



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE GINECO-
OBSTETRICIA NÚM. 3, “DR. VÍCTOR MANUEL ESPINOSA DE LOS REYES
SÁNCHEZ”.**

CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

**CUENTA TOTAL DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES Y RECUPERACIÓN DE
ESPERMATOZOIDES MÓVILES COMO PREDICTORES DE EMBARAZO EN
PAREJAS INFÉRTILES. R-2019-3504-051**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

Dra. Johanna Fernanda Narváez Moreno

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. José Vite Bautista

INVESTIGADOR ASOCIADO:

Dr. Víctor Saúl Vital Reyes

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DEL 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CUENTA TOTAL DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES Y RECUPERACIÓN DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES COMO PREDICTORES DE EMBARAZO EN PAREJAS INFÉRTILES. R-2019-3504-051

20/12/2019

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3504.
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 3, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 17 CI 09 002 136
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 009 2018072

FECHA Viernes, 20 de diciembre de 2019

Dr. JOSE VITE BAUTISTA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Cuenta total de espermatozoides móviles y recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo en parejas infértiles** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional
R-2019-3504-051

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

ATENTAMENTE


Rosa María Arce Herrera
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3504

[Imprimir](#)

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**CUENTA TOTAL DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES Y RECUPERACIÓN DE
ESPERMATOZOIDES MÓVILES COMO PREDICTORES DE EMBARAZO EN
PAREJAS INFÉRTILES. R-2019-3504-051**

AUTORIZACIÓN DE TESIS

**DR. JUAN CARLOS HINOJOSA CRUZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DRA. VERÓNICA QUINTANA ROMERO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**DR. JUAN ANTONIO GARCÍA BELLO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DR. JOSÉ VITE BAUTISTA
TUTOR**

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por todos los ángeles que siempre pone en mi camino, quienes hacen que toda esto haya sido más ameno, gracias cada día por todas las oportunidades que me sigue dando en la vida.

Gracias a mis padres, Jaime Narváez y Carmenza Moreno, por todo su amor, dedicación y apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado, gracias porque ante cualquier adversidad siempre han estado para mí, gracias por enseñarme la nobleza de sus corazones.

Gracias a mi querida hermana Lorelai por todo su amor, ternura y apoyo.

Gracias a mi amor, Monty, por su apoyo emocional, por darme fortaleza y compañía, gracias por haberse arriesgado a estar junto a mí, en este país que nos acogió como el nuestro. Gracias por ser mi hombro en el momento de las adversidades.

Gracias a la UMAE, que contribuyó cada día con mi formación, gracias a mi asesor de tesis el Dr. Vite, por su ánimo, optimismo y por su mejor disposición para la realización de este proyecto, ya que sin él, ésta no sería posible.

CUENTA TOTAL DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES Y RECUPERACIÓN DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES COMO PREDICTORES DE EMBARAZO EN PAREJAS INFÉRTILES. R-2019-3504-051

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Nombre: Dr. José Vite Bautista

Área de adscripción: Servicio de Biología de la Reproducción Humana

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono celular: 57245900 Extensión 23710

Correo electrónico: vite_joseesm@hotmail.com

Matrícula IMSS 98161262

INVESTIGADOR ASOCIADO ADSCRITO AL IMSS

Nombre: Dr. Victor Saul Vital Reyes

Área de adscripción: Servicio de Biología de la Reproducción Humana

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono celular: 57245900 Extensión 23710

Correo electrónico: vitalito23@hotmail.com

Matrícula IMSS 99301122

Nombre: Johanna Fernanda Narváez Moreno

Área de adscripción: Médico residente de 4º año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia N° 3, "La Raza", IMSS.

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono celular: 044 99 81 51 66 63

Correo electrónico: joha_26@msn.com

Matrícula IMSS Sin matricula

UNIDADES Y DEPARTAMENTOS DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO

Unidad: Servicio de Biología de la Reproducción Humana de la UMAE
Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 CMN "La Raza" IMSS.
Ciudad de México

Delegación: Norte DF

Dirección: Calz. Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Ciudad: Ciudad de México

Teléfono 55-57-24-59-00

INDICE

Resumen	8
Marco Teórico	10
Planteamiento del problema	16
Justificación	17
Objetivo	17
Hipótesis	18
Material y métodos	18
Diseño de estudio	18
Lugar de estudio	18
Universo de trabajo	19
Criterios de selección	19
Variables de interés	20
Descripción general del estudio	24
Aspectos estadísticos	25
Aspectos éticos	26
Recursos, financiamiento y factibilidad	28
Resultados	29
Discusión	48
Conclusiones	50
Referencias bibliográficas	51
Anexos	56
Anexo 1. Hoja de consentimiento informado	56
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos	57
Anexo 3. Cronograma	58

RESUMEN

CUENTA TOTAL DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES Y RECUPERACIÓN DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES COMO PREDICTORES DE EMBARAZO EN PAREJAS INFÉRTILES.

Centro Médico Nacional. “La Raza” UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 “Víctor Manuel Espinoza de los Reyes Sánchez” Departamento de Biología de la Reproducción Humana.

Antecedentes: El análisis de los parámetros seminales es indispensable en el estudio de la pareja infértil. Existen dos parámetros diferentes para expresar la calidad del semen: la CTEM y el REM. Sin embargo, existen discrepancias en la literatura con respecto a parámetros específicos del semen que deben usarse al decidir protocolos de tratamiento y no existe un claro consenso acerca de cuál de las dos pruebas se asocia con mayores tasas de éxito en embarazos.

Objetivo: Determinar la asociación entre el número total de espermatozoides móviles y la recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo en las parejas infértiles.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal. Llevado a cabo en el Servicio de Biología de la Reproducción Humana de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No.3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de Los Reyes Sánchez” CNM “La Raza”. Se consideró a todas las pacientes sometidas a inseminación intrauterina en el período comprendido de Enero del 2019 a Diciembre del 2019. Se revisaron registros clínicos, con las siguientes variables: recuento total de espermatozoides móviles, cuenta total de espermatozoides móviles, embarazo, edad, factores de infertilidad. Se usaron medidas de tendencia central y de dispersión, frecuencias simples y proporciones; Pruebas de χ^2 o exacta de Fisher, t student o U de Mann Whitney. Se utilizó paquete estadístico SPSS versión 20 y consideró significativo valores de p menores a 0.05

Resultados: Se analizaron un total 271 pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina, de las cuales 13 fueron excluidas, quedando un total de 258 pacientes. La edad promedio fue de 33.26 años (DE 3.72), rango de 23 a 41. Además 257 (99.6%) inseminaciones tuvieron un valor de CTEM pre capacitación mayor de 20×10^6 y 1 (0.4%) en rango de 5 a 20×10^6 . Para el REM, el rango mayor a 5×10^6 corresponde a 204 (79.1%) casos y 54 (20.9%) casos menor a 5

$\times 10^6$. El embarazo se documentó en 25 (9.7%) pacientes y 233 (90.3%) no se embarazaron. El factor masculino, se presentó 44 (17.1%) casos, el factor combinado (masculino y femenino) en 72 (27.9%) casos, de causa inexplicada 8 (3.1%) casos y el más frecuente es el factor femenino en 134 casos (51.9%). El factor femenino fue el que más se relacionó con tasas de embarazo con un frecuencia de 14 embarazos, el factor combinado con 9 embarazos y factor masculino e inexplicado con 1 embarazo respectivamente. Se realizó análisis bivariado para la CTEM y embarazo con valor de p 0.743; para el REM y embarazo con valor de p 0.248. Al analizar la CTEM y REM se encontró que cuando la CTEM es mayor de 20×10^6 el REM es mayor de 5×10^6 con un valor de $p= 0.051$.

Conclusiones: La tasa de embarazo posterior a la inseminación intrauterina fue mayor cuando la cuenta total de espermatozoides móviles pre capacitación es mayor a 20×10^6 y la recuperación de espermatozoides móviles fue mayor de 5×10^6 , aunque no de manera significativa. Así mismo detectamos que cuando el factor femenino se asocia con una CTEM pre capacitación mayor a 20×10^6 y el REM mayor a 5×10^6 , hay mayores tasas de embarazo aunque no significativamente.

Palabras clave: Cuenta total de espermatozoides móviles, Recuperación de espermatozoides móviles, predictores de embarazo.

MARCO TEÓRICO

La infertilidad es definida como la imposibilidad de lograr el embarazo después de 12 meses de relaciones sexuales sin protección o durante 6 meses en mujeres mayores de 35 años (1). Aproximadamente 15% de las parejas consultan por esta causa (2).

