógenos, etc.)(14)

A partir de los 37.5 años aumenta la atresia folicular. El envejecimiento ovarico se acompaña de un aumento de FSH en fase folicular temprana, dando una selección más temprana e inmadura. (15)

La relación inversa entre la elevación de la hormona foliculo estimulante en la fase folicular temprana y la disminución la reserva ovárica es universalmente aceptada. Sin embargo el enlace entre una FSH elevada y la calidad de los embriones resultantes sigue siendo un tema de acalorado debate entre los practicantes de TRA. Varios autores han sugerido un efecto negativo de FSH elevada en la calidad embrionaria y el resultado de la FIV.

FSH basal elevada refleja un efecto cuantitativo más que una disminución cualitativa de la función ovárica. La menor tasa de embarazo entre las mujeres con FSH basal elevada se debe a la menor cantidad de ovocitos producidos en lugar de la calidad de los ovocitos. (16)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la correlación de los niveles de FSH, con el resultado reproductivo, en pacientes bajas respondedoras al tratamiento de reproducción asistida?

## JUSTIFICACIÓN

En México más de 5 millones de mujeres en edad reproductiva se encuentran imposibilitadas para lograr un embarazo. En los programas de reproducción asistida se ha logrado fecundación in vitro exitosa, sin embargo, existe una proporción importante de pacientes que no responden adecuadamente a los diferentes tratamientos de fecundación asistida. (3-7)

La hormona folículo estimulante (FSH) estimula al ovario para madurar ovocitos y como procedimiento para estimular la ovulación se inyecta gonadotropina coriónica humana, acción conocida como disparo de hGC. De esta forma los niveles basales de FSH podrían intervenir en el resultado final reproductivo. (8, 9)

Evaluar la correlación existente entre las concentraciones basales de FSH y el resultado reproductivo, en pacientes bajas respondedoras sometidas a tratamientos de reproducción asistida nos podrá permitir la elaboración de protocolos de estimulación ovárica personalizados y una mayor optimización de recursos de nuestra institución.

## OBJETIVOS

### **Objetivo general**

- Determinar la correlación de los niveles de FSH, con el resultado reproductivo, en pacientes bajas respondedoras al tratamiento de reproducción asistida

### **Objetivos específicos**

- Conocer los niveles de FSH basal.
- Conocer los niveles de progesterona en el día de la maduración final ovocitaria.
- Conocer las concentraciones de FSH en pacientes con y sin pico prematuro de progesterona en baja respuesta ovárica.
- Conocer los factores de riesgo para infertilidad.

## HIPÓTESIS

H1: Los niveles de FSH con el resultado reproductivo en pacientes bajas respondedoras al tratamiento de reproducción asistida tienen una correlación alta (> 50%).

## MÉTODOLOGÍA

### Esquema de selección.

- **Grupo control.**

No aplica.

- **Grupo a intervenir.**

Los tratamientos de FIV/ICSI en el servicio de biología de la reproducción se realizaron para la atención de pacientes con infertilidad, los cuales se realizaron independientemente de su inclusión en el estudio.

- **Criterios de inclusión.**

Expedientes de pacientes sometidas a ciclos de FIV/ICSI con esquema de estimulación ovárica convencional en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” del ISSSTE.

- **Criterios de exclusión.**

Expedientes de pacientes que hayan sido tratadas con esquemas de mínima estimulación ovárica.

Expedientes de pacientes oncológicas que hayan sido tratadas para preservación de fertilidad.

- **Criterios de eliminación.**

Expedientes de pacientes incompletos.

## **Tipo de muestreo.**

- **Muestreo probabilístico.**

No aplica

- **Muestreo no probabilístico.**

No probabilístico a conveniencia de acuerdo con los criterios de selección.

## **Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra.**

Asumiendo una correlación fuerte mayor del 50% utilizando una fórmula para proporciones con un poder de 0.80 y un error tipo 1 de 0.05 se requiere una población total de estudio de 70 pacientes.

Formula:  $n = (z_{\alpha} + z_{\beta} \sqrt{pq}) / d^2$ .

Donde:  $z_{\alpha} = 1.96$ ;  $z_{\beta} = 0.84$ ;  $p:0.50$ ;  $q:1-p$ ;  $d = 0.10$ .

## DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

<b>Nombre variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Unidad de medida</b>
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona.	Independiente	años
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal.	Independiente	Kg/m <sup>2</sup>
<b>FSH basal</b>	Hormona producida por la hipófisis determinada el día del inicio de la EOC.	Independiente	U/ml
<b>Progesterona el día la administración de hGC</b>	Hormona producida por los ovarios determinada el día de la administración de hGC.	Dependiente	ng/ml
<b>No. Folículos</b>	Conteo folicular antral.	Independiente	>12 <12
<b>PFI</b>	Índice de progesterona por folículo.	Independiente	>0.318 <0.318
<b>Número de Ovocitos capturados</b>	Ovocitos obtenidos en la captura folicular.	Dependiente	1 2 3
<b>Ovocitos Mii</b>	Ovocito maduro.	Dependiente	1 2 3
<b>% Ovocitos Metafase II</b>	% de ovocitos maduros obtenidos de acuerdo a la captura folicular.	Dependiente	%

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

- Análisis descriptivo se realizará con medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con la prueba K de Smirnov.
- La correlación será evaluada con prueba de Pearson y  $R_o$  de Spearman para variables cuantitativas y cualitativas respectivamente.
- Se considerará significancia estadística de 0.05.
- Se utilizará el programa estadístico SPSS v28.0 para Windows.

## **PRUEBA PILOTO**

No aplica.

## ASPECTOS ÉTICOS

Nos sujetaremos 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 tendrá acceso a la base de datos que se obtenga, y el será quien realice 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 observacional y retrospectivo, documental sin riesgo, que estrictamente no amerita del 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.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

No aplica.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD

No aplica.

## RECURSOS

### **Recursos humanos.**

- **Dr. Alfredo Cortés Vázquez.**  
Medico adscrito.  
Asesoría y análisis de resultados.
  
- **Dra. Mariana González Ortiz.**  
Médico residente.  
Colección de información, análisis de resultados y tesis.
  
- **Dr. Jesus Daniel Moreno García.**  
Médico adscrito.  
Análisis de información.

### **Recursos Materiales.**

Base de datos del servicio de reproducción humana del “CMN 20 de Noviembre”  
Laptop y material de oficina.

### **Recursos Financieros.**

No aplica.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodo de tiempo</b>
<b>Evaluación por comités</b>	Dra. Mariana González Ortiz. Dr. Alfredo Cortés Vázquez. Dr. Daniel Moreno García.	Mayo - Junio 2022
<b>Desarrollo del estudio</b>	Dra. Mariana González Ortiz. Dr. Alfredo Cortés Vázquez. Dr. Daniel Moreno García	Junio – Julio 2022
<b>Análisis estadístico y tesis</b>	Dra. Mariana González Ortiz. Dr. Alfredo Cortés Vázquez. Dr. Daniel Moreno García	Julio - Agosto 2022



## CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

### Estadísticos descriptivos

	Media	Desv. Desviación	N
FSHBASAL	9.1263	7.08721	147
OVOCITOSTOTALES	1.6463	1.07144	147
EDAD	36.5102	3.56422	147
PESO	63.6565	11.12233	147
TALLA	1.5795	.07763	147
IMC	25.4907	3.89025	147
E2BASAL	55.1903	32.79316	147
AFC	8.3354	5.91177	147
LHBASAL	5.3722	7.21682	147
DOSISTOTAL	2634.6259	1299.91466	147
DIASDEESTIMULACION	10.1020	2.15729	147
OVOCITOSMII	1.1156	.94010	147
POCENTAJEOVOCITOSMI I	53.4014	41.46934	147
FOLICULOS12	4.4830	2.87967	147
EENELDIADELDISPARO	1161.9655	2483.71438	146
PENELDIADELDISPARO	.8984	1.11420	147

## FSH BASAL \* NÚMERO DE OVOCITOS TOTALES CAPTURADOS

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	366.540 <sup>a</sup>	357	.352
Razón de verosimilitud	350.985	357	.580
Asociación lineal por lineal	2.066	1	.151
N de casos válidos	147		

a. 480 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .19.

