



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

Presenta:

DRA. ROSA ALHELÍ ABARCA RODRÍGUEZ

Dirigido por:

DR. NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN

Co-dirigido por:

DRA. ARIANA ARLEN RAMÍREZ MACÍAS

Presidente:

DR. NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN

Secretario:

DRA. ARIANA ARLEN RAMÍREZ MACÍAS

Vocal:

DR. ANTONIO MARTÍN GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ

Suplente:

MED. ESP. MARÍA DEL ROSARIO ROMO RODRÍGUEZ

Suplente:

DRA. ANA ALICIA SÁNCHEZ TUSIE

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario Marzo 2026

México.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

DEDICATORIA

A mi familia por ser el pilar incondicional de mi vida.

A mi pareja, por acompañarme en este proceso con empatía y serenidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Vida León y su director el Dr. Antonio Gutiérrez por brindarme el espacio académico, los recursos y la formación que lo hicieron posible. A mis profesores por su guía y enseñanza. Y a la Universidad Autónoma de Querétaro por abrirme sus puertas, gracias.

RESUMEN

Introducción:

El incremento en el número de transferencias de embriones criopreservados ha impulsado el debate sobre la estrategia óptima de preparación endometrial. En este contexto, los ciclos naturales modificados y estimulados han cobrado relevancia por sus potenciales beneficios clínicos y perinatales; sin embargo, persisten controversias respecto al impacto de los niveles hormonales sobre los resultados reproductivos.

Objetivo:

Evaluar la relación entre los niveles de progesterona y hormona luteinizante (LH) el día de la maduración ovocitaria y la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclo natural modificado y estimulado.

Material y métodos:

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y analítico que incluyó 129 transferencias embrionarias correspondientes a 204 blastocistos transferidos, 86% se efectuaron en ciclo natural modificado y 14% en ciclo estimulado. Se analizaron los niveles séricos de LH, estradiol y progesterona el día del disparo y de la transferencia. Los desenlaces evaluados fueron tasa de embarazo bioquímico, implantación, embarazo clínico, recién nacido vivo y aborto. El análisis incluyó estadística descriptiva, pruebas inferenciales y curvas de ROC para determinar posibles puntos de corte hormonales. El estudio cumplió con las consideraciones éticas correspondientes.

Resultados:

La edad media fue de 34.7 ± 4.6 años. Las tasas observadas fueron: embarazo bioquímico 68.9%, implantación de 51.9%, embarazo clínico 61.2%, recién nacido vivo 69.7% y aborto de 7.5%. No se encontró asociación significativa entre los niveles de LH ni progesterona el día del disparo y los desenlaces reproductivos. El inicio anticipado del soporte de fase lútea mostró una tendencia hacia menores tasas reproductivas, sin alcanzar significancia estadística. Los rangos elevados de progesterona el día de la transferencia no afectaron los resultados reproductivos, mientras que el estradiol sérico mostró una asociación positiva significativa, con un punto de corte de 120 pg/mL.

Conclusiones:

Los ciclos naturales modificados y estimulados son una estrategia eficaz para la transferencia embrionaria de blastocistos. Los parámetros hormonales evaluados no deben interpretarse de forma aislada. El inicio anticipado del soporte de fase lútea debe individualizarse. Hasta el momento, no se ha identificado un punto de corte específico en los niveles de LH, estradiol o progesterona el día del disparo que se asocie consistentemente con mejores resultados reproductivos.

Palabras clave: transferencia embrionaria, ciclo natural modificad, ciclo estimulado, soporte de fase lútea, progesterona.

ABSTRACT

Introduction:

The increasing number of cryopreserved embryo transfers has intensified the debate regarding the optimal strategy for endometrial preparation. In this context, modified natural and stimulated cycles have gained relevance due to their potential clinical and perinatal benefits; however, controversies persist regarding the impact of hormonal levels on reproductive outcomes.

Objective:

To evaluate the relationship between progesterone and luteinizing hormone (LH) levels on the day of ovulatory triggering and implantation rates in embryo transfers performed in modified natural and stimulated cycles.

Materials and Methods:

An observational, retrospective, and analytical study was conducted, including 129 embryo transfers corresponding to 204 transferred blastocysts; 86% were performed in modified natural cycles and 14% in stimulated cycles. Serum levels of LH, estradiol, and progesterone were analyzed on the day of ovulatory trigger and on the day of embryo transfer. The outcomes assessed were biochemical pregnancy, implantation, clinical pregnancy, live birth, and miscarriage rates. Statistical analysis included descriptive statistics, inferential testing, and receiver operating characteristic (ROC) curves to determine potential hormonal cutoff values. The study complied with applicable ethical standards.

Results:

The mean patient age was 34.7 ± 4.6 years. Observed rates were as follows: biochemical pregnancy 68.9%, implantation 51.9%, clinical pregnancy 61.2%, live birth 69.7%, and miscarriage 7.5%. No significant association was found between LH or progesterone levels on the day of trigger and reproductive outcomes. Early initiation of luteal phase support showed a trend toward lower reproductive rates, although statistical significance was not reached. Elevated progesterone levels on the day of embryo transfer were not associated with differences in reproductive outcomes, whereas serum estradiol levels demonstrated a significant positive association, with an identified cutoff value of 120 pg/ml.

Conclusions:

Modified natural and stimulated cycles represent effective strategies for frozen blastocyst-stage embryo transfer. Hormonal parameters should not be interpreted in isolation, and early initiation of luteal phase support should be individualized. To date, no specific cutoff value for LH, estradiol, or progesterone levels on the day of trigger has been identified that is consistently associated with improved reproductive outcomes.

Keywords: embryo transfer, modified natural cycle, stimulated cycle, luteal phase support, progesterone.

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
IV. HIPÓTESIS	10
V. OBJETIVOS	10
V.1 Objetivo general	10
V.2 Objetivos específicos.....	10
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	11
VI.1 Tipo de investigación	11
VI.2 Población.....	11
VI.3 Muestreo y tipo de muestreo.....	11
VI.3.1 Criterios de selección.....	11
VI.3.2 Variables estudiadas	11
VI.4 Técnicas e instrumentos	13
VI.5 Procedimientos.....	14
VI.5.1 Análisis estadístico	14
VI.5.2 Consideraciones éticas.....	15
VII. RESULTADOS.....	16
VIII. DISCUSIÓN	32
IX. CONCLUSIONES	36
X. PROPUESTAS	36
XI. Bibliografía	37
XII. ANEXOS	41
XII.1 Oficio del Comité Estatal de Investigación y Bioética.....	41
Anexo 2. Hoja de Recolección de Datos.....	42
Anexo 3. Antiplagio	43
XII.2 Instrumentos (Si procede).....	44
XII.3 Carta de consentimiento informado.....	44

I. I.INTRODUCCIÓN

La infertilidad constituye un problema de salud reproductiva de gran relevancia a nivel mundial, con una prevalencia estimada de 10 al 15% de las parejas, lo que ha impulsado el desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de reproducción asistida (TRA). Entre estas, la fertilización in vitro (FIV) ha permitido ofrecer alternativas eficaces para lograr el embarazo en pacientes con diversas etiologías de infertilidad. En paralelo, los avances en las técnicas de criopreservación embrionaria, particularmente la vitrificación, ha permitido el aumento de las transferencias de embriones congelados-descongelados (TEC), también conocida como transferencia diferida, la cual ha aumentado en los últimos años.

La TEC ha demostrado ventajas clínicas importantes en escenarios específicos, como la elevación prematura de progesterona durante la estimulación ovárica controlada (EOC), el riesgo de síndrome de hiperestimulación ovárica, la realización de pruebas genéticas preimplantacionales (PGT) o la necesidad de posponer la transferencia por razones médicas o personales. No obstante, el éxito de esta estrategia depende de dos elementos fundamentales: la transferencia de un embrión de adecuada calidad y un endometrio receptivo, cuya sincronía resulta indispensable para lograr una implantación adecuada.

El endometrio es un tejido dinámico, cuya morfología y función se modifican a lo largo del ciclo, bajo la influencia hormonal del eje hipotálamo-hipófisis-ovario. Durante el ciclo menstrual normal, la exposición secuencial a estrógenos y progesterona permite la transformación del endometrio de la fase proliferativa a la secretora, generando un período temporal conocido como ventana de implantación. La correcta apertura y duración de esta ventana depende del equilibrio hormonal entre el estrógeno, la progesterona y la hormona luteinizante (LH), lo cual tiene relevancia especialmente en los ciclos de preparación endometrial para la TEC.

Existen diversos métodos para la preparación endometrial, el ciclo sustituido con terapia de reemplazo hormonal, el ciclo natural puro, el ciclo natural modificado (CNm) y el ciclo estimulado (CE). En los últimos años ha aumentado el empleo de los ciclos de preparación más fisiológicos como CNm y CE, los cuales permiten la formación del cuerpo lúteo y por ende la producción endógena de progesterona, relaxina y otros factores vasoactivos implicados en el proceso de implantación y la adecuada adaptación cardiovascular materno-placentaria, lo cual se ha asociado a una reducción en el riesgo de

complicaciones obstétricas y perinatales como preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino, comparado con los ciclos de preparación sustituidos hormonalmente.

Sin embargo, los ciclos naturales modificados y estimulados requieren un seguimiento estrecho del desarrollo folicular, crecimiento endometrial y niveles hormonales séricos, con el objetivo de determinar el momento óptimo para desencadenar la ovulación mediante el uso de gonadotropina coriónica humana (hCG) y entonces programar la transferencia embrionaria. En este contexto, la detección del aumento de LH y los cambios periovulatorios de progesterona adquieren un papel central ya que pequeñas variaciones de sus niveles podrían alterar la sincronización endometrio-embrión y, por ende, afectar los resultados reproductivos.

La evidencia disponible sobre los niveles de LH y progesterona el día de la maduración ovocitaria en los resultados reproductivos es limitada y heterogénea. Algunos estudios han sugerido que valores elevados de LH o progesterona en ese momento podrían asociarse con menores tasas de implantación, embarazo clínico y recién nacido vivo (RNV), sin embargo, los puntos de corte propuestos varían ampliamente y no existe un consenso que guíen la toma de decisiones (Jiang, 2023) (Huang, 2022) (Kahraman, 2020) (Litwicka, 2018). Esto genera un vacío de conocimiento relevante en los CNM y CE, donde la fisiología del ciclo juega un papel determinante. Contar con información sólida permitirá optimizar la selección del momento de la ovulación, reducir cancelaciones innecesarias de ciclos y mejorar los resultados clínicos.

El presente estudio adquiere relevancia al abordar un área poco explorada, la identificación de puntos de corte hormonales clínicamente útiles contribuirá al entendimiento de la fisiología periovulatoria y su impacto en la receptividad endometrial, aportando evidencia que podría integrarse en el futuro en nuevos protocolos y guías.

El objetivo general de esta investigación fue evaluar la relación entre los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias de embriones en ciclos naturales modificados y estimulados.

El presente trabajo se estructura en doce capítulos. En el capítulo I y II se presenta un panorama general del tema que compete a esta investigación. Capítulo III se expone la fundamentación teórica que sustenta el estudio. Capítulo IV y V expone la hipótesis y los objetivos para determinar si los niveles de progesterona y LH influyen en la tasa de implantación. Capítulo VI describe toda la metodología siendo esta una investigación

observacional, descriptiva y retrospectiva, se estudió el universo completo, incluyendo todos los expedientes completos de pacientes que llevaron a cabo una transferencia embrionaria en CNM o CE de embriones en etapa de blastocisto. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS. Apegándonos a todas las consideraciones éticas que exige la ley mexicana. El capítulo VII describe ampliamente los resultados de la investigación agregando los cuadros y graficas pertinentes para la mejor interpretación del trabajo. Capítulo VIII se presenta un análisis de los resultados obtenidos con su interpretación y comparación con los estudios previamente publicados por otros autores. El capítulo IX contiene las conclusiones a las que se llegó con esta investigación y el conocimiento generado. Capítulo X expresa las propuestas aplicables para la práctica diaria derivadas de nuestros resultados. Finalmente, los capítulos XI y XII contienen la bibliografía y los anexos, respetivamente.