Las tasas de infertilidad son variables y distintos estudios epidemiológicos las sitúan entre un 14 y 16%. Datos poblacionales han estimado una prevalencia promedio de infertilidad, de acuerdo a grupos de edad de 5.5%, 9.4% y 19.7% entre los 25-29 años de edad, 30-34 años y 35-39 años respectivamente. En México se ha estimado que existen 1.5 millones de parejas con infertilidad (3).

La edad de la mujer es uno de los factores más importantes al evaluar una pareja con problemas de infertilidad. La declinación de la fertilidad femenina comienza a los 30 años de edad y se hace más pronunciada a los 40. El efecto negativo que tiene la edad sobre el óvulo es que lo hace ineficaz para la primera división meiótica normal y tal vez comenzar en forma adecuada la segunda meiosis. Se debe realizar un estudio metódico de todos los factores probables de fracaso para alcanzar un embarazo en todas las parejas que consultan por infertilidad. El factor ovulatorio, que resume el desarrollo, maduración y la ruptura adecuadas del folículo, está presente en alrededor del 20% de las parejas. El factor útero-tubárico-peritoneal incluye el estudio de la integridad tubárica, la cavidad uterina y la presencia de adherencias pélvicas que comprometan la anatomía del aparato genital femenino; se observa en aproximadamente el 30% de las parejas (4).

La infertilidad de origen desconocido es un diagnóstico de exclusión al que se llega cuando el estudio básico de esterilidad es normal y afecta, aproximadamente al 15% de las parejas (5).

En un 20% de los casos de infertilidad, la causa es de origen estrictamente masculino. En un 30-40% es de causa mixta (hombre y mujer). Es decir, que existe factor masculino en el 50% de las parejas (6).

Cuando se está frente a un factor masculino, casi siempre se observará una alteración cuantitativa o cualitativa de uno o más parámetros seminales (7).

La infertilidad masculina puede ser provocada por una variedad de condiciones. En el 30-40% de los pacientes con alteraciones del espermograma, el examen físico y las pruebas de laboratorio no logran determinar una causa específica de la infertilidad, clasificando a estos pacientes como portadores de una infertilidad masculina idiopática. El análisis de los parámetros seminales es la piedra angular de la evaluación andrológica del hombre. La metodología para procesar y analizar muestras de semen ha sido publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (8). Los valores de normalidad y anormalidad de los diferentes parámetros medidos en el espermograma han cambiado durante los años. Los valores de referencia actuales son los publicados por la OMS en 2010, derivados de un estudio poblacional internacional de hombres fértiles (2).

Los valores anormales se definieron como los que se encuentran bajo el percentil 5. De acuerdo con los criterios de la OMS, el límite inferior de la concentración normal de espermatozoides es de 15 millones/mililitro (ml); el volumen de semen es de 1,5 ml; el número total de espermatozoides es de 39 millones por eyaculado; la concentración del esperma es de 15 millones/ml; la vitalidad es del 58%; la motilidad progresiva es del 32%; la motilidad total (progresiva + no progresiva) es del 40%; el porcentaje de espermatozoides con una morfología normal es del 4% (9).

En el último manual de la OMS, el porcentaje de espermatozoides móviles y la proporción de móviles progresivos se indican independientemente de la velocidad, de forma que se distinguen tres grados: (i) Espermatozoides con movilidad progresiva: espermatozoides que se mueven activamente, tanto linealmente como en un gran círculo, independientemente de la velocidad. (ii) Espermatozoides con

movilidad no progresiva: cualquier otro patrón de movilidad en ausencia de progresión. (iii) Espermatozoides inmóviles: no ejecutan ningún movimiento (10).

El número y la concentración de los espermatozoides muestran variaciones extremas por muchas razones, como las oscilaciones en la actividad sexual y la abstinencia, la técnica correcta de recogida, las enfermedades recientes (especialmente los procesos febriles), factores relacionados con el estilo de vida, como el uso frecuente de baños de agua caliente, los cuales, pueden suprimir la espermatogénesis. Debido a ello, para poder valorar adecuadamente la producción espermática se deben realizar al menos dos o tres análisis del líquido seminal, con una diferencia por lo menos de 2 semanas. Además, para valorar la motilidad hay que utilizar semen recién recogido (con menos de una hora desde el momento de la eyaculación), lo que obliga a recogerlo en el laboratorio donde se vaya a realizar el análisis o cerca del mismo (8). El paciente debe haber mantenido abstinencia sexual por 3 a 5 días (9).

Una vez que finaliza la espermatogénesis se inicia una serie de cambios funcionales en los espermatozoides que les permite su capacidad fertilizante.

A su paso por el epidídimo, los gametos masculinos adquieren movilidad por un fenómeno de maduración, aunque hasta ese momento aún no son capaces de fertilizar al ovocito; adquieren esta capacidad fertilizante durante su trayecto por el aparato reproductor femenino, en un proceso conocido como capacitación espermática, caracterizada por: un cambio en la composición de la superficie de membrana, incremento intracelular de calcio, aumento de la concentración intracelular de adenilciclase y adenosín monofosfato cíclico, reducción del colesterol de la membrana plasmática, activación de enzimas acrosomales y un movimiento flagelar en el que se observa un batido amplio junto con un desplazamiento lateral de la cabeza, conocido como hiperactivación.

Actualmente son diversas las técnicas utilizadas para llevar a cabo la capacitación espermática in vitro (11).

Las técnicas de preparación del semen se utilizan en la reproducción asistida para separar los espermatozoides que tienen una apariencia normal y se mueven espontáneamente, de la porción fluida del semen en la que están suspendidos; ya que los glóbulos blancos, bacterias y espermatozoides muertos en el semen puede perjudicar la fertilización del óvulo (12).

La finalidad última de este proceso es seleccionar los espermatozoides móviles y mejorar la calidad de los mismos (porque disminuye la liberación de linfocinas y reduce la formación de radicales libres), y será un requisito previo para cualquier técnica de reproducción asistida. El adecuado procesamiento de la muestra va influir en la capacidad fecundante del espermatozoide, tanto in vivo como in vitro y será fundamental para el éxito de la reproducción asistida (13).

Una forma diferente de expresar la calidad del semen es el cálculo de la cuenta total de espermatozoides móviles, el cual se obtiene al multiplicar el volumen de la eyaculación en mililitros por la concentración de esperma y la proporción de espermatozoides móviles A (progresivo de avance rápido) y B (progresiva lenta) divididos por 100% (14-15).

La cuenta total de espermatozoides móviles, se puede medir antes (pre capacitación) y después (pos capacitación) de la preparación del semen. Van der Weert y al. (2004) mostraron en un meta análisis de 16 estudios que una cuenta total de espermatozoides móviles, post lavado entre $0,8 \times 10^6$ y 5×10^6 tiene un valor pronóstico en parejas que se sometieron a inseminación intrauterina (16). Badawy y al. (2009) mostraron que la inseminación intrauterina tiene poco éxito cuando la cuenta total de espermatozoides móviles inseminados post capacitación es baja y la morfología es mala (17). A pesar de que la toma de decisiones en la práctica diaria generalmente se basa en la cuenta total de espermatozoides móviles, la correlación entre la clasificación de la cuenta total de espermatozoides móviles y la tasa de embarazo espontáneo apenas se investiga (15-18).

La inseminación intrauterina es una técnica común para lograr embarazo en parejas con infertilidad de varias etiologías, incluyendo el factor masculino,

anovulación, endometriosis e infertilidad inexplicada (19).

La inseminación intrauterina se puede realizar junto con un ciclo natural de ovulación o en combinación con hiperestimulación ovárica controlada.

Múltiples factores influyen en las tasas de embarazo después la inseminación intrauterina, incluyendo la duración de la infertilidad, la edad de las mujeres, el número de embarazos, número de folículos presentes, cuenta total de espermatozoides móviles, la morfología y la etiología de la infertilidad (17-20).

Numerosos estudios fueron realizados para identificar los factores pronósticos que predicen el éxito de la inseminación intrauterina y algunos de estos pertenecen a las características del semen (21-22).

Se ha implicado que la cuenta total de espermatozoides móviles es el predictor más importante del embarazo porque incorpora múltiples parámetros de análisis del semen (volumen, concentración, movilidad) (23-24-25-26).

Parejas con una cuenta total de espermatozoides móviles $< 5 \times 10^6$ tuvieron una probabilidad significativamente menor de embarazo espontáneo que las parejas con una cuenta total de espermatozoides móviles $> 5 \times 10^6$. Hamilton y al. (2015) propusieron tres grupos pronósticos de calidad seminal según la cuenta total de espermatozoides móviles: (i) $< 5 \times 10^6$, (ii) entre 5 y 20×10^6 y (iii) $> 20 \times 10^6$ espermatozoides (siendo este último considerado un valor normal) (18).