### Medidas simétricas

	Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson	-.119	.049	-1.443	.151 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	-.145	.081	-1.771	.079 <sup>c</sup>
N de casos válidos	147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* PESO

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5732.592 <sup>a</sup>	5712	.421
Razón de verosimilitud	989.138	5712	1.000
Asociación lineal por lineal	.093	1	.760
N de casos válidos	147		

- a. 5880 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.025	.088	.305	.761 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.068	.083	-.820	.414 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

- a. No se presupone la hipótesis nula.  
 b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.  
 c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* IMC

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15778.000 <sup>a</sup>	15232	.001
Razón de verosimilitud	1347.232	15232	1.000
Asociación lineal por lineal	.391	1	.532
N de casos válidos	147		

a. 15480 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.052	.135	.624	.533 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.184	.079	-2.251	.026 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* ESTRADIOL BASAL

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15190.408 <sup>a</sup>	14161	.000
Razón de verosimilitud	1311.363	14161	1.000
Asociación lineal por lineal	2.741	1	.098
N de casos válidos	147		

a. 14400 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.137	.045	-1.666	.098 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.184	.080	-2.255	.026 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* RECUENTO FOLICULAR ANTRAL

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2825.703 <sup>a</sup>	2737	.116
Razón de verosimilitud	756.050	2737	1.000
Asociación lineal por lineal	7.766	1	.005
N de casos válidos	147		

a. 2880 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.231	.037	-2.854	.005 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.223	.086	-2.751	.007 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL\* DOSIS TOTAL DE GONADOTROPINAS ADMINISTRADA

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6416.154 <sup>a</sup>	6307	.165
Razón de verosimilitud	997.494	6307	1.000
Asociación lineal por lineal	6.015	1	.014
N de casos válidos	147		

a. 6480 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.203	.072	2.496	.014 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.168	.080	2.053	.042 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

## FSH BASAL \* DIAS DE ESTIMULACION OVARICA

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1323.261 <sup>a</sup>	1428	.977
Razón de verosimilitud	525.668	1428	1.000
Asociación lineal por lineal	.849	1	.357
N de casos válidos	147		

a. 1560 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.076	.062	.921	.359 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.001	.086	.009	.993 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* OVOCITOS METAFASE II

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	373.425 <sup>a</sup>	357	.264
Razón de verosimilitud	327.157	357	.870
Asociación lineal por lineal	3.970	1	.046
N de casos válidos	147		

a. 480 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .07.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.165	.058	-2.013	.046 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.131	.081	-1.587	.115 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* PORCENTAJE DE OVOCITOS METAFASE II

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	449.033 <sup>a</sup>	476	.808
Razón de verosimilitud	359.844	476	1.000
Asociación lineal por lineal	2.639	1	.104
N de casos válidos	147		

- a. 600 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .03.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.134	.070	-1.634	.104 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.077	.083	-.928	.355 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

- a. No se presupone la hipótesis nula.  
 b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.  
 c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* PROGESTERONA EL DIA DEL DISPARO

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14536.667 <sup>a</sup>	14280	.065
Razón de verosimilitud	1291.046	14280	1.000
Asociación lineal por lineal	.881	1	.348
N de casos válidos	147		

a. 14520 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.078	.037	-.938	.350 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.059	.082	-.714	.476 <sup>c</sup>
N de casos válidos		147			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## FSH BASAL \* ESTADIOL EL DIA DEL DISPARO

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17069.833 <sup>a</sup>	16541	.002
Razón de verosimilitud	1369.576	16541	1.000
Asociación lineal por lineal	.627	1	.428
N de casos válidos	146		

a. 16800 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.066	.016	-.791	.430 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.080	.077	-.967	.335 <sup>c</sup>
N de casos válidos		146			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## DISCUSIÓN