II. ANTECEDENTES

La infertilidad es una condición que afecta al 10-15% de las parejas a nivel mundial. Cada vez más personas acceden a una técnica de reproducción asistida (TRA) de alta complejidad, como lo es la fertilización in vitro. Con el avance en las técnicas de criopreservación, la transferencia de embriones congelados-descongelados o transferencia diferida ha ido en aumento, representando un 30% de los ciclos de TRA (Lawrenz, 2020). Esta tiene utilidad en casos de elevación prematura de progesterona, riesgo de síndrome de hiperestimulación ovárica, parejas que desean o requieren test genético preimplantacional, endometrio sub-óptimo o incluso motivos personales (Venetis, 2013).

Los dos elementos que juegan un papel fundamental para lograr un embarazo exitoso son la presencia de una blastocisto euploide de buena calidad y un endometrio receptivo, debe existir sincronía entre estas dos variables para dar lugar a una implantación eficaz (Zhang, 2023).

El endometrio es un tejido dinámico, que se modifica a lo largo del ciclo menstrual, con el objetivo de generar un endometrio apropiado para la implantación del embrión (Horcajadas, 2007). Lo podemos dividir en tres etapas: proliferativa, etapa en la cual, bajo el dominio de los estrógenos producidos por el ovario en su fase folicular, provocan incremento del número de células del estroma y glándulas endometriales, con alargamiento de las arterias espirales. Una vez que el folículo dominante llega a su crecimiento máximo, se lleva a cabo la ovulación por efecto del pico de LH, una vez ocurrida la ovulación se libera el ovocito, el folículo sufre luteinización y se convierte en cuerpo lúteo, el cual tiene la función fundamental de producir progesterona, lo que provoca a nivel endometrial el inicio de la fase secretora, caracterizada por una diferenciación de las células endometriales con secreción glandular y decidualización del estroma. Esta transformación, absolutamente necesaria, permitirá que el endometrio se torne receptivo al embrión, teniendo lugar los días 20-24 de un ciclo de 28 días (LH+7 a LH+11) a este periodo lo conocemos como ventana de implantación. En ausencia de embarazo, el cuerpo lúteo sufre degeneración con la consiguiente caída en la producción

de progesterona, dando inicio a la tercera etapa endometrial que conocemos como fase menstrual (Zhang, 2023) (Nikas, 1999).

Existen distintos métodos para lograr un endometrio receptivo (Liu X. L., 2025) (Mei, 2025), cada uno de ellos con ventajas y desventajas, basados no solo en la mejor tasa de embarazo sino en el más seguro para el binomio materno-fetal (Mu, 2023) (Liu X. W., 2022) (Roelens, 2022) (Ghobara, 2025).

Entre los métodos disponibles para la preparación endometrial existen el ciclo sustituido (CS) o preparación con terapia de reemplazo hormonal (TRH), el cual consiste en la administración de estrógenos naturales o sintéticos por vía oral, vaginal o transdérmicos, generalmente por 2 semanas, en un intento de simular el ciclo natural. El grosor y patrón endometrial se evalúa mediante ultrasonido para decidir el inicio de la progesterona a partir de un grosor de 7-8mm y de esta forma determinar la duración de la progesterona (P4) de acuerdo a la etapa de desarrollo del embrión (Mei, 2025). Se necesita exposición a tres días de progesterona y transferencia en el cuarto día (P4+4) para embriones de día 3 (etapa de escisión) o exposición a cinco días de progesterona y transferencia en el día seis (P4+6) para embriones de día 5 (blastocistos) (Lawrenz, 2020) (Labarta, 2021). Este tipo de preparación puede ser con o sin uso de análogo de la GnRH. Las ventajas del CS son evitar variaciones durante el ciclo, flexibilidad para programar las visitas de revisión y la transferencia. Sin embargo, en los últimos años, la ausencia del cuerpo lúteo que por naturaleza conlleva este tipo de preparación, se ha relacionado con una mala adaptación cardiovascular materna y una placentación alterada, que ha sido relacionada con un aumento de estados hipertensivos del embarazo, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), entre otras (Roelens, 2022) (Pan, 2020).

Otro método es el ciclo natural puro (CNp) en el cual no se realiza ninguna intervención y sólo se da seguimiento hormonal y endometrial por ecografía. En este método se permite la producción endógena de estrógenos derivado del desarrollo folicular, hasta detectar el momento de la ovulación, con la consiguiente producción de progesterona por el cuerpo lúteo y así la programación de la transferencia de acuerdo al día de desarrollo del embrión. El inconveniente de este método es justo la necesidad del

seguimiento estrecho y poca flexibilidad para programar la transferencia, con una alta tasa de cancelación de las transferencias (Pan, 2020).

Cuando se administra gonadotropina coriónica humana (hCG) con el fin de asegurar y controlar la ovulación, se conoce como ciclo natura modificado (CNm). Con esto se logra tener cierta flexibilidad y control sobre el día de la transferencia, hasta donde el ciclo mismo lo permite. Este tipo de protocolos se utilizan en pacientes con ciclos regulares. La decisión de administrar hCG se basa en el tamaño del folículo dominante que deberá alcanzar al menos un diámetro de 16-17 mm, así mismo se realizan mediciones de LH y progesterona para descartar un pico prematuro de LH que pudiera modificar la ventana de implantación (Asociación Mexicana de Medicina de la Reproducción, A.C. , 2023).

Cuando los ciclos son irregulares, es decir, no ocurre una ovulación periódica aproximadamente cada 28 días, y se busca un enfoque más fisiológico, puede optarse por una variante conocida como ciclo estimulado (CE). Este consiste en inducir el crecimiento folicular mediante el uso de fármacos como citrato de clomifeno, letrozol o gonadotropinas, con el objetivo de promover la ovulación y favorecer el desarrollo folicular de forma controlada. Igual que en CNm se puede controlar la ovulación con la administración de hCG, bajo las mismas condiciones. Programando la transferencia cinco días después de que se desencadena la ovulación con hCG (hCG+5) para embriones de día 3 (etapa de escisión) o siete días después de la aplicación de hCG (hCG+7) para embriones de día 5 (blastocistos) (Zhang, 2023).

Las ventajas de los ciclos naturales en cualquiera de sus variantes son: el desarrollo del cuerpo lúteo con la consiguiente producción de relaxina y factores vasoactivos como VEGF (Factor de crecimiento endotelial vascular) y por ende la reducción del riesgo de preeclampsia y RCIU, disminución de costos al no usar diariamente estrógenos y progesterona exógenos, así como evitar sus consecuentes efectos adversos e inconvenientes con las vías de administración siendo un protocolo más amigables y cómodo para la paciente. (Asociación Mexicana de Medicina de la Reproducción, A.C. , 2023).

En los ciclos naturales uno de los factores críticos es la detección del aumento de LH y la posterior ovulación. Antes del aumento de la LH, se observa un pequeño aumento en el nivel de progesterona, lo que refleja un aumento en la amplitud y la frecuencia de la LH que conduce al aumento. Se han descrito diferentes valores de corte para identificar el pico de LH (Lawrenz, 2020). Se ha considerado que el aumento de LH comienza con un aumento del 180% de LH con respecto a los valores más recientes (Testart, 1981). (Irani, 2017) propusieron que el pico de LH se define como la elevación por arriba de 17UI/L con la consiguiente caída del 30% del estradiol, mientras que (Groenewoud E. R., 2017) propusieron un valor por arriba de 10UI/L.

Hoy se sabe que los niveles séricos de P4 aumentan 12 horas antes del inicio del aumento de LH, considerándose un aumento periovulatorio de P4 $>0.5\text{ng/ml}$ como desencadenante del pico de LH. Sin embargo, aún es incierto sí el papel que juega este aumento tiene interferencia con los resultados reproductivos (Dozortsev, 2020).

Existen pocos estudios que valoren el efecto de los valores hormonales el día que se desencadena la ovulación con hCG, modificando o alterando los resultados reproductivos en los CN y CNm. (Huang, 2022) encontraron que el valor de progesterona por arriba de 1ng/ml el día que se desencadenaba la ovulación con hCG en CNm de 788 transferencias de embriones congelados en un ciclo natural modificado, disminuía significativamente la tasa de embarazo clínico, embarazo en curso y recién nacido vivo. Otros estudios han evaluado el valor de P4 en la fase lútea media y han observado que valores por abajo de 10ng/ml un día antes de la transferencia se asocia a tasas menores de recién nacidos vivos (Gaggiotti-Marre, 2020).

En el estudio de (Mumusoglu, 2023) en el que usaron ciclos naturales, evaluaron el impacto de la fase folicular en los niveles séricos de progesterona un día antes de la transferencia, dentro de los datos que ellos reportan encontraron que la fase folicular tuvo una duración media de 13 días, con una medida media del diámetro del folículo antes de la ovulación de 19.2mm , el grosor endometrial medio fue de 10.4mm . La mediana del nivel del LH mostró un aumento de dos veces desde la ovulación (media 19.4UI/L)

alcanzando un punto máximo de 41.3 UI/L. El punto máximo de E2 fue de 300.1 pg/ml 2 días postovulación. La mediana de P4 en la ovulación fue de 1.0 ng/ml, 0.5ng/ml 3 días antes de la ovulación, 0.6 ng/ml 2 días antes de la ovulación y 12.9ng/ml un día antes de la transferencia. Se encontró una asociación positiva con la progesterona el día antes de la transferencia y el diámetro del folículo el día de la ovulación. En un análisis de curva ROC determinaron el valor predictivo de P4 en la fase folicular fue de 0.87ng/ml con AUC de 0.71.

En un estudio piloto, realizado por (Litwicka, 2018), analizaron los resultados de 80 transferencias de embrión único euploide encontrando que un valor de LH >13mUI/ml el día del desencadenante ovulatorio con hCG (10,000UI intramuscular) influía negativamente en los resultados clínicos, con 45.4% de hCG positiva si la LH era >13mUI/ml vs 73.3% con LH<13 mUI/ml ($p<0.05$) y tasa de embarazo clínico del 36.4 vs 65.9% ($p<0.05$), respectivamente. A partir del momento que se dieron cuenta de dicho efecto, aquellas pacientes que presentaban elevación de LH les permitían continuar con un CNp y programaban la transferencia embrionaria una vez identificada la ovulación encontrando que las tasas de hCG positiva y embarazo clínico eran significativamente mayores en las que permitían la ovulación espontánea vs a las que se les administraba la hCG (74.5% vs 45.4% y 64.7% vs 36.4%, respectivamente). Las tasas de embarazo bioquímico y aborto fueron similares en CNm y CNp. No se reportaron abortos en las mujeres que recibieron hCG con LH>13 mUI/ml.

III. III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los avances en la vitrificación embrionaria, han permitido que hoy sea posible la transferencia de embriones congelados-descongelados con excelente tasa de éxito.

Existen diversos métodos de preparación endometrial que pueden ser utilizados de acuerdo a las condiciones de cada paciente. La tendencia actual es utilizar métodos lo más cercano a lo natural, entre ellos existen el ciclo natural modificado (CNm) y el ciclo estimulado (CE) que consiste en el desarrollo de un folículo dominante por la propia paciente, que dará el aporte hormonal para la preparación endometrial, con el objetivo de obtener los beneficios que confiere la presencia del cuerpo lúteo y con ello disminuir la incidencia de efectos perinatales adversos (Asociación Mexicana de Medicina de la Reproducción, A.C. , 2023).