Sin embargo, existen discrepancias en la literatura con respecto a parámetros específicos del semen que deben usarse al decidir protocolos de tratamiento (27).

La recuperación de espermatozoides móviles (REM) tras la preparación de la muestra seminal en el laboratorio permite decidir cuál es la técnica de reproducción asistida más adecuada en términos de costo/beneficio, se emplea especialmente en oligoastenozoospermicos para decir su pronóstico con la técnica reproducción seleccionada (28). El REM es el criterio más importante utilizado para determinar el tratamiento para pacientes con factor masculino alterado antes de todas las formas de reproducción asistida, si el número de espermatozoides

móviles recuperados es mayor a 5 millones, entonces la pareja puede ser tratada con inseminación intrauterina (IU) en lugar de formas más complejas y costosas (29). Se calcula multiplicando la movilidad progresiva final por la concentración de espermatozoides final dividido entre 100 (30).

Hasta el momento, solo unos pocos estudios evaluaron el valor predictivo de los criterios de la OMS en una población infértil. Polansky y Lamb (1988) no encontraron ninguna correlación significativa entre los parámetros del semen y la probabilidad de concepción (31). Van der Steeg y al. (2011) intentaron validar los criterios de la OMS para la probabilidad de embarazo espontáneo en una gran cohorte longitudinal de parejas infértiles y concluyeron que el valor predictivo de la clasificación de análisis de semen de la OMS era bajo (32). Aunque la clasificación de la OMS sugiere exactitud, la relevancia para el pronóstico de la pareja y la elección del tratamiento es deficiente (33, 34).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infertilidad es un problema que afecta aproximadamente entre el 14 al 16% de las parejas a nivel mundial. Aproximadamente el 15% de las parejas consultan por esta causa. El factor masculino es el responsable en el 30% de los casos. Debido a que este factor es una de las principales causas de infertilidad, el análisis seminal es indispensable para la evaluación de la capacidad fértil del varón. Aunque la Organización Mundial de la Salud propuso parámetros específicos para la clasificación y análisis del semen, la relevancia para el pronóstico y las opciones de tratamiento para las parejas infértiles son malas.

En diferentes estudios se ha observado que la cuenta total de espermatozoides móviles tiene un mejor valor predictivo para lograr el embarazo, sin embargo los puntos de corte que se han reportado en la literatura son muy variables. Además la recuperación de espermatozoides móviles es el criterio más importante utilizado para determinar el tratamiento de pacientes con factor masculino alterado antes de todas las formas de reproducción asistida. Sin embargo, existen discrepancias en la literatura con respecto a parámetros específicos del semen que deben usarse al decidir protocolos de tratamiento.

No existe un claro consenso acerca de cuál de las dos pruebas, se asocia con mayores tasas de éxito en embarazos, por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la asociación entre la cuenta total de espermatozoides móviles y la recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo en parejas infértiles?

JUSTIFICACIÓN

El REM es el criterio más importante utilizado para determinar el tratamiento para pacientes con factor masculino alterado antes de todas las formas de reproducción asistida, pero requiere una capacitación seminal previa en el laboratorio para poder calcularlo; no existen estudios reportados que correlacionen la cuenta total de espermatozoides móviles y la recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo.

Definir con exactitud la correlación que tiene la cuenta total de espermatozoides y el REM en relación a las tasas de embarazo, podrá optimizar recursos desde el punto de vista de laboratorio, tiempo, efectuar una terapéutica más efectiva y que permita menos procedimientos, mejorando la calidad de la atención y la tasa de embarazos. Por lo cual, se debe evaluar de manera retrospectiva la asociación entre los dos métodos en relación a las tasas de embarazo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la asociación entre el número total de espermatozoides móviles y la recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo en las parejas infértiles.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar cuál es la edad predominante en las pacientes que consultan por infertilidad.

- Identificar los valores promedio del REM.
- Identificar los valores promedio de la cuenta total de espermatozoides móviles.

HIPÓTESIS

La cuenta total de espermatozoides móviles tendrá una asociación como predictor de embarazo en parejas con infertilidad en comparación con la REM.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO.

De acuerdo al grado de control de la variable: Observacional.

De acuerdo al objetivo que se busca: Analítico.

De acuerdo al momento en que se obtendrá o evaluarán los datos: Retrospectivo.

De acuerdo al número de veces que se miden las variables: Transversal.

LUGAR DEL ESTUDIO

Este estudio se realizó en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Ginecología y Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez”, en el Centro Médico Nacional “La Raza”.

UNIVERSO DE TRABAJO

Todas las parejas infértiles a quienes se les realizó inseminación intrauterina en el servicio de Biología de la Reproducción Humana de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional La Raza, durante el período de estudio comprendido entre Enero del 2019 a Diciembre del 2019.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Expediente clínico completo de parejas infértiles, a quienes se les realizó inseminación intrauterina con determinación de REM y cuenta total de espermatozoides móviles, atendidas en el servicio de Biología de la Reproducción Humana de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez”, en el Centro Médico Nacional “La Raza”. En el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2019.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes que abandonaron el tratamiento.
2. Expedientes clínicos incompletos.

VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Fuente de información	Escalas de medición	Unidad de medición
Embarazo	Período de tiempo que transcurre entre la fecundación del óvulo por el espermatozoide y el momento del parto (35).	Visualización de actividad cardiaca por ultrasonido transvaginal a partir de la sexta semana de gestación.	Cualitativa	Expediente clínico (historia clínica)	Nominal	1= sí 2= no

VARIABLES INDEPENDIENTES:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Fuente de información	Tipo de variable	Escalas de medición	Unidad de medición
Cuenta total de espermatozoides móviles	Cuenta de espermatozoides móviles calculada de acuerdo al volumen, concentración y motilidad espermática (36).	Resultado que se obtiene al multiplicar el volumen de la eyaculación en mililitros por la concentración de espermatozoides y la proporción de espermatozoides móviles A (progresivo de avance rápido) y B (progresiva lenta) divididos por 100%. Se puede obtener pre capacitación o post capacitación.	Expediente clínico (historia clínica)	Cualitativa	Ordinal	1: < 5 x 10 ⁶ 2: 5- 20 x 10 ⁶ 3: > 20 x 10 ⁶

VARIABLES INDEPENDIENTES:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente de información	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición.
REM	Tasa de espermatozoides con movilidad progresiva recuperados tras una capacitación espermática (37).	Resultado que se obtiene tras analizar y capacitar los espermatozoides. Se expresa en porcentaje y se obtiene mediante la fórmula: movilidad progresiva final por la concentración de espermatozoides final dividida entre 100. (%) (# esp/ml)/100	Expediente clínico (historia clínica)	Cualitativa	Ordinal	1: $< 5 \times 10^6$ 2: $> 5 \times 10^6$

VARIABLE SOCIODEMOGRÁFICA/DESCRIPTORA:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Fuente de información	Tipo de variable	Escalas de medición	Unidad de medición
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento (38).	Número de años cumplidos registrados en la nota médica.	Expediente clínico (historia clínica)	Cuantitativa	Discontinua	Años cumplidos.

VARIABLE CONFUSORA:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Fuente de información	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición
Factores de infertilidad	Factores probables de fracaso para alcanzar un embarazo en todas las parejas que consultan por infertilidad (39).	Uno o más factores alterados correspondientes a: Factor masculino, Factor femenino(ovárico, uterino, tubárico, cervical)	Expediente clínico (historia clínica)	Cualitativa	Ordinal	1:Factor masculino 2: Factor femenino 3: factor masculino/femenino 4: Inexplicada.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

La doctora Johanna Fernanda Narváez Moreno, acudió a la Jefatura del Servicio de Biología de la Reproducción Humana y al laboratorio clínico especializado donde se realizan las capacitaciones espermáticas, para la recolección de base de datos de las parejas infértiles a quienes se les realizó inseminación intrauterina en el Servicio de Biología de la Reproducción Humana del Hospital de Ginecología y Obstetricia UMAE No. 3, “Dr. Víctor Manuel Espinosa De Los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza”, entre el período de Enero del 2019 a Diciembre del 2019.

Además se buscó los registros clínicos (físicos y electrónicos) y se verificó que cumplieran con los criterios de selección y se obtuvo las variables a analizar.

Posteriormente esta información se transcribió en una hoja de Excel creada para tal fin.

El investigador principal el Dr. José Vite Bautista resguardó en hoja aparte bajo llave los datos de identificación de las pacientes.

El Dr. José Vite Bautista y el Dr. Víctor Saúl Vital Reyes supervisaron la realización del protocolo de investigación.

Además se realizó la transcripción de los datos a SPSS y se realizó el análisis estadístico de los datos recolectados.

El Dr. José Vite Bautista y la Dra. Johanna Fernanda Narváez Moreno hicieron la redacción del informe final y el manuscrito para publicación de los resultados.