La media total de FSH basal fue de 9.12 UI con una desviación estándar de 7.08. El número de ovocitos totales capturados fue de 1.64 con una desviación estándar de 1.07. La media de edad fue de 36.5 años, con una desviación estándar de 3.5. La media de peso fue de 63.6 Kg, con una desviación estándar de 11.12. La media de talla fue de 1.57 m, con una desviación estándar de 0.77. La media de IMC fue de 25.4, con una desviación estándar de 3.8. La media de Estradiol basal fue de 55.19, con una desviación estándar de 32.79. La media del recuento folicular antral fue de 8.33 folículos, con una desviación estándar de 5.9. La media de LH basal fue de 5.3 UI, con una desviación estándar de 7.2. La media de dosis total de gonadotropinas administrada fue de 2634 UI, con una desviación estándar de 1299.91. La media de los días de estimulación fue de 10.10 días, con una desviación estándar de 2.15. La media de ovocitos Metafase II fue de 1.11 ovocitos, con una desviación estándar de 0.94. La media del % de ovocitos Metafase II fue de 53.40% con una desviación estándar de 41. La media de Estradiol el día del disparo fue de 1161.96, con una desviación estándar de 2483. La media de Progesterona el día del disparo fue de 0.89, con una desviación estándar de 1.11.

Realizando las diversas correlaciones encontramos:

Entre FSH Basal y Ovocitos totales de 0.352 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.079 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas; lo que nos habla que la FSH Basal es un buen predictor del número de ovocitos que se capturarán.

Entre FSH Basal y Peso de 0.421 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.414 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas, diciéndonos que el peso no tiene correlación con los niveles de FSH Basales.

Entre FSH Basal y IMC de 0.001 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.026 con Ro de Spearman encontrando significancia en ambas; por lo que se puede considerar una buena asociación entre el IMC y los niveles de FSH basales.

Entre FSH Basal y Estradiol basal de 0.000 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.026 con Ro de Spearman encontrando significancia en ambas; diciéndonos que existe una fuerte asociación entre ambos parámetros.

Entre FSH Basal y Recuento folicular antral de 0.116 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.005 con Ro de Spearman encontrando significancia en la última; lo cual nos habla de la asociación descrita por varios autores que a mayores niveles de FHS, menor recuento folicular antral.

Entre FSH Basal y la dosis total de gonadotropinas administradas de 0.165 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.014 con Ro de Spearman encontrando significancia en la última, concordando con la literatura, la cual nos dice que a mayores niveles

de FSH Basales, menor probabilidad de respuesta a la estimulación y la necesidad de administrar mayores dosis de gonadotropinas coriónicas.

Entre FSH Basal y los días de estimulación de 0.977 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.993 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas, en discordancia con la literatura, ya que a mayores niveles de FSH basales, menor respuesta y mayor necesidad de prolongar los días de estimulación.

Entre FSH Basal y Ovocitos Metafase II de 0.264 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.115 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas, concordando con la literatura, ya que a mayores niveles de FSH Basal, menor probabilidad de obtener un ovocito maduro.

Entre FSH Basal y el porcentaje de ovocitos Metafase II de 0.808 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.355 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas, de igual manera que el parámetro anteriormente valorado, al tener una mayor concentración de FSH Basal, que nos habla de un agotamiento folicular, es de esperarse que, al realizar la captura folicular, el porcentaje de ovocitos maduros sea menor.

Entre FSH Basal y los niveles de Progesterona el día del disparo de 0.65 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.350 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas, en discrepancia con los artículos citados en los antecedentes, los cuales nos hablan de que al tener una FSH Basal mayor existe una mayor probabilidad de un pico prematuro de progesterona, se esperaría encontrar una asociación estadísticamente significativa entre ambas.

Entre FSH Basal y los niveles de Estradiol el día del disparo de 0.002 con Chi Cuadrada de Pearson y de 0.335 con Ro de Spearman no encontrando significancia en ambas.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con nuestros objetivos propuestos podemos concluir que la FSH Basal puede ser considerada como un buen parámetro para pronosticar la respuesta al tratamiento de reproducción asistida, y en consecuencia a mayores niveles de FSH Basal, menor cantidad de ovocitos capturados, menor cantidad de Ovocitos Metafase II y menor Porcentaje de Ovocitos Maduros.

Conocimos la media de FSH que maneja nuestra población en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre", la cual se encuentra en 9.12, muy similar a la reportada como valor internacional, sin embargo, por debajo de los valores que se maneja en las pacientes con baja respuesta.

Reportamos los niveles de progesterona que se obtuvieron el día de la maduración final ovocitaria los cuales se reportaron en 0.89, similares a los reportados en la literatura, sin embargo, se consideran parámetros menores a los esperados en éste tipo de pacientes.