Este tipo de preparación endometrial requiere del seguimiento tanto del folículo como del endometrio en conjunto con los valores hormonales, para determinar el momento óptimo en el que se desencadena la ovulación (maduración ovocitaria) y así programar la transferencia embrionaria. Son pocos los estudios que se enfocan en las consecuencias reproductivas que pueden llegar a tener los valores de hormona luteinizante (LH) y Progesterona (P4) el día en que se desencadena la ovulación con hormona gonadotropina coriónica humana (hCG), por ello surge la pregunta de investigación: ¿Existe relación entre los niveles de progesterona y hormona luteinizante (LH) el día de la maduración ovocitaria en ciclos naturales modificados (CNm) y estimulados (CE) con la tasa de implantación en transferencias embrionarias?

IV. HIPÓTESIS

H0: El nivel de progesterona y LH medidos el día de la maduración ovocitaria no se relaciona con la tasa de implantación en transferencias embrionarias, tanto en ciclos naturales modificados (CNm) como en ciclos estimulados (CE).

Ha: El nivel de progesterona y LH medidos el día de la maduración ovocitaria se relaciona con la tasa de implantación en transferencias embrionarias, tanto en ciclos naturales modificados (CNm) como en ciclos estimulados (CE).

V. OBJETIVOS

A. V.1 Objetivo general

Evaluar la relación entre los niveles de progesterona y hormona luteinizante (LH) el día de la maduración ovocitaria y la tasa de implantación en transferencias embrionarias en CNm y CE

B. V.2 Objetivos específicos

- Describir las características clínicas y sociodemográficas de la población de estudio
- Estimar la relación entre los niveles de progesterona y LH el día de la maduración ovocitaria y la tasa de embarazo en curso en transferencias embrionarias en CNm y CE
- Evaluar si existe una asociación entre los niveles de progesterona el día de la transferencia embrionaria y la tasa de implantación y embarazo en curso en transferencias embrionarias en CNm y CE
- Estimar el punto de corte de LH y progesterona el día de la maduración ovocitaria que se asocia con peores resultados reproductivos.
- Describir la relación entre los niveles de estradiol el día de la maduración ovocitaria y la tasa de implantación y embarazo en curso en transferencias embrionarias en CNm y CE

VI. VI. MATERIAL Y MÉTODOS

A. VI.1 Tipo de investigación

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo

B. VI.2 Población

Se incluirán todos los expedientes de pacientes que hayan llevado a cabo un ciclo de preparación endometrial natural modificado o estimulado para transferencia embrionaria, en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana, Vida, Sede León, Gto de enero de 2023 a junio de 2025.

C. VI.3 Muestreo y tipo de muestreo

1. VI.3.1 Criterios de selección

Debido a que fue posible estudiar todo el universo, se incluyeron todos los expedientes de pacientes que llevaron a cabo un ciclo de preparación endometrial natural modificado o estimulado para transferencia embrionaria. Los criterios de inclusión fueron aquellos expedientes de mujeres que se sometieron a una transferencia embrionaria en ciclo natural modificado o en ciclo estimulado de embriones en etapa de blastocisto. Se excluyeron los expedientes de mujeres que se sometieron a transferencia de embriones en etapa de escisión, así como aquellos casos en los que se reportó un endometrio con grosor menor a 7mm de grosor el día de la maduración ovocitaria. Se eliminaron del análisis los expedientes con información incompleta y aquellos que no se completó el tratamiento.

2. VI.3.2 Variables estudiadas

La edad se consideró como el número de años cumplidos de las pacientes al momento del tratamiento y se categorizó en quinquenios: 20-24, 25-29, 30-34, 35-39 y mayores de 40 años.

La escolaridad se definió como el número máximo de estudios formales completados por la paciente al momento del tratamiento, se clasificó como una variable cualitativa nominal en los siguientes niveles: primaria, secundaria, preparatoria o carrera técnica, licenciatura y posgrado.

La tasa de implantación se definió como el número de sacos gestacionales intrauterinos observados por ultrasonido dividido entre el número total de embriones transferidos, multiplicado por 100. El resultado se expresó en porcentaje y se categorizó en rangos de 0-20%, 21-40%, 60-80% y 81-100%.

La tasa de embarazo clínico se definió como el número de embarazos clínicos diagnosticado por ultrasonido, tomando en cuenta el número de embriones con frecuencia cardíaca fetal, dividido entre el número de embriones transferidos, multiplicado por 100. Esta variable se expresó en porcentaje y se clasificó en los mismos rangos porcentuales previamente descritos.

La tasa de embarazo en curso se definió como el número de embarazos clínicos diagnosticados por ultrasonido que continuaron más allá de las 12 semanas de gestación, dividido entre el número total de transferencias realizadas, multiplicado por 100. Igualmente se expresó en porcentajes y se clasificó en los mismos rangos porcentuales ya descritos.

La tasa de aborto se definió como la pérdida de un embarazo intrauterino antes de las 22 semanas de gestación, dividida entre el número total de embarazos clínicos, multiplicado por 100. Se expresó en porcentajes y se categorizo en los mismos rangos previamente descritos.

La progesterona sérica el día de la maduración ovocitaria se definió como el nivel de progesterona medido en suero el día en que se realizó la maduración ovocitaria. Se categorizó en los siguientes rangos: menor de 0.5ng/ml, de 0.6-0.9ng/ml y mayor de 1ng/ml.

La hormona luteinizante sérica el día de la maduración ovocitaria se definió como el nivel de LH medido en suero el día en que se desencadenó la maduración ovocitaria, los rangos fueron: 0-10mUI/mL, 11-15mUI/mL, 16-20 mUI/mL y mayor de 21mUI/mL.

El estradiol sérico el día de la maduración ovocitaria se definió como el nivel de estradiol medido en suero el día en que se desencadenó la maduración ovocitaria, se categorizó en los siguientes rangos: menor de 100pg/mL, 100-200pg/mL, 200-300pg/mL y mayor de 300pg/mL.

La progesterona sérica el día de la transferencia embrionaria se definió cómo el nivel de progesterona medido en suero tomado el día en que se realizó la transferencia embrionaria, se categorizó en los siguientes parámetros: menor 10ng/mL, 11-20ng/mL, 21-30ng/mL y mayor a 31ng/mL.

Todas las variables fueron extraídas de los expedientes clínicos del Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, sede León.

D. VI.4 Técnicas e instrumentos

Fuentes: Expedientes clínicos, base de datos institucional, reportes de laboratorio.

Método: Revisión documental

Técnica: Registro manual de los datos extraídos de los expedientes en la base de datos digital

Procedimiento: Acceso a la base de datos institucional, identificar los expedientes que cumplan con los criterios de inclusión para extraer las variables requeridas.

La información se obtuvo de los expedientes del Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida. Se revisarán los registros clínicos de pacientes atendidas entre enero de 2023 a junio de 2025 que hayan llevado a cabo una transferencia embrionaria en ciclo natural modificado o ciclo estimulado. Se extraerán de los expedientes las variables correspondientes a los valores hormonales y los resultados reproductivos, los cuales se capturarán en una hoja de cálculo de datos de Excel, la misma se resguardará por un período mínimo de 5 años, contemplando la confidencialidad y protección de datos de la paciente. La cédula de registro de encuentra en el Anexo 1.

Protocolo de estimulación endometrial en ciclo natural modificado y ciclo estimulado.

La monitorización folicular se inició a partir del día 8-14 del ciclo menstrual, en base a las características individuales de cada paciente. En la variante de ciclo estimulado se administró letrozol 2.5mg o citrato de clomifeno 50mg cada 24hrs del día 3 al 7 del ciclo, o bien, menotropinas urinarias 37.5-75UI cada 24hrs, a partir del día 2 o 3 del ciclo y hasta el momento de la inducción de la ovulación. Se realizó vigilancia ecográfica transvaginal, mediante un transductor endocavitario de alta frecuencia (7.5-9 MHz), para evaluar el crecimiento del folículo dominante, el grosor y patrón endometrial. Posteriormente, cuando el folículo dominante alcanzó un diámetro mayor a 18mm y el endometrio presentó un grosor endometrial mayor a 7mm, con o sin patrón trilaminar, se tomaron valores séricos de hormona luteinizante, estradiol y progesterona, mediante el equipo COBAS® E411 Elecsys

método de electro-quimioluminiscencia, sí los niveles hormonales estaban adecuados, es decir, hormona luteinizante basal o menor al triple de la basal de cada paciente, estradiol, preferentemente, mayor a 200 pg/ml y/o progesterona menor a 1.5ng/ml, se administró gonadotropina coriónica humana (hCG) 5000UI vía intramuscular, para desencadenar la ovulación de forma controlada.

En el protocolo convencional el soporte de fase lútea se inició 36 horas después de la administración de hCG, con progesterona micronizada 200 mg vía vaginal cada 12hrs, hasta el día de la prueba de embarazo, en caso de prueba positiva se continuó hasta las 12 semanas de gestación. En algunos casos en los que se documentaba el pico endógeno de hormona luteinizante y/o aumento de progesterona arriba de 0.5ng/ml, se adelantó el soporte de fase lútea, según el criterio del médico tratante (modificación Vida).

La transferencia embrionaria se programó 7 días después de la aplicación de hCG, con el fin de sincronizar el desarrollo embrionario con el endometrio. En los casos en los cuales se adelantó el soporte de fase lútea, la transferencia se programó 5 o 6 días después de la administración de hCG, según el inicio de la progesterona vaginal. La transferencia embrionaria se realizó bajo guía ecográfica abdominal de 3.5Mhz, utilizando catéter de transferencia ecogénico Sure-Pro Ultra® Embryo Replacement Catheter with Obturador (Wallace®), 1 o 2 embriones se depositaron en el tercio superior de la cavidad uterina, aproximadamente a 1-2 cm del fondo uterino.

La prueba de embarazo cuantitativa se realizó 12 días después de la transferencia embrionaria.

E. VI.5 Procedimientos

1. VI.5.1 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el software SPSS, se realizó limpieza de base de datos buscando datos perdidos y valores anormales, posteriormente aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov se determinó la distribución. En caso de distribución no paramétrica se usó la prueba U de Mann-Whitney y Rho de Spearman, en caso contrario se usó t de Student y r Pearson, respectivamente.

Se realizó un análisis de curva de ROC y análisis de Youden para buscar el punto de corte de los niveles de P4 y LH más eficientes para predecir el éxito de implantación.

2. VI.5.2 Consideraciones éticas

Valor científico

El presente estudio busca generar conocimiento útil sobre los resultados reproductivos asociados a los niveles hormonales en ciclos naturales modificados y ciclos estimulados con estradiol en transferencias embrionarias, lo cual contribuirá a mejorar la toma de decisiones clínicas y optimizar las tasas de éxito en tratamientos de reproducción asistida.

Categoría de riesgo

De acuerdo con el **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud** (Artículo 17), este proyecto se clasificó como una investigación **sin riesgo**, ya que se basa en el análisis de datos ya existentes, sin intervención directa o modificación intencional en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes.

Conducción del estudio y preceptos éticos

El desarrollo de este estudio se realizó conforme a los principios éticos internacionales y nacionales que regulan la investigación en seres humanos, incluyendo el **Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y la Ley General de Salud y su Reglamento en materia de investigación**. Así mismo, se atendieron los lineamientos establecidos en la **Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012**, la cual establece que en investigaciones sin riesgo o con riesgo mínimo no es obligatorio solicitar consentimiento informado cuando se emplean datos previamente registrados.

La información obtenida se manejó de forma confidencial, garantizando el anonimato de los pacientes mediante la protección y resguardo de los datos personales, en cumplimiento con la **Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares**. El acceso a la base de datos y a los expedientes clínicos fue autorizado por la institución responsable.