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Procesamiento de datos.

Para la estadística descriptiva se usó en las variables cualitativas frecuencias y proporciones y para las cuantitativas medias con desviaciones estándar o medianas con rangos e intervalos intercuartiles según su distribución. Para el análisis bivariado (en dos grupos) se usó prueba t de student o U de Mann Whitney para comparar las variables cuantitativas en ambos grupos, según la distribución de los datos; y χ^2 o exacta de Fisher para comparar las variables cualitativas. Se usó paquete estadístico SPSS versión 20.0 y consideraron significativos valores de p menores a 0.05.

Técnica muestral.

1. Detección de las pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina por medio de la base de datos del Servicio de Biología de la Reproducción Humana.
2. Se confirmó que reúnan los criterios de selección.
3. Se revisaron expedientes clínicos, con base en la hoja de recolección de datos.
4. Se capturó la información en el paquete estadístico.
5. Se analizó la información.

Tamaño de muestra.

Dado que se estudiaron a todos los pacientes que cumplieron los criterios de selección atendidos en el periodo de Enero del 2019 a Diciembre del 2019 no se calculó tamaño de muestra.

ASPECTOS ÉTICOS

1. El investigador garantiza, que este estudio tiene apego a la legislación y reglamentación, de la Ley General de Salud, en materia de Investigación para la Salud. Lo que brindará mayor protección a los sujetos del estudio. Se respetan cabalmente los principios contenidos en el Código de Núremberg, y el Informe Belmont.

2. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación es considerado como una investigación sin riesgo y se realizó en una población vulnerable como lo es la mujer embarazada.

3. Los procedimientos de este estudio se apegan a las normas éticas y al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Misma que se llevó a cabo, con plena conformidad y apego, a los principios de la “Declaración de Helsinki” (y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong, Sudáfrica, Escocia, Corea y Brasil) donde el investigador garantiza que:
 - a. Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema a realizar.

 - b. Este protocolo, fue sometido a evaluación por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3504 y 35048, del Instituto Mexicano del Seguro Social.

 - c. Este protocolo, fue realizado por personas científicamente calificadas, y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.

 - d. Este protocolo guardará la confidencialidad de las personas. En todo momento se preservará la confidencialidad de la información de las participantes, ni las bases de datos, ni las hojas de colección; contendrán información que pudiera ayudar a identificarlas. Tal

información, será conservada en un registro aparte, por el investigador principal y bajo llave. De igual forma, al difundir los resultados, de ninguna manera se expondrá información; que pudiera ayudar a identificar a las participantes.

- e. Dado que se trata de un estudio retrospectivo, con revisión de registros clínicos, en el cual la confidencialidad de las participantes se resguardará de manera estricta, y que hacer acudir a las participantes, a firmar consentimiento informado, imposibilitaría la realización del proyecto; se propuso al Comité de Ética en Investigación en Salud, y se aprobó que se llevara a cabo sin consentimiento informado.
- f. Proceso para la obtención del consentimiento informado: En caso de que el Comité Local de Ética en Investigación no aprobara la realización del protocolo sin consentimiento informado, se intentará localizar a las pacientes y el mismo será solicitado por personal ajeno a la atención médica, siempre después de que el paciente haya recibido la atención médica motivo de su asistencia si fuera el caso. De igual forma, los testigos no deberán ser personas que pudieran ser influenciadas por quien solicite el consentimiento informado.
- g. Manera de seleccionar a los potenciales participantes. Todos los que cumplieron los criterios de selección en el periodo de tiempo referido.
- h. Forma de otorgar a los sujetos los beneficios que puedan identificarse al finalizar el estudio. No aplica.
- i. Aunque las pacientes no obtendrán algún beneficio, se espera que los resultados nos permitan conocer mejor la enfermedad, dado que se trata de un estudio sin riesgo, en el que sólo se van a revisar de manera retrospectiva, los registros clínicos con resguardo de la confidencialidad. El balance riesgo-beneficio es adecuado.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.

Recursos físicos:

El hospital cuenta con los registros clínicos de los pacientes. Cada año se atienden aproximadamente 542 pacientes con la condición a estudiar. Así mismo se utilizaron recursos propios como material de cómputo, papelería y estos gastos corrieron a cargo de los investigadores.

No hubo necesidad de solicitar algún tipo de financiamiento ya que se contaba con los recursos indispensables para realizar dicho estudio.

Experiencia del grupo:

El investigador responsable, Doctor José Vite Bautista es Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia con subespecialidad en Biología de la Reproducción Humana con 3 años de experiencia clínica, 4 tesis dirigidas.

El investigador responsable, Doctor Víctor Saúl Vital Reyes es Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia con Maestría en Biología de la Reproducción Humana con 22 años de experiencia clínica, 15 tesis dirigidas.

RESULTADOS

En el período comprendido entre Enero 2019 a Diciembre 2019, 258 pacientes cumplieron con los criterios de selección, a los cuales se les realizó inseminación intrauterina y forman nuestro universo de trabajo. (tabla1)

Tabla 1. Total de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

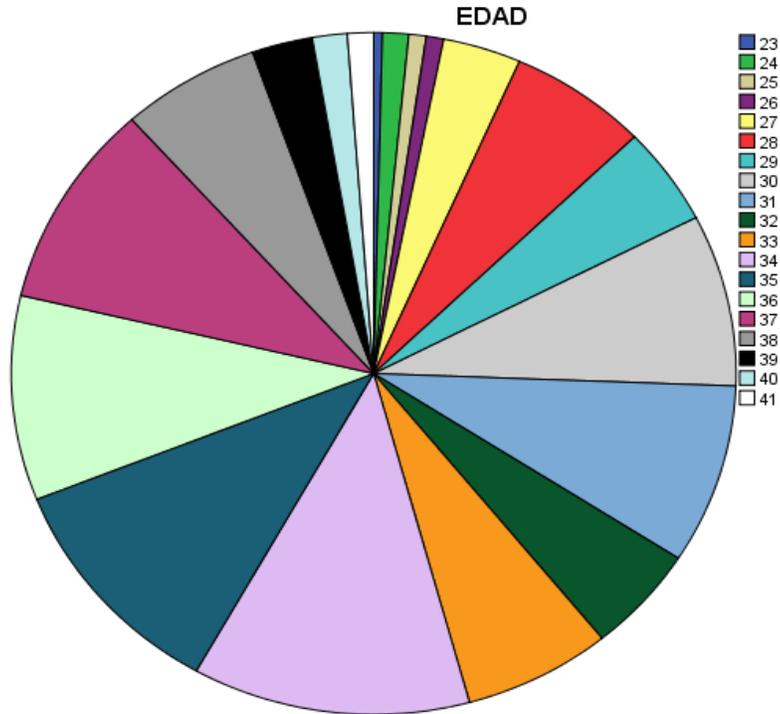
MUESTRA	
n	258

Se realiza estadística descriptiva para la variable edad, obteniendo una edad promedio de 33.26 años, con una desviación estándar de 3.72, rango mínimo de 23 y máximo de 41 años. (tabla 2, grafico 1)

Tabla 2. Edad de pacientes sometidas a inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

EDAD	
Media	33.26
Desv. típ.	3.725
Rango	18
Mínimo	23
Máximo	41

Gráfico 1. Edad de pacientes sometidas a inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

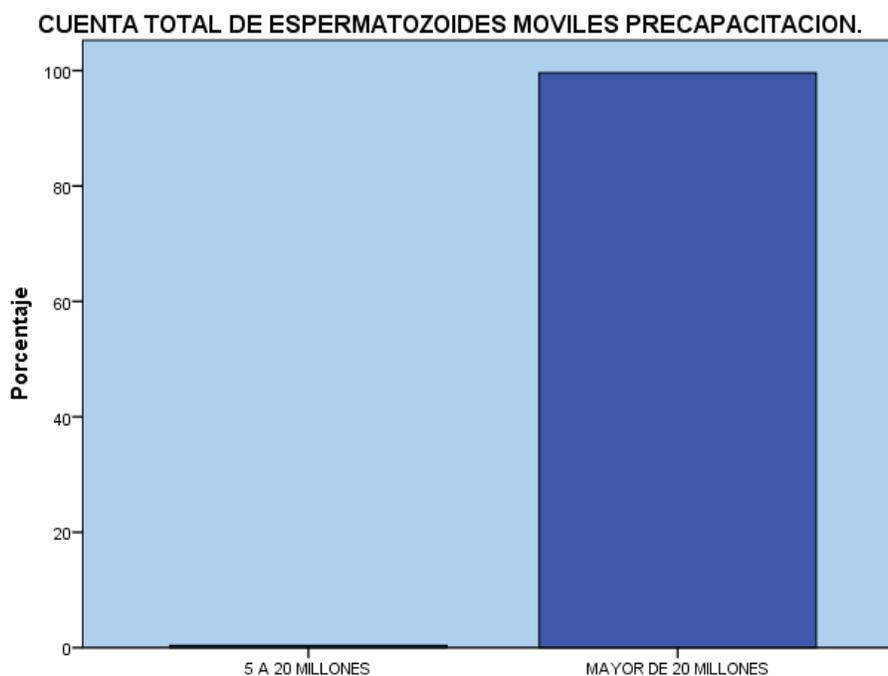


Se realiza estadística descriptiva para la variable cuenta total de espermatozoides móviles (CTEM) pre capacitación, encontrando que el rango más frecuente fue mayor de 20×10^6 con 257 casos, correspondiente al 99.6% y se presentó 1 caso en rango de $5 - 20 \times 10^6$ correspondiente al 0.4%. (tabla 3, grafico2)

Tabla 3. Valores de CTEM pre capacitación de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza.