Así mismo consideramos que nuestro estudio encontro varias similitudes a lo reportado en la literatura, sin embargo; ahora trasladado a nuestra población de estudio.

De acuerdo a los diversos análisis que se realizaron, podemos concluir, que la FSH tomada en días basales no solo puede ser considerada como un buen predictor de los resultados reproductivos; sino también de las dosis de gonadotropinas administradas y los días de estimulación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mata-Miranda M., Vazquez-Zapien G., In vitro fertilization: Louise Brown, four decades after her birth, *Rev. sanid. mil.* vol.72 no.5-6 Ciudad de México sep./dic. 2018 Epub 23-Ago-2019.
2. Viera-Molina M., Guerra-Martín M., Analysis of the effectiveness of assisted reproduction techniques: a systematic review, *Anales Sis San Navarra* vol.41 no.1 Pamplona ene./abr. 2018
3. Bonfill X, Urrutia G. Análisis y generación de evidencias en reproducción medicamente asistida. [tesis doctoral]. Barcelona Universidad Autónoma de Barcelona; 2015.
4. Biggers JD. IVF and embryo transfer: historical origin and development. *Reprod Biomed Online.* 2012; 25 (2): 118-127
5. Triantafyllidou, O., Sigalos, G., & Vlahos, N. (2017). Dehydroepiandrosterone (DHEA) supplementation and IVF outcome in poor responders. *Human Fertility*, 20(2), 80-87.
6. Venetis, C. A. et al. Basal serum progesterone and history of elevated progesterone on the day of hCG administration are significant predictors of late follicular progesterone elevation in GnRH antagonist IVF cycles. *Hum. Reprod.* 31, 1859–1865 (2016).
7. Papanikolaou E. Efstratios K., Progesterone rise on the day of human chorionic gonadotropin administration impairs pregnancy outcome in day 3 single-embryo transfer, while has no effect on day 5 single blastocyst transfer *Fertility and Sterility* Vol. 91, No. 3, March 2009
8. Cortés-Vazquez, A., Escobosa, C., Cortés-Algara, A. L., & Moreno-García, J. D. (2022). Novel insights on premature progesterone elevation: a mini-review. *JBRA Assisted Reproductio*
9. Tulic L., Tulic I., Correlación de los niveles de progesterone el día de la extracción de ovocitos con estado hormonal basal y el resultado del ART, *Scientific Reports* | (2020) 10:22291

10. Smacklon N, Fauser BC. Regulation of follicle development and novel approaches to ovarian stimulation for IVF. *Hum Reprod Update* 2000; 6:307–12.
11. Olivennes F, Cunha-Filho JS, Fanchin R, Bouchard P, Frydman R. The use of GnRH antagonists in ovarian stimulation. *Hum Reprod Update* 2002;8:279–90.
12. Ubaldi F, Camus M, Smitz J, Bennink HC, Van Steirteghem A, Devroey P. Premature luteinization in in vitro fertilization cycles using gonadotropin-releasing hormone agonist (GnRH-a) and recombinant follicle-stimulating hormone (FSH) and GnRH-a and urinary FSH. *Fertil Steril* 1996;66:275–80.
13. Prieto-Gómez, B., & Velázquez-Paniagua, M. (2002). Fisiología de la reproducción: hormona liberadora de gonadotrofinas. *Rev Fac Med UNAM*, 45(6), 252-257.
14. la Cour Freiesleben, N., Gerds, T. A., Forman, J. L., Silver, J. D., Andersen, A. N., & Popovic-Todorovic, B. (2011). Risk charts to identify low and excessive responders among first-cycle IVF/ICSI standard patients. *Reproductive biomedicine online*, 22(1), 50-58.
15. Navarro, L. M., & Guadix, B. R. Pobre respuesta ovárica Poor ovarian response.
16. Vollenhoven, B., & Hunt, S. (2018). Ovarian ageing and the impact on female fertility. *F1000Research*, 7.
17. Thum, M. Y., Kalu, E., & Abdalla, H. (2009). Elevated basal FSH and embryo quality: lessons from extended culture embryos. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 26(6), 313-318.