VII. RESULTADOS

De las 966 transferencias de embriones congelados de enero de 2023 a junio de 2025, 196 se realizaron en ciclos de preparación endometrial natural modificado o ciclo estimulado, se excluyeron 42 transferencias en etapa de escisión por lo que se inició el análisis con 154 transferencias en etapa de blastocisto, es decir, día 5 o 6 de desarrollo embrionario.

De las 154 transferencias de blastocistos, se contó con datos completos de 129 transferencias, que representan 204 embriones transferidos y que fueron considerados para el análisis final de este estudio.

Del total de transferencias analizadas, el 86% (n=111) fueron en ciclo natural modificado y 14% (n=18) en ciclo estimulado (**Figura No.1**).

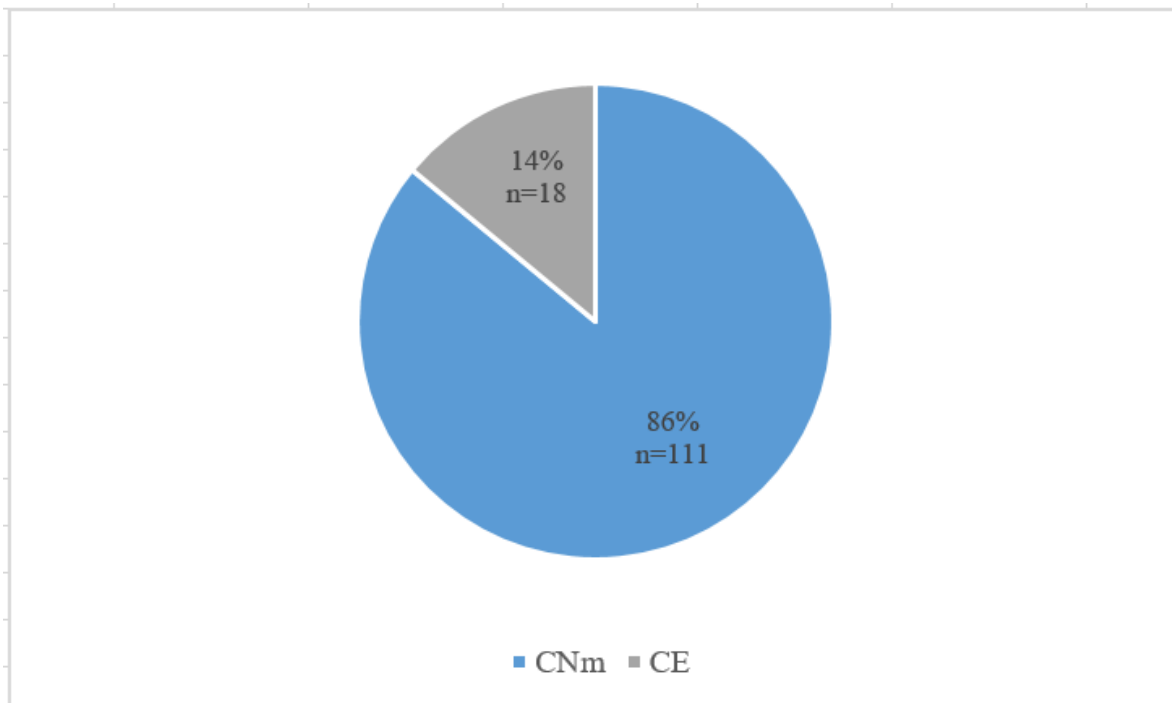


Figura No 1. Tipo de preparación endometrial. El 86% (n=111) de las pacientes tuvieron un ciclo de preparación endometrial en ciclo natural modificado (CNm) y el 14% (n=18) en ciclo estimulado (CE)

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Todas las variables presentaron distribución no paramétrica a excepción de la edad que por prueba de normalidad mostró una distribución paramétrica, la media de edad fue de 34.7 ± 4.6 años (**Figura No.2**). En relación con el nivel de escolaridad de la población estudiada, la mayoría de las pacientes contaba con estudios de licenciatura correspondiente al 51.93% (n=67), seguido de bachillerato con 33.33% (n=43). En menor proporción se identificaron pacientes con estudios de posgrado con 8.52% (n=11), mientras que los niveles de primaria y secundaria representaron cada uno el 3.1% (n=4), predominando un nivel educativo medio-superior y superior. En el 76% (n=98) de los casos el desencadenante ovulatorio fue con hCG urinaria y en el 24% (n=31) con hCG recombinante. El 82.3% (n=106) de las transferencias fueron de embriones procedentes de óvulos propios y 17.7% (n=23) de óvulos donados.

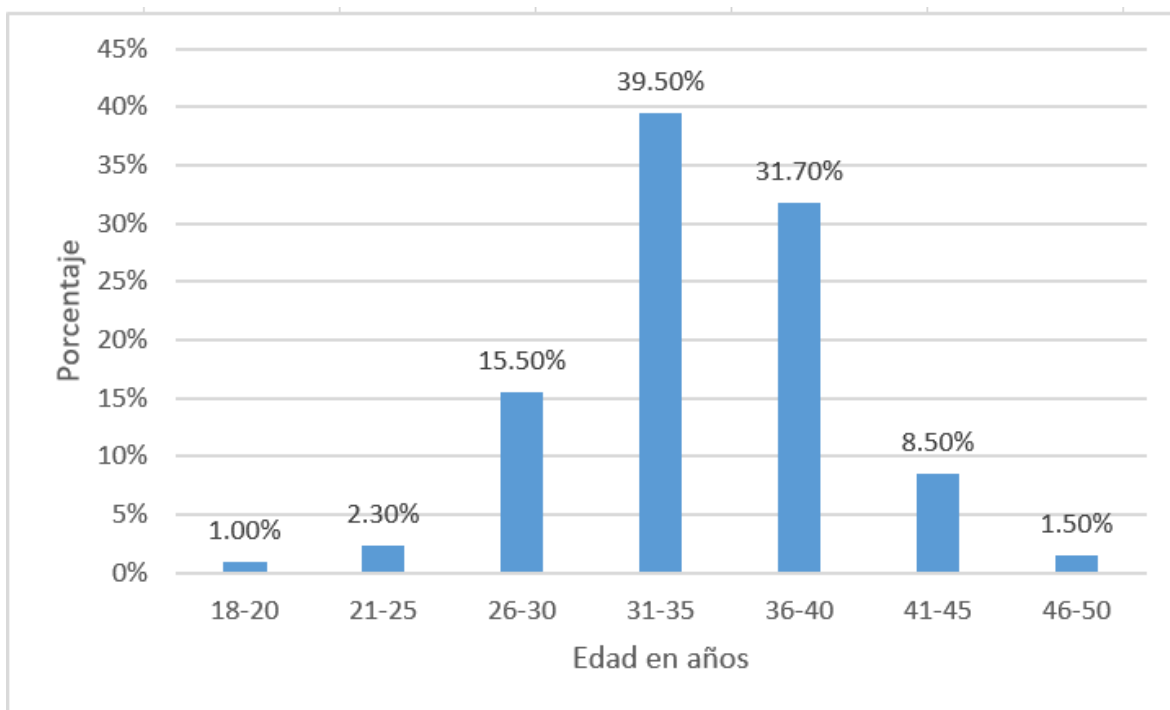


Figura No.2. Distribución edad. Se obtuvo una distribución paramétrica de la edad, la media fue de 34.7 ± 4.6 años.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Los resultados reproductivos generales fueron, la tasa de embarazo bioquímico por transferencia embrionaria fue del 68.9% (n=89/129); la tasa de embarazo clínico por transferencia embrionaria fue del 61.2% (n=79/129); la tasa de implantación por embriones transferidos fue del 51.9% (n=106/204); la tasa de aborto fue del 7.5% (n=6/79); la tasa de RNV por transferencia embrionaria fue de 69.7% (n=90/129) incluyendo los embarazos en curso mayores a 22 sdg, **Figura No.3.**

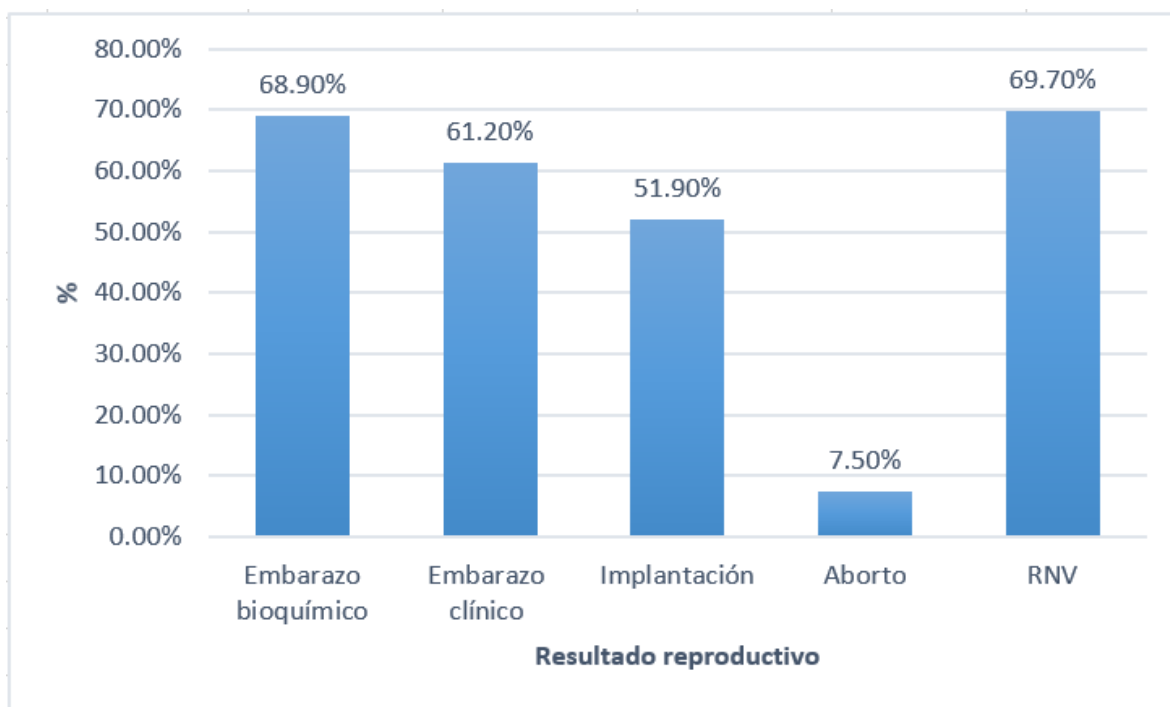


Figura No.3. Tasa de resultados reproductivos global

*RNV: Recién nacido vivo

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Adicionalmente, se realizó un subanálisis de los resultados reproductivos al dividir las transferencias embrionarias según el protocolo de preparación endometrial. Un total de 115 transferencias (89%) se efectuaron con protocolo convencional, mientras que en 14 transferencias (11%) se modificó el inicio de fase lútea, adelantando la administración de progesterona vaginal (modificación Vida), secundario al incremento de los niveles de LH y/o progesterona el día de la maduración ovocitaria. Se analizaron la tasa de embarazo bioquímico 71.3% vs 50.0% (p=0.10), embarazo clínico 61.7% vs 50.0% (p=0.39), implantación 52.4% vs 43.0% (p=0.4) y RNV 57.3% vs 50.0% (p=0.59), protocolo convencional vs modificación Vida, respectivamente. Se reportaron 6 abortos en el grupo de protocolo convencional, sin abortos en el grupo con modificación Vida **Cuadro No.1, Figura No.4.**

Resultado Reproductivo	Tasa protocolo convencional (%)	n	Tasa modificación Vida (%)	n	p
Embarazo bioquímico	71.30	82/115	50	7/14	0.10
Embarazo clínico	61.70	71/115	50	7/14	0.39
Implantación	52.40	96/183	43	9/21	0.40
Aborto	8.45	6/71	0	0	NA
RNV	57.30	66/115	50	7/14	0.59

Cuadro No. 1. Comparativa de los resultados reproductivos entre las transferencias realizadas con protocolo de preparación endometrial convencional vs modificación Vida*.