CUENTA TOTAL DE ESPERMATOZOIDES MOVILES PRECAPACITACION. (CETM)	Frecuencia	Porcentaje
5 A 20 MILLONES	1	0.4
MAYOR DE 20 MILLONES	257	99.6
Total	258	100.0

Gráfico 2. Valores de CTEM pre capacitación de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

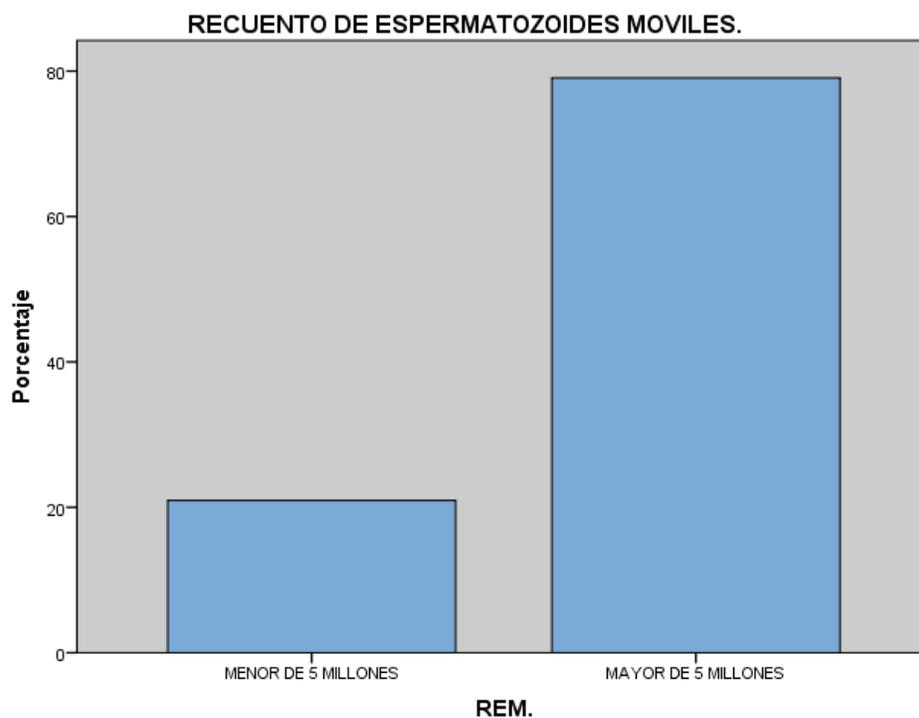


Se realiza estadística descriptiva para la variable recuperación de espermatozoides móviles (REM), encontrando para el rango menor de 5 millones, 54 casos que corresponden al 20.9%. Para el rango mayor de 5 millones, 204 casos correspondientes al 79.1%. (tabla 4, grafico 3)

Tabla 4. Valores de REM de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

RECuento DE ESPERMATOZOIDES MOVILES. (REM)	Frecuencia	Porcentaje
MENOR DE 5 MILLONES	54	20.9
MAYOR DE 5 MILLONES	204	79.1
Total	258	100.0

Gráfico 3. Valores de REM de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

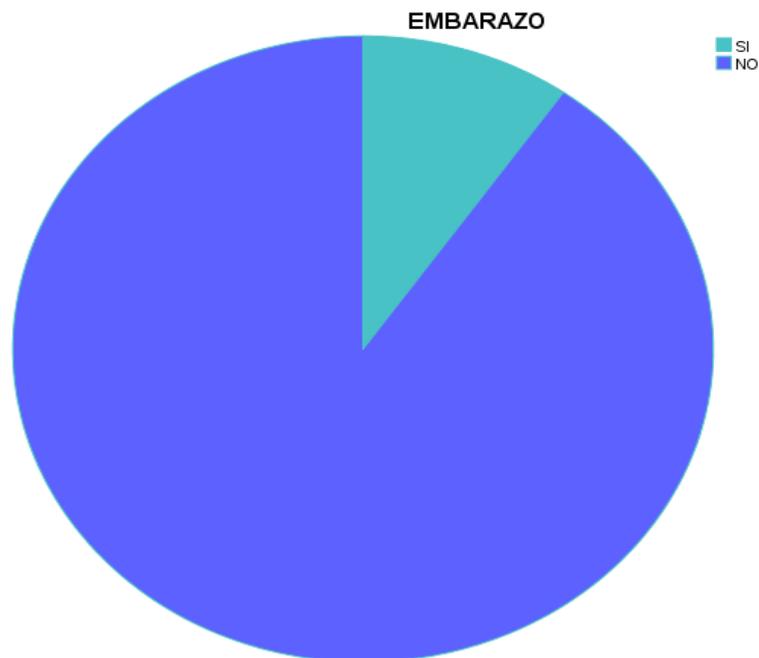


Se realiza estadística descriptiva para la variable embarazo, encontrando 25 casos positivos para embarazo, lo cual corresponde al 9.7%. 233 casos no se embarazaron tras el proceso de inseminación y corresponden al 90.3%. (tabla 5, grafico 4)

Tabla 5. Número de embarazos de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

EMBARAZO		Frecuencia	Porcentaje
	SI	25	9.7
	NO	233	90.3
	Total	258	100.0

Gráfico 4. Número de embarazos de pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

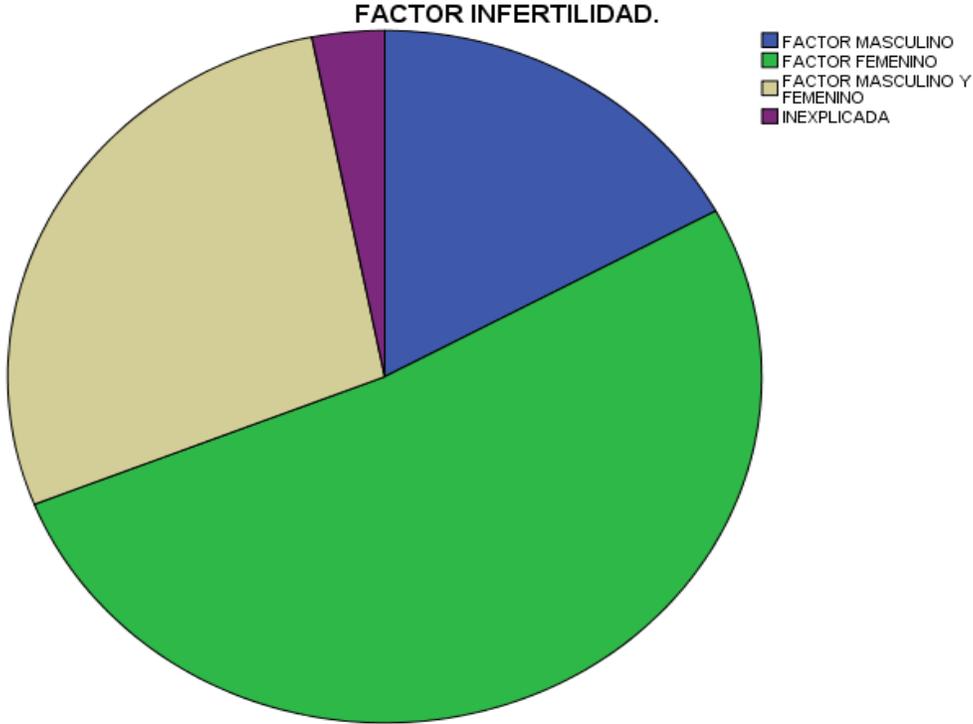


Se realiza estadística descriptiva para la variable factor de infertilidad, encontrando que el factor femenino fue el más frecuente con 134 casos correspondientes al 51.9% de los casos. Para el factor masculino se presentaron 44 casos correspondientes al 17.1%, seguido del factor combinado (masculino y femenino) con 72 casos, lo cual corresponde al 27.9%. La infertilidad de causa inexplicada, se presentó en 8 casos lo cual corresponde al 3.1%. (tabla 6, grafico 5)

Tabla 6. Frecuencia de factores asociados a infertilidad en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

FACTOR INFERTILIDAD.	Frecuencia	Porcentaje
FACTOR MASCULINO	44	17.1
FACTOR FEMENINO	134	51.9
FACTOR MASCULINO Y FEMENINO	72	27.9
INEXPLICADA	8	3.1
Total	258	100.0

Gráfico 5. Frecuencia de factores asociados a infertilidad en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza



Se realiza análisis estadístico bivariado a la variable de interés cuenta total de espermatozoides móviles pre capacitación (CTEM) con embarazo, por medio de la prueba chi cuadrado; encontrando un valor de $P = 0.743$, con lo cual se determina que no existe una asociación estadísticamente significativa entre la variable CTEM y embarazo. (tabla 7, tabla 8)

Tabla 7. Tabla de contingencia de la asociación entre CTEM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

Tabla de contingencia CTEM * EMBARAZO					
			EMBARAZO		Total
			SI	NO	
CTEM	5 A 20 MILLONES	Recuento	0	1	1
		Frecuencia esperada	.1	.9	1.0
		% dentro de EMBARAZO	0.0%	0.4%	0.4%
	MAYOR DE 20 MILLONES	Recuento	25	232	257
		Frecuencia esperada	24.9	232.1	257.0
		% dentro de EMBARAZO	100.0%	99.6%	99.6%
Total	Recuento	25	233	258	
	Frecuencia esperada	25.0	233.0	258.0	
	% dentro de EMBARAZO	100.0%	100.0%	100.0%	

Tabla 8. Prueba de Chi cuadrada de la Asociación entre CTEM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

PRUEBA DE CHI CUADRADA

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.108 ^a	1	0.743		
Corrección por continuidad	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.204	1	.651		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.903
Asociación lineal por lineal	.107	1	.743		
N de casos válidos	258				

Se realiza un análisis bivariado para la variable cuenta total de espermatozoides móviles pre capacitación (CTEM) con embarazo mediante la prueba t de student para comparación de medias de muestras independientes.

Se encuentra que, a pesar de existir una diferencia entre las medias de la variable CTEM, la prueba t student, tuvo un valor de $p = 0.491$ y 0.520 . Por lo que se considera que las medias de la variable CTEM no presentan una diferencia estadísticamente significativa con el embarazo. (tabla9, tabla 10)

Tabla 9. Tabla de contingencia de la prueba t student para comparación de medias de muestras independientes entre CTEM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza.

	EMBARAZO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
CTEM	SI	25	390.61	291.349	58.270
	NO	233	350.91	271.520	17.788

Tabla 10. Prueba t student de la comparación de medias para muestras independientes entre CTEM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
CTEM	.078	.780	.690	256	0.491	39.700	57.547	-73.626	153.027
			.652	28.656	0.520	39.700	60.924	-84.969	164.370

Se realiza análisis estadístico bivariado a la variable recuperación de espermatozoides móviles (REM) con embarazo, por medio de la prueba chi cuadrado; encontrando un valor de $P = 0.248$, con lo cual se determina que no existe una asociación estadísticamente significativa entre la variable REM y embarazo. (tabla 11, tabla 12)

Tabla 11. Tabla de contingencia de la Asociación entre REM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

			EMBARAZO		Total
			SI	NO	
REM	MENOR DE 5 MILLONES	Recuento	3	51	54
		Frecuencia esperada	5.2	48.8	54.0
		% dentro de EMBARAZO	12.0%	21.9%	20.9%
	MAYOR DE 5 MILLONES	Recuento	22	182	204
		Frecuencia esperada	19.8	184.2	204.0
		% dentro de EMBARAZO	88.0%	78.1%	79.1%
Total	Recuento	25	233	258	
	Frecuencia esperada	25.0	233.0	258.0	
	% dentro de EMBARAZO	100.0%	100.0%	100.0%	

Tabla 12. Prueba de Chi cuadrada de la Asociación entre REM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.334 ^a	1	0.248		
Corrección por continuidad	.803	1	.370		
Razón de verosimilitudes	1.498	1	.221		
Estadístico exacto de Fisher				.310	.187
Asociación lineal por lineal	1.329	1	.249		
N de casos válidos	258				

Se realiza un análisis bivariado para la variable recuperación de espermatozoides móviles (REM) con embarazo mediante la prueba t de student para comparación de medias de muestras independientes.

La prueba t student, tuvo un valor de $p = 0.616$ y 0.459 , por lo que se considera que las medias de la variable REM no presentan una diferencia estadísticamente significativa en relación al embarazo. (tabla13, tabla 14)

Tabla 13. Tabla de contingencia de la prueba t student para comparación de medias de muestras independientes entre CTEM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza.

	EMBARAZO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
REM	SI	25	28.72	25.755	5.151
	NO	232	33.11	42.887	2.816

Tabla 14. Prueba t student de la comparación de medias para muestras independientes entre REM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
REM	4.125	.043	-502	255	0.616	-4.394	8.752	-21.629	12.842
			-748	40.114	0.459	-4.394	5.870	-16.257	7.470

Se realiza análisis bivariado para las variables recuperación de espermatozoides móviles (REM) y la cuenta total de espermatozoides móviles pre capacitación (CTEM), realizando prueba de chi cuadrada, encontrando un valor de $p= 0.05$, con lo cual se determina que existe una relación estadísticamente significativa, entre los valores de la variable REM y CTEM pre capacitación.

Con lo cual inferimos que al realizar el proceso de capacitación de las muestras espermáticas, donde la CTEM era superior a 20×10^6 , no existió un cambio significativo en la recuperación de espermatozoides móviles (REM), ya que esta variable fue mayor a 5×10^6 , lo cual permitió una asociación significativa de las variables. (tabla 15, tabla 16)

TABLA 15. Tabla de contingencia de la asociación entre CTEM y REM en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

			CTEM		Total
			5 A 20 MILLONES.	MAYOR DE 20 MILLONES.	
REM	MENOR DE 5 MILLONES.	Recuento	1	54	55
		% dentro de REM	1.8%	98.2%	100.0%
	MAYOR DE 5 MILLONES.	Recuento	0	203	203
		% dentro de REM	0.0%	100.0%	100.0%
Total	Recuento	1	257	258	
	% dentro de REM	0.4%	99.6%	100.0%	

Tabla 16. Prueba de Chi cuadrada de la Asociación entre REM y embarazo en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.792 ^a	1	0.051		
Corrección por continuidad	.513	1	.474		
Razón de verosimilitudes	3.143	1	.076		
Estadístico exacto de Fisher				.209	.209
Asociación lineal por lineal	3.778	1	.052		
N de casos válidos	258				

Se realiza análisis bivariado para la variable embarazo y factor infertilidad, con la prueba chi cuadrada, encontrando un valor de $p = 0.311$ con lo cual determinamos que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. Se encontró que el factor masculino y factor inexplicado se asoció con 1 embarazo respectivamente, el factor combinado (masculino- femenino) con 9 embarazos y en relación al factor femenino fue el que más se relacionó con tasas de embarazo, con 14 casos. Con lo cual inferimos que al tener al tener factor de infertilidad femenino es más probable tener un embarazo positivo en relación a los demás factores de infertilidad. (tabla 17, tabla 18)

TABLA 17. Tabla de contingencia de la asociación entre FACTOR DE INFERTILIDAD y EMBARAZO en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

		FACTOR INFERTILIDAD				Total	
		FACTOR MASCULINO.	FACTOR FEMENINO.	FACTOR MASCULINO/ FEMENINO.	INEXPLICADO.		
EMBARAZO	SI	Recuento	1	14	9	1	25
		% dentro de EMBARAZO	4.0%	56.0%	36.0%	4.0%	100.0 %
	NO	Recuento	43	120	63	7	233
		% dentro de EMBARAZO	18.5%	51.5%	27.0%	3.0%	100.0 %
	Total	Recuento	44	134	72	8	258
		% dentro de EMBARAZO	17.1%	51.9%	27.9%	3.1%	100.0 %

Tabla 18. Prueba de Chi cuadrada de la Asociación entre FACTOR DE INFERTILIDAD y EMBARAZO en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.576 ^a	3	0.311
Razón de verosimilitudes	4.641	3	.200
Asociación lineal por lineal	2.666	1	.103
N de casos válidos	258		

Se realiza análisis estadístico bivariado para las variables cuenta total de espermatozoides móviles pre capacitación (CTEM) y factor infertilidad, con la prueba de chi cuadrada encontrando un valor de $p = 0.459$, con lo cual se determina que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. Sin embargo, se encontró que el factor femenino fue el que más se relacionó con CTEM mayor a 20×10^6 en 134 casos. Con lo cual inferimos que si el CTEM es mayor de 20×10^6 es más probable tener un embarazo positivo si se tiene un factor de infertilidad femenino. (Tabla 19, tabla 20), aunque está asociación tampoco fue estadísticamente significativa.