Los resultados reproductivos no difirieron significativamente entre los dos protocolos presentados. *Modificación VIDA: adelantar el SFL con progesterona el mismo día en que se realiza la maduración ovocitaria. RNV: Recién nacido vivo

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

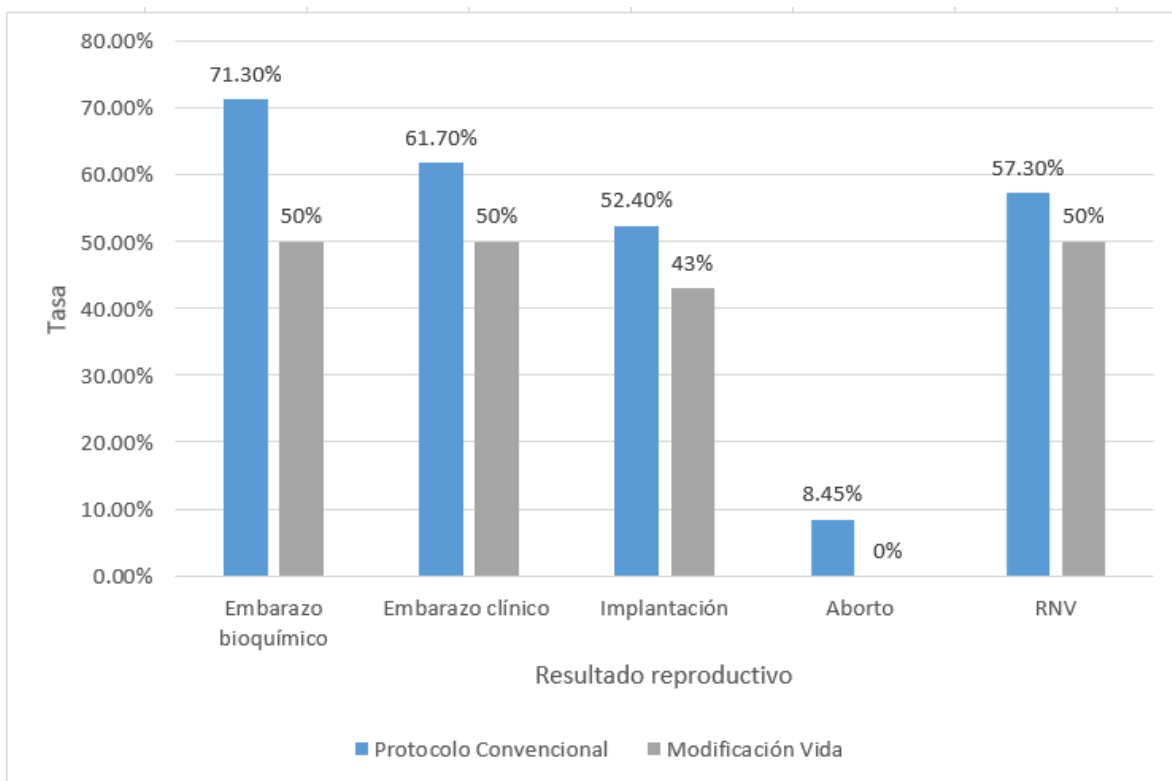


Figura No.4. Comparativa de resultados reproductivos entre protocolo convencional vs aplicando la modificación VIDA*. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos.

*Modificación VIDA: adelantar el SFL con progesterona el mismo día en que se realiza la maduración ovocitaria.

RNV: Recién nacido vivo

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

La mediana del diámetro folicular fue de 18mm, con RI:2, del grosor endometrial fue de 9mm, con RI:1.47, ambos medidos el día de la maduración ovocitaria. El 89.0% de las pacientes presentaron un endometrio trilaminar. La mediana de E2 el día del disparo fue de 185 pg/mL con rango intercuartílico (RI:98), P4 el día del disparo fue de 0.21 ng/mL con RI: 0.198; la mediana de LH el día del disparo fue de 11.5 mUI/mL con RI:2. La mediana de la P4 el día de la transferencia embrionaria (TEC) fue de 22ng/mL con RI:12.7 y para el E2 la mediana fue 136 pg/mL con RI:93 **Cuadro No.2.**

Variable	Mediana (RI)	Unidad de medida
Diámetro del FD	18 (2)	mm
Grosor endometrial día del disparo	9 (1.47)	mm
LH día del disparo	11.5 (2)	mUI/ml
E2 día del disparo	185 (98)	pg/ml
P4 día del disparo	0.21 (0.198)	ng/ml
E2 día de la TEC	136 (93)	pg/ml
P4 día de la TEC	22 (12.7)	ng/ml

Cuadro No.2. Valores globales medios de cada variable ultrasonográfica y bioquímica

RI: Rango intercuartil; FD: Folículo dominante; LH: Hormona luteinizante; E2: Estradiol; P4: Progesterona; TEC: Transferencia de embriones congelados. Disparo: Se refiere al día en que se desencadena la maduración ovocitaria final.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Al realizar el análisis de cada una de las variables bioquímicas el día del disparo, no se encontró diferencia significativa entre el valor de LH, estrógeno y progesterona entre el grupo que implantó y el que no lo hizo, en la **Figura No. 5** se muestra la mediana con intervalo de confianza de 95% estratificado según el desenlace final.

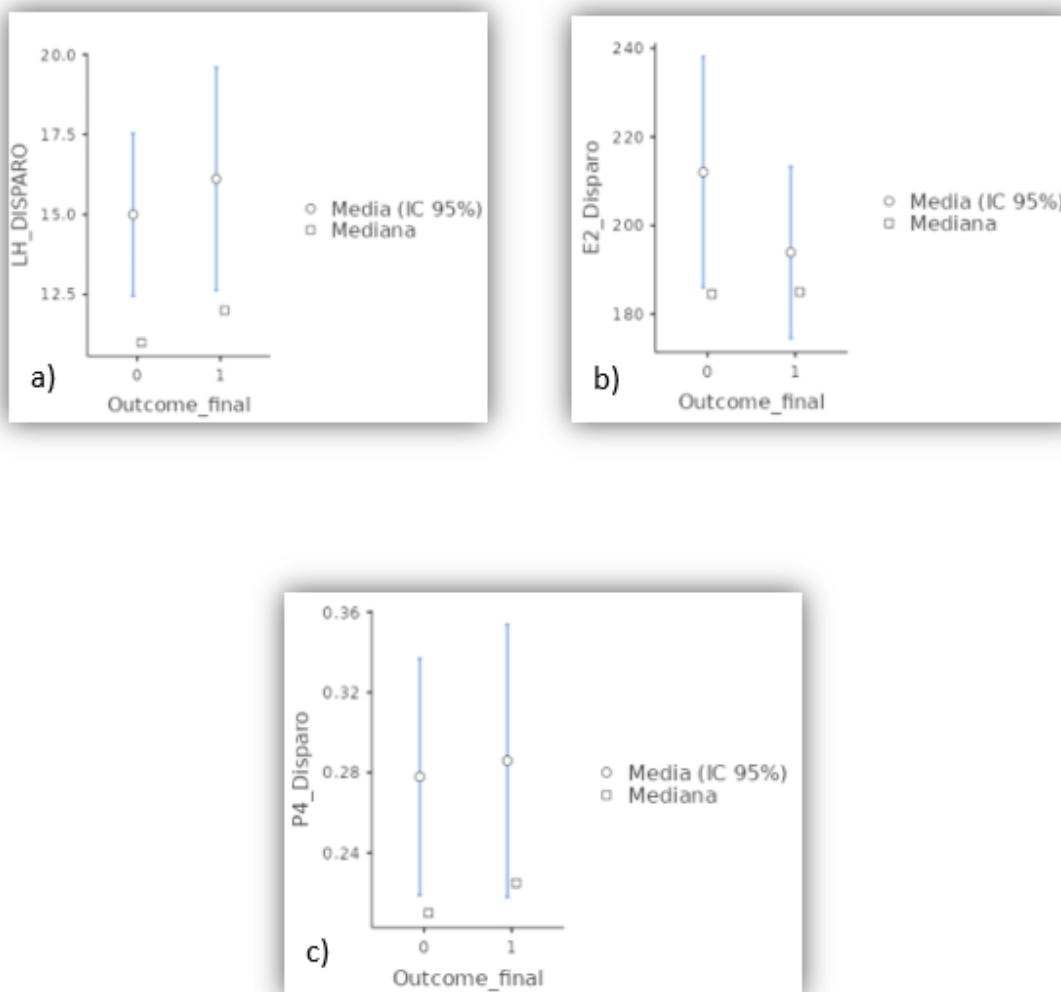


Figura No. 5. Niveles hormonales de a) LH, b) Estradiol (E2) y c) Progesterona (P4) en el momento del disparo ovulatorio según el resultado de implantación (n=129). Los niveles hormonales al momento de la maduración ovocitaria no mostraron diferencias relevantes entre los ciclos que implantaron y no implantaron. 0 = no implantó y 1 = implantó.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

El nivel de progesterona el día de la transferencia embrionaria, no mostró diferencia significativa entre el grupo que implantó y el grupo que no implantó. **Figura No.6**

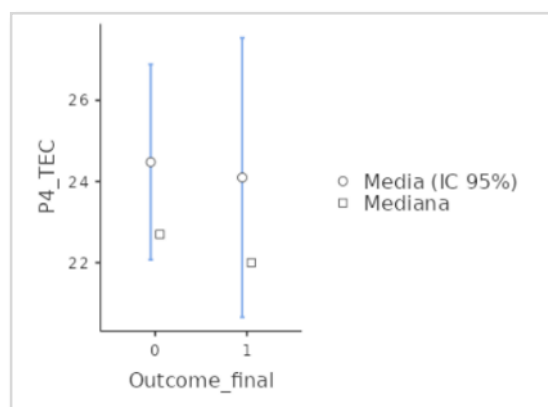


Figura No.6. Nivel de progesterona en el momento de la transferencia embrionaria según el resultado de implantación. El nivel de progesterona el día de la transferencia embrionaria no mostró diferencia significativamente entre los ciclos que implantaron y lo que no implantaron. 0 = no implantó y 1 = implantó.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

El valor hormonal que mostró diferencia significativa entre los implantados y los no implantados fue el valor de estradiol medido el día de la TEC. **Figura No.7**

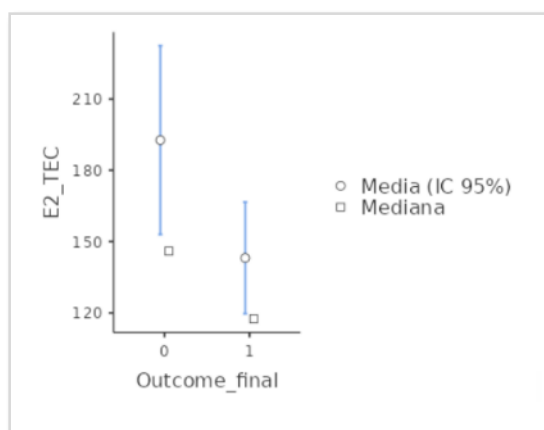


Figura No.7. Nivel de estradiol en el momento de la transferencia embrionaria según el resultado de implantación. El nivel de estradiol el día de la transferencia embrionaria sí mostró diferencia significativamente entre los ciclos que implantaron y lo que no implantaron. 0 = no implantó y 1 = implantó.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Estos valores se presentan de manera consolidada en la **Cuadro No.3**, donde se reportan las medianas de cada variable, comparándolo los valores observados con las pacientes que lograron implantación frente a aquellas en las que no se obtuvo dicho desenlace, así como los correspondientes valores de *p*.

Variable	Mediana Implantó (RI)	Mediana No Implantó (RI)	Unidad de medida	p value
Diámetro del FD	18 (2)	18 (3)	mm	0.95
Grosor endometrial día del disparo	9 (1)	9 (2)	mm	0.95
LH día del disparo	12 (1.78)	11 (1.3)	mUI/ml	0.66
E2 día del disparo	185 (102)	184(112)	pg/ml	0.84
P4 día del disparo	0.22 (0.19)	0.21 (0.19)	ng/ml	0.69
E2 día de la TEC	117 (75)	146 (102)	pg/ml	0.03
P4 día de la TEC	22 (10.4)	22.7 (14.6)	ng/ml	0.72

Cuadro No.3. Comparativa de los valores medios de cada variable ultrasonográfica y bioquímica. El estradiol sérico el día de la transferencia de embriones congelados fue mayor en los ciclos que implantaron, con diferencia significativa, mientras que las demás variables no mostraron diferencias significativas.

RI: Rango intercuartil; FD: Folículo dominante; LH: Hormona luteinizante; E2: Estradiol; P4: Progesterona; TEC: Transferencia de embriones congelados. Disparo: Se refiere al día en que se desencadena la maduración ovocitaria final.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Se realizó un análisis de curva ROC para evaluar la capacidad discriminativa de los niveles séricos de LH, E2 y P4, así como el grosor endometrial el día de la maduración ovocitaria, el nivel sérico de E2 y P4 el día de la transferencia embrionaria para predecir implantación. El punto de corte óptimo se determinó mediante el índice de Youden. Los valores encontrados fueron, grosor endometrial 9.5mm. El nivel de LH, E2 y P4 el día de la maduración ovocitaria fueron 11.1, 263 y 0.34, respectivamente. Para el E2 y la P4 el día de la TEC fue de 120 y 18.6, respectivamente. **Figura No.8.**

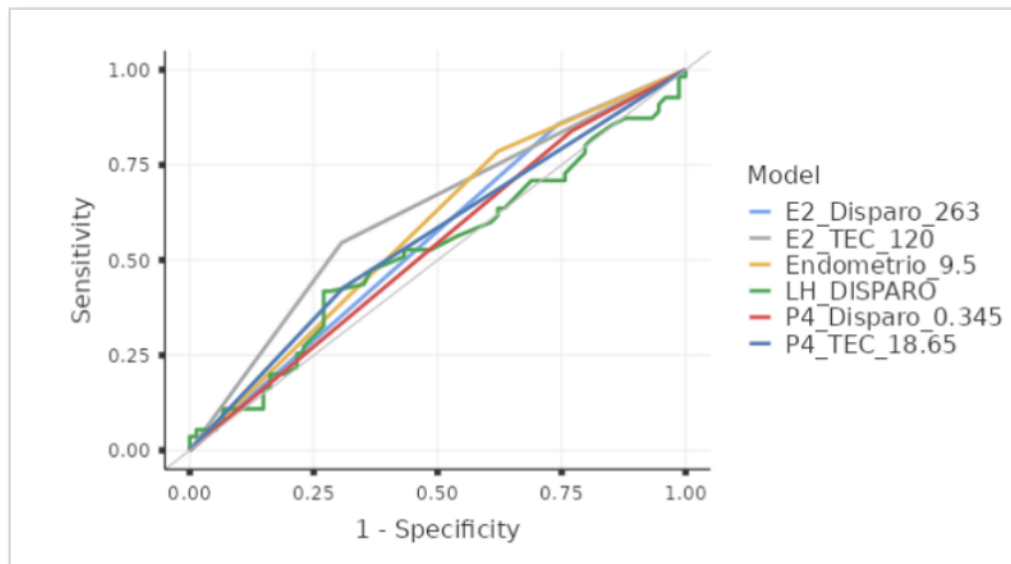


Figura No.8. Curva de ROC global con puntos de corte de cada una de las variables analizadas

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Derivado de los puntos de corte otorgados por la curva de ROC se realizó un subanálisis de los resultados reproductivos, según el nivel de LH y progesterona medidos el día de la maduración ovocitaria. El punto de corte para LH fue 11.1mUI/mL, la tasa de embarazo bioquímico si el nivel estaba por debajo de este punto fue de 70.10%, de embarazo clínico 61.10%, de implantación de 52.30%, de aborto de 4.80 y de RNV 58.20% vs sí la LH estaba por arriba de 11.10mUI/mL 66.60%, 58.70%, 41.50%, 10.80% y 53.90%, con p= 0.66, 0.77, 0.72, 0.32 y 0.62, respectivamente **Cuadro No.4.**

Tasa	LH <11.1 (%)	LH >11.1 (%)	P value
Embarazo bioquímico	70.10	66.60	0.66
Embarazo clínico	61.10	58.70	0.77
Implantación	52.30	41.50	0.72
Aborto	4.80	10.80	0.32
RNV	58.20	53.90	0.62

Cuadro No.4. Comparación de los resultados reproductivos según el punto de corte de LH el día de la maduración ovocitaria. Sin diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

Se realizó el mismo análisis para el punto de corte de progesterona el día del disparo, el cual fue 0.34pg/mL, aquellos casos por debajo de este valor, tuvieron una tasa de embarazo bioquímico de 67.30%, embarazo clínico 56.70%, implantación 48.40%, aborto 6.70% y RNV 53.80% vs los casos por arriba de 0.34pg/mL la tasa de embarazo bioquímico fue de 73.00%, embarazo clínico 73.00%, implantación 60.90%, aborto 10.50% y RNV 65.30%, con p=0.57, 0.12, 0.15, 0.59 y 0.28, respectivamente **Cuadro No.5**.

Tasa	P4 <0.34 (%)	P4 >0.34 (%)	P value
Embarazo bioquímico	67.30	73	0.57
Embarazo clínico	56.70	73	0.12
Implantación	48.40	60.90	0.15
Aborto	6.70	10.50	0.59
RNV	53.80	65.30	0.28

Cuadro No.5. Comparación de los resultados reproductivos según el punto de corte de progesterona (P4) el día de la maduración ovocitaria. Sin diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

En un subanálisis dividiendo la población en dos grupos, el primero aquellas pacientes que tuvieron un protocolo de preparación endometrial convencional (n=115) frente a las que se adelantó el soporte de fase lútea con progesterona (modificación Vida, n=14), grupo 2, se realizó una curva de ROC independiente para cada grupo. En ninguno de los dos grupos hubo un punto de corte estadísticamente significativo que predijera el mayor éxito de lograr la implantación, por lo que no se modifica significativamente la probabilidad clínica

Cuadro No.6.

Variable	Grupo 1		Grupo 2	
	AUC	p	AUC	p
LH día del disparo	0.523	0.69	0.429	0.67
E2 día del disparo	0.477	0.68	0.735	0.14
P4 día del disparo	0.564	0.25	0.561	0.719
E2 día de la transferencia	0.612	0.069	0.500	1.00
P4 día de la transferencia	0.558	0.292	0.510	0.95

Cuadro No.6. Análisis de curva de ROC por grupos

Grupo 1=Protocolo de preparación endometrial convencional, Grupo 2=Modificación Vida (adelanto de soporte de fase lútea), LH: Hormona Luteinizante; E2: Estradiol; P4: Progesterona; AUC: Área bajo la curva

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

El valor que tuvo mayor potencia en el grupo 1 fue el estradiol medido el día de la transferencia embrionaria con AUC de 0.612 (p=0.069) y en el grupo 2 el estradiol medido el día del disparo con AUC de 0.735 (p=0.14).

Los puntos de corte para cada variable, en cada uno de los grupos se muestran en la **Cuadro No.7**, con sus respectivas curvas de ROC **Figura No.9** corresponde al grupo 1 y **Figura No.10** al grupo 2.

Variable	Punto de corte	
	Grupo 1	Grupo 2
LH día del disparo	6.25 mUI/ml	32 mUI/ml
E2 día del disparo	196 pg/ml	232 pg/ml
P4 día del disparo	0.34 ng/ml	0.68 ng/ml
E2 día de la transferencia	136 pg/ml	327 pg/ml
P4 día de la transferencia	18.5 ng/ml	18.6 ng/ml

Cuadro No.7. Puntos de corte por grupo

Grupo 1=Protocolo de preparación endometrial convencional, Grupo 2=Modificación Vida (adelanto de soporte de fase lútea), LH: Hormona Luteinizante; E2: Estradiol; P4: Progesterona

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

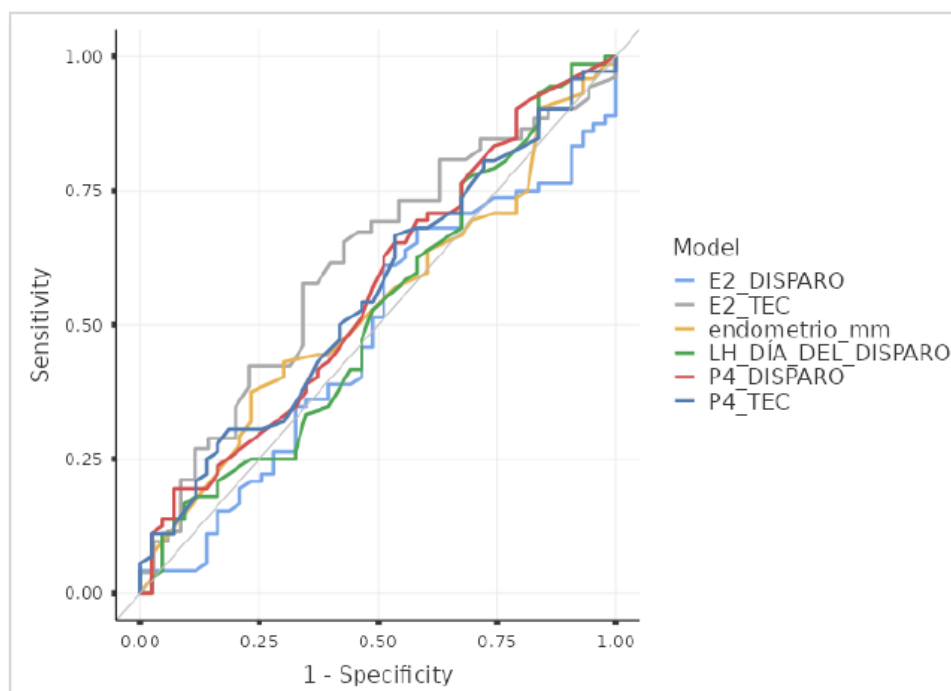


Figura No.9. Curva de ROC grupo 1, protocolo de preparación endometrial convencional

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

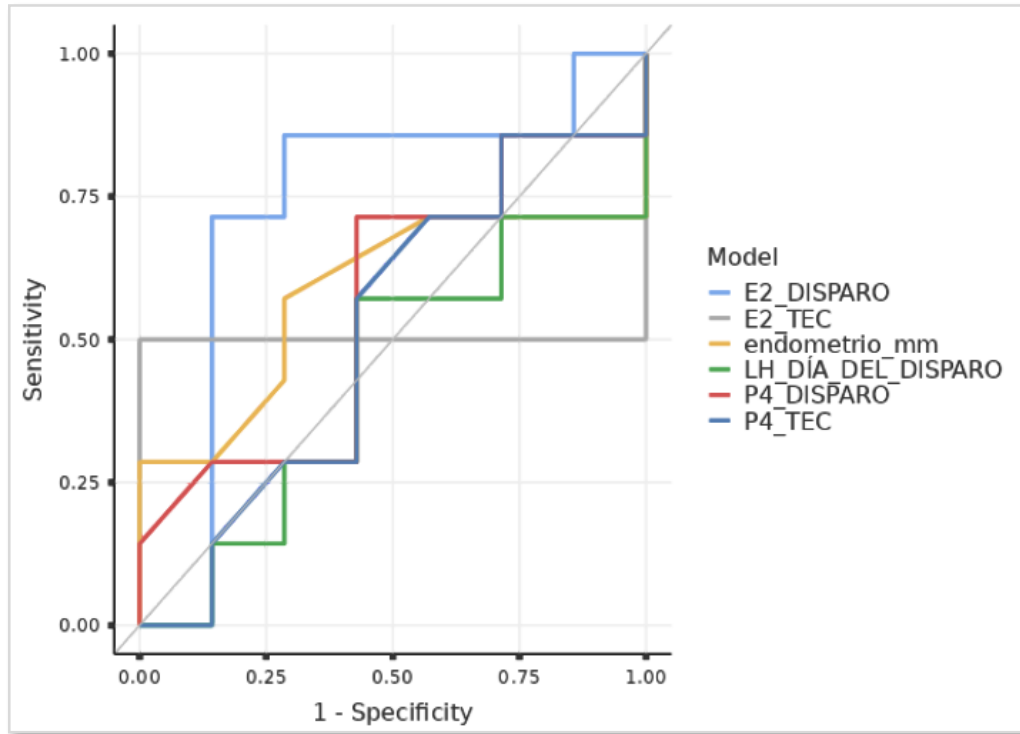


Figura No.10. Curva de ROC grupo 2, protocolo de preparación endometrial con modificación vida, adelanto del soporte de fase lútea.