TABLA 19. Tabla de contingencia de la asociación entre factor infertilidad y CTEM en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

			FACTOR INFERTILIDAD				Total
			FACTOR MASCULINO.	FACTOR FEMENINO.	FACTOR MASCULINO/FEMENINO.	INEXPLICADO.	
CTEM	5 A 20 MILLONES.	Recuento	0	0	1	0	1
		% dentro de CTEM1	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	MAYOR DE 20 MILLONES.	Recuento	44	134	71	8	257
		% dentro de CTEM1	17.1%	52.1%	27.6%	3.1%	100.0%
Total		Recuento	44	134	72	8	258
		% dentro de CTEM1	17.1%	51.9%	27.9%	3.1%	100.0%

Tabla 20. Prueba de Chi cuadrada de la Asociación entre factor de infertilidad y CTEM en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.593 ^a	3	.459
Razón de verosimilitudes	2.563	3	.464
Asociación lineal por lineal	1.263	1	.261
N de casos válidos	258		

Se realiza análisis estadístico bivariado para las variables recuperación de espermatozoides móviles (REM) y factor infertilidad, con la prueba de chi cuadrada encontrando un valor de $p = 0.192$, con lo cual se determina que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. Sin embargo, se encontró que el factor femenino fue el que más se relacionó con REM mayor a 5×10^6 en 110 casos. Con lo cual inferimos que si el REM es mayor de 5×10^6 es más probable tener un embarazo positivo si se tiene un factor de infertilidad femenino. (Tabla 21, tabla 22), aunque esta asociación tampoco fue estadísticamente significativa.

TABLA 21. Tabla de contingencia de la asociación entre factor infertilidad y REM en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

			FACTOR INFERTILIDAD				Total
			FACTOR MASCULINO.	FACTOR FEMENINO.	FACTOR MASCULINO/ FEMENINO.	INEXPLICADO.	
REM	MENOR DE 5 MILLONES.	Recuento	13	25	17	0	55
		% dentro de REM	23.6%	45.5%	30.9%	0.0%	100.0%
	MAYOR DE 5 MILLONES.	Recuento	31	109	55	8	203
		% dentro de REM	15.3%	53.7%	27.1%	3.9%	100.0%
Total		Recuento	44	134	72	8	258
		% dentro de REM	17.1%	51.9%	27.9%	3.1%	100.0%

Tabla 22. Prueba de Chi cuadrada de la Asociación entre factor infertilidad y REM en pacientes quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4.735 ^a	3	0.192
Razón de verosimilitudes	6.279	3	.099
Asociación lineal por lineal	1.223	1	.269
N de casos válidos	258		

Se realiza un consolidado de la información al respecto de los casos de embarazo positivo y negativo en relación a las variables de interés. (tabla 23)

Tabla 23. Consolidado de información respecto a embarazo positivo y negativo y las variables de interés en pacientes a quienes se les realizó inseminación intrauterina en la UMAE HGO 3 CMN La Raza

Variable		Total (n= 258)	EMBARAZO SI (n= 25)	EMBARAZO NO (n=233)	Valor de p
Edad en años.		33.26/DE:3.725	31.08	33.50	0.651*
REM en nx10⁶.		32.68/DE:41.56	28.72	33.11	0.616* 0.611*
CTEM en nx10⁶.		354.76/DE:273.1	390.61	350.91	0.491*
Causa o Factor de la infertilidad	<i>Factor Masculino</i>	44/17.1%	1	43	0.520**
	<i>Factor Femenino</i>	134/51.9%	14	120	
	<i>Masculino Femenino</i>	72/27.9%	9	63	
	<i>Inexplicable</i>	8/3.1%	1	7	
REM.	< 5X10 ⁶	54/20.9%	3	51	0.248 **
	≥ 5X10 ⁶	204/79.1%	22	182	
CTEM.	5-20X10 ⁶	1/0.4%	0	1	0.743**
	> 20X10 ⁶	257/99.6%	25	232	
* Se compararon mediante t de student					
** Xi2					

DISCUSIÓN

La literatura mundial reporta que la infertilidad es un problema que afecta aproximadamente entre el 14 al 16% de las parejas, siendo una causa frecuente de consulta (2). Además, la edad de la mujer es uno de los factores más importantes, ya que la declinación de la fertilidad femenina comienza a los 30 años de edad y se hace más pronunciada a los 40 (4). Respecto a esto, encontramos que la edad promedio de nuestras pacientes fue de 33.26 años coincidiendo con lo mencionado previamente. Al realizar el análisis por factores encontramos que el factor masculino, está presente en el 17.1% de los casos y si lo sumamos a el factor combinado (masculino y femenino) se encontraría en el 45% de las pacientes, confirmando así; que el factor masculino es una de las principales causas de infertilidad coincidiendo con las cifras reportadas en la literatura, donde refieren que este factor es el responsable en el 30-50 % de los casos (6).

Como el análisis seminal es indispensable para la evaluación de la pareja infértil (8), se analizó la CTEM pre capacitación y embarazo; encontrando que cuando la CTEM es mayor a 20×10^6 se lograron 25 embarazos correspondiendo al 100% de éstos; acorde con lo reportado por Hamilton y cols (2015), en que aquellas parejas con una CTEM menor 5×10^6 tuvieron una probabilidad menor de embarazo. A diferencia de lo mencionados por ellos, en cuanto a que las parejas con CTEM mayor 5×10^6 tiene mayor probabilidad de embarazo, se encontró que nuestros pacientes con factor masculino leve, no lograron embarazo, si no que se logró a partir de una CTEM mayor de 20×10^6 , considerándose éste valor como normal (18). Dado que solo en un caso se encontró este resultado en la CTEM no es posible hacer alguna inferencia respecto al significado de esta variable en nuestras pacientes. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas en nuestro estudio.

Al analizar la variable REM y embarazo se encontró que con el valor mayor a 5×10^6 se lograron 25 embarazos correspondiendo al 100% de éstos y además el REM mayor a 5×10^6 corresponde al mayor porcentaje de pacientes a quienes se

les realizó inseminación intrauterina, lo cual es similar a la literatura donde se refiere a el REM como el criterio más importante utilizado para determinar el tratamiento en pacientes con factor masculino alterado (29). Sin embargo, en nuestro estudio la asociación no fue estadísticamente significativa.

Se encontró que el factor femenino fue el que más se relacionó con CTEM pre capacitación mayor a 20×10^6 en 134 casos, con lo cual inferimos que en nuestras pacientes si la CTEM pre capacitación es mayor de 20×10^6 es más probable tener un embarazo positivo si se tiene un factor de infertilidad femenino. Así mismo, el factor femenino fue el que más se relacionó con REM mayor a 5×10^6 en 110 casos, con lo cual también inferimos que si el REM es mayor de 5×10^6 es más probable tener un embarazo positivo si se tiene un factor de infertilidad femenino. No obstante, las diferencias no fueron estadísticamente significativas

Al correlacionar CTEM y REM se encontró que cuando la CTEM es mayor de 20×10^6 el REM es mayor de 5×10^6 con un valor de $p= 0.051$. Y por lo tanto estos dos valores fue donde se encontraron el mayor número de embarazos con 25 casos que corresponde al 100% de la embarazadas.

CONCLUSIONES

En el estudio de la pareja infértil siempre se debe incluir el factor masculino, ya que se encuentra en más del 30% de los casos, siendo la base de éste el análisis del seminograma.