Fuente: Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025

VIII. VIII. DISCUSIÓN

La infertilidad afecta aproximadamente al 10-15% de las parejas en edad reproductiva y ha impulsado el desarrollo de diversas técnicas de reproducción asistida, entre las que destacan la fertilización in vitro. En los últimos años, el avance en las técnicas de criopreservación embrionaria, ha incrementado el uso de la transferencia de embriones congelados. El éxito de estos procedimientos depende en gran medida de la adecuada sincronización entre el desarrollo embrionario y la ventana de implantación endometrial, proceso que está estrechamente regulado por el equilibrio hormonal del ciclo menstrual, particularmente por los niveles de estradiol, progesterona y hormona luteinizante.

En este contexto, los protocolos de preparación endometrial más fisiológicos, como el ciclo natural modificado y el ciclo estimulado, han generado relevancia debido a los beneficios potenciales asociados a la presencia del cuerpo lúteo y la producción hormonal endógena. Sin embargo, persisten interrogante respecto al impacto de las variaciones hormonales periovulatorias en los resultados reproductivos. En particular, aún no existe consenso sobre sí los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria pueden influir en la tasa de implantación tras la transferencia embrionaria.

En el presente estudio se analizaron 129 transferencias de embriones en etapa de blastocisto, que representaron 204 embriones transferidos los cuales fueron incluidos para el análisis final. Del total de transferencias el 86% (n=111) en ciclos naturales modificados y 14% (n=18) en ciclos estimulados. La edad media de la población fue de 34.7 ± 4.6 años.

El perfeccionamiento de los métodos de criopreservación embrionaria, particularmente la vitrificación, ha favorecido un incremento significativo en el número de transferencias de embriones congelados. No obstante, persiste el debate en torno a la estrategia óptima de preparación endometrial para este tipo de procedimientos (Lawrenz, 2020) (Ho, 2024). Si bien algunos estudios, incluido una revisión Cochrane han reportado que no existen diferencias en los resultados reproductivos entre los diferentes métodos de preparación endometrial (Groenewoud E. R.-O., 2016) (Glujovsky, 2020) (Ho, 2024). Algunas otras revisiones favorecen al ciclo natural y ciclo natural modificado (Wang, 2020)

(Wu, 2021), con mejores tasas de recién nacidos vivos y menores complicaciones perinatales como estados hipertensivos del embarazo, hemorragia posparto y parto pretérmino.

Actualmente, diversos estudios y opiniones de expertos proponen retomar los ciclos naturales de preparación endometrial (Lawrenz, 2020) (Madani, 2019), debido a los beneficios clínicos, incluyendo la reducción de costos, mayor comodidad para la pacientes, menor incidencia de efectos adversos y menor riesgo de desenlaces perinatales desfavorables (Saito, 2019).

Nuestros resultados muestran tasas reproductivas favorables, con una tasa de embarazo bioquímico del 68.9%, embarazo clínico del 61.2%, implantación del 51.9%, y recién nacido vivo 69.7%, superior a las encontradas por (Madani, 2019), quienes encontraron tasas de 43.6%, 32.5%, 18.8%, y 30.0% en ciclos naturales modificados, respectivamente. A diferencia de este estudio, nuestro análisis incluyó únicamente embriones en etapa de blastocisto, lo que podría explicar nuestras tasas superiores.

Algunos autores (Polyzos, 2025) han propuesto la posibilidad de un protocolo en ciclo natural modificado con disparo flexible, el cual de acuerdo a (Mendes Godinho, 2024) consiste en poder realizar el disparo con hCG recombinante 250mcgr con tamaños foliculares desde 13 a 20mm, siempre y cuando se cumplan las siguientes características: grosor endometrial mayor a 7mm y progesterona sérica menor a 1.5ng/mL el día del disparo, si bien ellos no encontraron diferencias en los resultados reproductivos entre el protocolo habitual y el flexible es importante destacar que la corte que incluyo esta flexibilidad fue reducida, por lo que los resultados se han tomado con cautela. Secundario a esto, en un subanálisis de los desenlaces reproductivos en las pacientes en quienes se adelantó el inicio de soporte de fase lútea con progesterona, debido a un aumento del nivel de LH y/o progesterona el día del disparo, modificación que se realizó en algunos pacientes de la corte incluida en este estudio, evidenció tasas inferiores de embarazo bioquímico, embarazo clínico, implantación, y recién nacido vivo 50.0%, 50.0%, 43.0%, y 50.0%, respectivamente, en comparación con los resultados obtenidos en el protocolo de preparación convencional de este mismo estudio. Si bien estas diferencias no alcanzaron significancia estadística, la tendencia observada sugiere un posible impacto negativo sobre los resultados reproductivos. Es importante destacar, que

al igual que (Mendes Godinho, 2024) la corte del grupo en el cual se adelantó el soporte de fase lútea, también fue pequeño (n=14). En este contexto, el inicio anticipado del soporte de la fase lútea podría no representar la estrategia más adecuada, por lo que su indicación debería individualizarse y valorarse, considerando el entorno endocrino y la sincronización endometrio-embrión.

Los niveles medios de LH el día del disparo fueron de 12 mUI/mL en el grupo que implantó y de 11 mUI/mL en el grupo que no implantó, sin observar una diferencia estadísticamente significativa (p=0.66). Al igual que (Kahraman, 2020), en el presente análisis, no se evidenció una asociación significativa, entre los niveles elevados de LH y peores resultados reproductivos, incluso del total de pacientes (n=15) que tuvieron niveles de LH mayores a 20mUI/mL, 10 lograron un embarazo clínico con una tasa similar a la reportada en los resultados globales (66.0%), lo que sugiere que un valor elevado de LH por sí solo no debería considerarse un criterio para la cancelación del ciclo. Estos hallazgos contrastan con lo reportado por (Huang, 2022) y (Litwicka, 2018), quienes describieron una disminución progresiva en las tasas de embarazo clínico y recién nacido vivo conforme aumentaban los valores de LH.

Por otro lado, se evaluó el nivel de progesterona el día del disparo, encontrando un nivel sérico medio de 0.22 en el grupo que implantó frente a 0.21ng/mL en el grupo que no implantó sin diferencia significativa (p=0.69). En estudios previos (Jiang, 2023) (Huang, 2022) (Mumusoglu, 2023) encontraron un efecto negativo de la elevación prematura de progesterona sobre los resultados reproductivos, de manera general proponen un punto de corte superiores a 1ng/mL. Es importante destacar que en esta corte la mayoría de las transferencias (n=119) tuvieron a un valor de progesterona menor a 0.5ng/mL y sólo 3 transferencias continuaron con el procedimiento a pesar de tener un nivel de progesterona mayor a 1ng/mL, sin asociarse a peores resultados reproductivos a medida que este nivel aumentaba, sin diferencia significativa (p=0.53), este resultado se toma con reserva debido a este sesgo de selección. No obstante, con base en los datos analizados y con la finalidad de ampliar el análisis, derivado de la curva de ROC global, se encontró un punto de corte de 0.34ng/mL, a partir de este valor se evaluaron las tasas de implantación y recién nacido vivo

sin verse significativamente afectadas cuando la progesterona se encontró por encima de este punto.

Adicionalmente se analizaron los niveles séricos de progesterona y estradiol el día de la transferencia embrionaria. El comportamiento de la progesterona fue comparable entre las pacientes que implantaron y las que no lo hicieron con nivel sérico de 22 contra 22.7ng/mL, respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.72$). Asimismo, se observó que, conforme aumentaron los niveles de progesterona, los desenlaces reproductivos se mantuvieron estables, lo cual contrasta con los reportado por (Alyasin, 2021), quienes sugieren que concentraciones superiores a 32.5 ng/mL podrían comprometer la tasa de recién nacido vivo. En contraste, el estradiol sérico el día de la transferencia embrionaria sí mostró una asociación significativa con los resultados reproductivos, 117pg/mL en los que implantaron frente a 146pg/mL en los que no con $p=0.03$, con punto de corte de 120 pg/mL.

Con el fin de explorar posibles diferencias, se efectuó un subanálisis dividiendo a la población en dos grupos, el primero correspondió a aquellas pacientes que tuvieron un protocolo de preparación endometrial convencional ($n=115$) frente al segundo grupo en el cual se adelantó el soporte de fase lútea (modificación Vida, $n=14$). Sin embargo, el análisis de las curvas de ROC mostró que ninguna de las variables estudiadas presentó un AUC clínicamente relevante ni un índice de Youden que justificara la identificación de un punto de corte con valor predictivo consistente para embarazo, en ninguno de los dos grupos.

IX. IX. CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra que la transferencia de embriones congelados en estadio de blastocisto en ciclos naturales modificados y estimulados es una estrategia eficaz, con resultados reproductivos favorables. El adelanto del inicio del soporte de fase lútea con progesterona se asoció con una tendencia a menores tasas de embarazo e implantación, sin alcanzar significancia estadística, por lo que su uso sistemático debería reconsiderarse.

Asimismo, no se observó una asociación significativa entre los niveles séricos de LH ni de progesterona el día del disparo con los desenlaces reproductivos, lo que sugiere que estos parámetros hormonales, de manera aislada, no deberían ser utilizados como criterios absolutos para la cancelación del ciclo. Por otro lado, los niveles de progesterona el día de la transferencia embrionaria no mostraron un impacto negativo dentro de los rangos evaluados, mientras que el estradiol sérico en ese mismo momento se asoció de forma significativa con mejores resultados reproductivos.

No se identificó un punto de corte óptimo para el nivel de LH, estradiol o progesterona el día del disparo que permitiera predecir de manera consistente un incremento en la tasa de embarazo.

X. X. PROPUESTAS

Los valores séricos de LH el día del disparo mayores al punto de corte arrojado de 11.1mUI/mL o incluso mayores a 20 mUI/mL no debería considerarse de manera aislada como criterio para cancelar el ciclo, ya que no se asoció a peores resultados reproductivos.

Valores de progesterona el día del disparo entre 0.34 y 1 pg/mL tiene resultados reproductivos similares, por lo que no debería ser un criterio único para cancelar el ciclo y/o adelantar el soporte de fase lútea.

El adelanto del soporte de fase lútea con progesterona deberá individualizarse y un estudio prospectivo podría determinar si realmente disminuye la tasa de implantación.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Alyasin, A. A.-H. (2021). Serum progesterone levels greater than 32.5 ng/ml on the day of embryo transfer are associated with lower live birth rate after artificial endometrial preparation: a prospective study. *Reproductive biology and endocrinology : RB&E*, 19(1), 24.
- Asociación Mexicana de Medicina de la Reproducción, A.C. . (2023). *Consenso nacional de preparación endometrial para la transferencia de embrión congelado (FET)*. . ACAPULCO, Gro: Congreso Mexicano AMMR.
- Dozortsev, D. I. (2020). Luteinizing hormone-independent rise of progesterone as the physiological trigger of the ovulatory gonadotropins surge in the human. *Fertility and sterility*, 114(2), 191–199.
- Gaggiotti-Marre, S. Á.-F. (2020). Low progesterone levels on the day before natural cycle frozen embryo transfer are negatively associated with live birth rates. *Human reproduction*, 35(7), 1623–1629.
- Ghobara, T. G. (2025). Cycle regimens for endometrial preparation prior to frozen embryo transfer. . *The Cochrane database of systematic reviews*, 6(6), CD003414.
- Glujovsky, D. P. (2020). Endometrial preparation for women undergoing embryo transfer with frozen embryos or embryos derived from donor oocytes. *he Cochrane database of systematic reviews*, 10(10), CD006359.
- Groenewoud, E. R. (2017). The effect of elevated progesterone levels before HCG triggering in modified natural cycle frozen-thawed embryo transfer cycles. *Reproductive biomedicine online*, 34(5), 546–554.
- Groenewoud, E. R.-O. (2016). A randomized controlled, non-inferiority trial of modified natural versus artificial cycle for cryo-thawed embryo transfer. *Human reproduction*, 31(7), 1483–1492.
- Ho, V. N. (2024). Livebirth rate after one frozen embryo transfer in ovulatory women starting with natural, modified natural, or artificial endometrial preparation in Viet Nam: an open-label randomised controlled trial. *Lancet* , 404(10449), 266–275.
- Horcajadas, J. A.-G. (2007). Uterine receptivity and the ramifications of ovarian stimulation on endometrial function. *Seminars in reproductive medicine*, 25(6), 454–460.
- Huang, C. S. (2022). Adverse impact of elevated serum progesterone and luteinizing hormone levels on the hCG trigger day on clinical pregnancy outcomes of modified

- natural frozen-thawed embryo transfer cycles. *Frontiers in endocrinology*, 13, 1000047.
- Irani, M. R. (2017). Optimal parameters for determining the LH surge in natural cycle frozen-thawed embryo transfers. *Journal of ovarian research*, 10(1), 70.
- Jiang, J. K. (2023). Effect of Elevated Progesterone Levels on hCG Trigger Day on Clinical Pregnancy Outcome in Short-Acting GnRHa Downregulated Cycles. *International journal of women's health*, 15, 1971–1979.
- Kahraman, S. &. (2020). Is there a critical LH level for hCG trigger after the detection of LH surge in modified natural frozen-thawed single blastocyst transfer cycles?. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 37(12), 3025–3031.
- Labarta, E. M.-V. (2021). Impact of low serum progesterone levels on the day of embryo transfer on pregnancy outcome: a prospective cohort study in artificial cycles with vaginal progesterone. *Human reproduction (Oxford, England)*, 36(3), 683–692.
- Lawrenz, B. C. (2020). The ART of frozen embryo transfer: back to nature!. *Gynecological endocrinology : the official journal of the International Society of Gynecological Endocrinology*, 36(6), 479–483.
- Litwicka, K. M. (2018). HCG administration after endogenous LH rise negatively influences pregnancy rate in modified natural cycle for frozen-thawed euploid blastocyst transfer: a pilot study. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 35(3), 449–455.
- Liu, X. L. (2025). Natural cycle versus hormone replacement therapy as endometrial preparation in ovulatory women undergoing frozen-thawed embryo transfer: The COMPETE open-label randomized controlled trial. *PLoS medicine*, 22(6), e1004630.
- Liu, X. W. (2022). Comparison of endometrial preparation protocols (natural cycle versus hormone replacement cycle) for frozen embryo transfer (COMPETE): a study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open*, 12(10), e063981.
- Madani, T. R. (2019). Live birth rates after different endometrial preparation methods in frozen cleavage-stage embryo transfer cycles: a randomized controlled trial. *Archives of gynecology and obstetrics*, 299(4), 1185–1191.
- Mei, J. L. (2025). Endometrial preparation methods prior to frozen embryo transfer: a retrospective cohort study comparing true natural cycle, ovulation induction, hormone replacement treatment and GnRHa pretreatment. *BMC pregnancy and childbirth*, 25(1), 366.

- Mendes Godinho, C. S.-R. (2024). Natural proliferative phase frozen embryo transfer-a new approach which may facilitate scheduling without hindering pregnancy outcomes. *Human reproduction*, 39(5), 1089–1097.
- Mu, X. L. (2023). The natural cycle protocol of endometrial preparation for frozen embryo transfer decreases the miscarriage rate in women with recurrent pregnancy loss. *Gynecological endocrinology : the official journal of the International Society of Gynecological Endocrinology*, 39(1), 2269269.
- Mumusoglu, S. E. (2023). The true natural cycle frozen embryo transfer - impact of patient and follicular phase characteristics on serum progesterone levels one day prior to warmed blastocyst transfer. *Reproductive biology and endocrinology*, 21(1), 86.
- Nikas, G. D. (1999). Endometrial pinopodes indicate a shift in the window of receptivity in IVF cycles. *Human reproduction*, 14(3), 787–792.
- Pan, Y. L. (2020). Hormone Replacement Versus Natural Cycle Protocols of Endometrial Preparation for Frozen Embryo Transfer. *Frontiers in endocrinology*, 11, 546532.
- Polyzos. (2025). Endometrial preparation protocols for frozen embryo transfer: risk assessment and individualized management. *Human reproduction*, 40(10), 1815–1823.
- Roelens, C. &. (2022). Impact of different endometrial preparation protocols before frozen embryo transfer on pregnancy outcomes: a review. *Fertility and sterility*, 118(5), 820–827.
- Saito, K. K. (2019). Endometrial preparation methods for frozen-thawed embryo transfer are associated with altered risks of hypertensive disorders of pregnancy, placenta accreta, and gestational diabetes mellitus. *Human reproduction*, 34(8), 1567–1575.
- Testart, J. F. (1981). Interpretation of plasma luteinizing hormone assay for the collection of mature oocytes from women: definition of a luteinizing hormone surge-initiating rise. *Fertility and sterility*, 36(1), 50–54.
- Venetis, C. A. (2013). Progesterone elevation and probability of pregnancy after IVF: a systematic review and meta-analysis of over 60 000 cycles. *Human reproduction update*, 19(5), 433–457.
- Wang, B. Z. (2020). Pregnancy Outcomes After Different Cycle Regimens for Frozen-Thawed Embryo Transfer: A Retrospective Study Using Propensity Score Matching. *Frontiers in medicine*, 7, 327.

- Wu, H. Z. (2021). Endometrial preparation for frozen-thawed embryo transfer cycles: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 38(8), 1913–1926.
- Zegers-Hochschild, F. A. (2027). The International Glossary on Infertility and Fertility Care, 2017. *Human reproduction*, 32(9), 1786–1801.
- Zhang, Y. F. (2023). Preparation of the endometrium for frozen embryo transfer: an update on clinical practices. *Reproductive biology and endocrinology*, 21(1), 52.

XII. ANEXOS

A. XII.1 Oficio del Comité Estatal de Investigación y Bioética



SECRETARÍA DE
SALUD • SESEQ



QUERÉTARO
GOBIERNO DEL ESTADO
Juntos Adelante.

Servicios de Salud del Estado de Querétaro
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación
COMITÉ ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

DICTAMEN

El H. Comité Estatal de Investigación, después de haber evaluado su Protocolo titulado:

"RELACIÓN DE LOS NIVELES DE PROGESTERONA Y HORMONA LUTEINIZANTE EL DÍA DE LA MADURACIÓN OVOCITARIA CON LA TASA DE IMPLANTACIÓN EN TRANSFERENCIAS EMBRIONARIAS EN CICLOS NATURALES MODIFICADOS Y ESTIMULADOS EN EL INSTITUTO DE CIENCIAS EN REPRODUCCIÓN HUMANA VIDA, DE ENERO DE 2023 A JUNIO DE 2025".


INVESTIGADOR: Med. Gral. Rosa Alhelí Abarca Rodríguez.

No. DE REGISTRO ESTATAL:

1942/19-09-2025/INSTITUTO DE CIENCIAS EN REPRODUCCIÓN HUMANA, VIDA, LEÓN, GUANAJUATO/R2
biología de la reproducción/Med. Gral. Rosa Alhelí Abarca Rodríguez

Ha sido-----**APROBADO**-----

Así mismo, le comunicamos que al realizar este proyecto, adquiere el compromiso ineludible de informar a este Comité los avances de su Proyecto en los 6 meses posteriores a la recepción del presente, en la publicación de éste compartir créditos con los Servicios de Salud del Estado, en caso requerido el seguimiento de los pacientes y autorizar a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro para la publicación de los autores y título de su trabajo en la página Web de la Institución, así como la presentación del Informe Técnico Final.



Dr. Eduardo Morales Andrade
Subdirector de Enseñanza, Capacitación e Investigación
SESEQ



Dra. Ivette Mata Maqueda
Responsable Estatal de Investigación en Salud, SESEQ.

El presente Dictamen se firma en la Ciudad de Santiago de Querétaro, el 07 de noviembre del 2025.

B. Anexo 2. Hoja de Recolección de Datos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Fecha TEC	Nombre	Escolaridad	Edad	CNm	Operacionalización de CNm	Operacionalización de CE	CE Letrozol/CC/Gn	Tamaño foliculo	LH día del disparo	E2 día disparo	P4 día del disparo	Grosor endometrial	Forma endometrio	Desencadenante de ovulación	Modificación VIDA (1adelantprog es mismo día; 2 adelantaprogesterona día siguiente:
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																

P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
Modificación VIDA (1adelantprog es mismo día; 2 adelantaprogesterona día siguiente:	# Embriones transferidos	Etapa embrión	PGT (0-NO 1-SI)	OBSERVACIONES	Nivel de P4 el día de la TEC	Nivel de E2 el día de la TEC	Beta (0-Sin resultado; 1-Pos; 2-Neg)	#sacos	Emb clínico	Desenlace (RNV/aborto)	RNV 0-No 1-Si	Receptora (1-Si, 2-No)	Número de bebé	Verificado

C. Anexo 3. Antiplagio






16% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado

Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



D. XII.2 Instrumentos (Si procede)

E. XII.3 Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD Y COMPROMISO

"Relación de los niveles de progesterona y hormona luteinizante el día de la maduración ovocitaria con la tasa de implantación en transferencias embrionarias en ciclos naturales modificados y estimulados en el Instituto de Ciencias en Reproducción Humana Vida, de enero de 2023 a junio de 2025 "

Yo, Rosa Alhelí Abarca Rodríguez, con domicilio ubicado en paseo de la moral No 115 Col. Jardines del Moral, León Guanajuato, como investigador responsable en el protocolo

Me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los datos clínicos sensibles que pueda obtener durante la investigación a partir de documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información de los pacientes incluidos en el protocolo así como de los procesos e información referente a la propia investigación realizada en el INSTITUTO VIDA así como a no comercializar, difundir, distribuir por ningún medio los datos personales y sensibles o los alcances y resultados de la investigación sin la autorización de la institución y los coautores del proyecto.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se actuará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Distrito Federal, y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Rosa Alhelí Abarca Rodríguez

Nombre y Firma del investigador

Rosa Alhelí Abarca Rodríguez

Fecha: 31 Octubre 2025