En nuestro estudio encontramos que la totalidad de los embarazos posterior a la inseminación intrauterina fueron cuando la cuenta total de espermatozoides móviles pre capacitación fue superior a 20×10^6 y la recuperación de espermatozoides móviles fue mayor de 5×10^6 . Así mismo cuando detectamos que cuando el factor femenino se asocia con una CTEM pre capacitación mayor a 20×10^6 y el REM mayor a 5×10^6 , hay mayores tasas de embarazo. Sin embargo las asociaciones descritas no alcanzaron valores estadísticamente significativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pfeifer S, Goldberg J, Lobo R, et al. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2013; 99(1): 63-63. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.09.023>. 05/09/2019.
2. Jungwirth A, Giwercman A, Tournaye H, et al. European Association of Urology guidelines on male infertility: the 2012 update. *European Association of Urology*. 2012; 62(2): 324-332. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.04.048>. 02/10/2019
3. Caldiño F, Garcia J, Ortega G, Salcido JC, Ramirez J. Guia de practica clinica Diagnóstico de la pareja infértil y tratamiento con técnicas de baja complejidad. Instituto Mexicano del Seguro Social. 2013. http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS_621_13_DXPAREJAINFERTIL/621GER.pdf. 05/11/2019.
4. Brugo S, Chillik C, Kopelman S. Definición y causas de infertilidad. *Rev. Colomb. Obstet. Ginecol*. 2003; 54(4): 227-248.
5. Sánchez I, Amorós D, Lucco F, González S, Ballesteros A, Pellicer A. Inseminación artificial homologa o conyugal. En: Remohí J (ed). *Manual práctico de esterilidad y reproducción humana Aspectos clínicos*. 5ª Edición. Madrid: Editorial Panamericana; 2018, 527-541. Madrid.
6. Thonneau P, Marchand S, Tallec A, et al. Incidence and main causes of infertility in a resident population (1,850,000) of three French regions (1988-1989). *Hum. Reprod*. 1991; 6(6): 811-816.
7. Palma C, Vinay JI. Infertilidad masculina. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2014; 25 (1):122-128.
8. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th edition. World Health Organization, 2010. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44261/9789241547789_eng.pdf?sequence=1. 10/08/2019

9. Elzanaty S, Malm J, Giwercman A. Duration of sexual abstinence: epididymal and accessory sex gland secretions and their relationship to sperm motility. *Hum Reprod.* 2005; 20(1):221-225.
10. Martínez JM. Valoración del semen. En: Remohí J (ed). *Manual práctico de esterilidad y reproducción humana Aspectos clínicos.* 5ª Edición. Madrid: Editorial Panamericana; 2018, 79-89.
11. Juárez A, Díaz M, Sánchez M, Flores X, Acosta P. Capacitación espermática con doble eyaculado de corto intervalo. Una alternativa en reproducción asistida. *Ginecol Obstet Mex.* 2009; 77(12): 550-555.
12. Boomsma CM, Heineman MJ, Cohlen BJ, Farquhar C. Semen preparation techniques for intrauterine insemination. *The Cochrane database of systematic reviews.* 2007. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004507.pub3>. 01/08/2019
13. García MJ, Urbano A, Cárdenas M. Biología del semen. En: Gutiérrez JM, Lopez I (ed). *Manual de laboratorio para el análisis del semen.* 1ª edición. Madrid: Editorial OmniaScience; 2012, 2-24.
14. Smith KD, Rodriguez-Rigau LJ, Steinberger E. Relation between indices of semen analysis and pregnancy rate in infertile couples. *Fertil Steril.* 1977; 28(12):1314–1319.
15. Ayala C, Steinberger E, Smith DP. The influence of semen analysis parameters on the fertility potential of infertile couples. *J Androl.* 1996; 17(6): 718-725.
16. van Weert JM, Repping S, van Voorhis BJ, van der Veen F, Bossuyt PM, Mol BW. Performance of the postwash total motile sperm count as a predictor of pregnancy at the time of intrauterine insemination: a meta-analysis. *Fertil Steril.* 2004; 82 (3):612-620.
17. Badawy A, Elnashar A, Eltotongy M. Effect of sperm morphology and number on success of intrauterine insemination. *Fertil Steril.* 2009; 91(3): 777-781.

18. Hamilton JA, Cissen M, Brandes M, et al. Total motile sperm count: a better indicator for the severity of male factor infertility than the WHO sperm classification system. *Hum Reprod.* 2015; 30(5): 1110-1121.
19. Reindollar RH, Regan MM, Neumann PJ, et al. A randomized clinical trial to evaluate optimal treatment for unexplained infertility: the fast track and standard treatment (FASTT) trial. *Fertil Steril.* 2010; 94(3): 888-899.
20. Huang HY, Lee CL, Lai YM, et al. The impact of the total motile sperm count on the success of intrauterine insemination with husband's spermatozoa. *J Assist Reprod Genet.* 1996; 13(1):56-63.
21. Merviel P, Heraud MH, Grenier N, Lourdel E, Sanguinet P, Copin H. Predictive factors for pregnancy after intrauterine insemination: an analysis of 1038 cycles and a review of the literature. *Fertil Steril.* 2010; 93(1): 79-88.
22. Van Voorhis BJ, Barnett M, Sparks AE, Syrop CH, Rosenthal G, Dawson J. Effect of the total motile sperm count on the efficacy and cost-effectiveness of intrauterine insemination and in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 2001; 75(4):661-668.
23. Dickey RP, Rye PH, Taylor SN, Lu PY, Sartor BM, Pyrzak R. Effect of diagnosis, age, sperm quality, and number of preovulatory follicles on the outcome of multiple cycles of clomiphene intrauterine insemination. *Fertil Steril.* 2002; 78 (5):1088–1095.
24. Dorjpurev U, Kuwahara A, Yano Y, et al. Effect of semen characteristics on pregnancy rate following intrauterine insemination. *J Med Invest.* 2011; 58(1-2) :127-133.
25. Ombelet W, Dhont N, Thijssen A, Bismans E, Kruger T. Semen quality and prediction of IUI success in male subfertility: a systematic review. *Reprod Biomed Online.* 2014; 28(3):300-309.
26. Soria M, Pradillo G, García J, et al. Pregnancy predictors after intrauterine insemination: analysis of 3012 cycles in 1201 couples. *J Reprod Infertil.* 2012; 13(3):158-166.

27. Mankus EB, Holden AE, Seeker PM, et al. Prewash total motile count is a poor predictor of live birth in intrauterine insemination cycles. *Fertility and Sterility*. 2019; 111(4): 708-713.
28. Pérez PE. Fertilidad en el hombre. En: Pérez PE (ed). *Atención Integral de la Pareja Infértil*. 3ª Edición. México D.F.: Editorial Panamericana; 2011, 480-487.
29. Carbone DJ, Seifarth K, Thomas AJ, Agarwal A. Improved motile sperm recovery by a hyperosmotic Percoll gradient. *J Assist Reprod Genet*. 1997; 14(7):394-397.
30. Yang JH, Wu MY, Chen CD, et al. Spermatozoa recovered by IxaPrep gradient have improved longevity and better motion characteristics than those by Percoll gradient. *Arch Androl*. 1998; 40(3):237-245.
31. Polansky FF, Lamb EJ. Do the results of semen analysis predict future fertility? A survival analysis study. *Fertil Steril*. 1988; 49(6):1059- 1065.
32. Smith KD, Rodriguez-Rigau LJ, Steinberger E. Relation between indices of semen analysis and pregnancy rate in infertile couples. *Fertil Steril*. 1977; 28(12):1314–1319.
33. van der Steeg JW, Steures P, Eijkemans MJ, et al. Pregnancy is predictable: a large-scale prospective external validation of the prediction of spontaneous pregnancy in subfertile couples. *Hum Reprod*. 2007; 22(2):536-542.
34. Esteves SC, Zini A, Aziz N, Alvarez JG, Sabanegh ES, Agarwal A. Critical appraisal of World Health Organization's new reference values for human semen characteristics and effect on diagnosis and treatment of subfertile men. *European Urology*. 2012; 79(1):16-22.
35. Pérez MS, Rodríguez DD, Vásquez LM. Cambios anatómicos y fisiológicos en la mujer gestante. En: Vásquez L. (ed). *Manual básico de ginecología y obstetricia*. Madrid: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria; 2010, 72-107.
36. Borjes E, Setti AS, Braga DP, Figueroa RC, Laconelli A. Total motile sperm count has a superior predictive value over the WHO 2010 cut-off values for

the outcomes of intracytoplasmic sperm injection cycles. *Andrology*. 2016; 4(5): 880-886.

37. Lozano R, Saldivia M, Villavicencio A. Concentración espermática mínima requerida para inseminación intrauterina mediante capacitación por migración ascendente. *Rev Obstet Ginecol Venez*. 2014;74(3):177-183.
38. Quintana P, Medina DM, Torres L. Infertilidad. *Medisur*. 2011; 9(4):340-350.
39. Masoli D. Diagnóstico de la infertilidad: estudio de la pareja infértil. *Rev. méd. Clín. Las Condes*. 2010;21(3):363-367.

ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Dado que se trata de un estudio retrospectivo con revisión de registros clínicos en el cual la confidencialidad de las participantes se resguardará de manera estricta ya que hacer acudir a las participantes a firmar consentimiento informado imposibilitaría la realización del proyecto, proponemos a los Comités de Ética en Investigación y al de Investigación en Salud permita que se lleve a cabo sin consentimiento informado.

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA No 3
“DR. VÍCTOR ML ESPINOSA DE LOS REYES SÁNCHEZ”
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA DE REPRODUCCIÓN HUMANA

Cuenta total de espermatozoides móviles y recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo en parejas infértiles.

Fecha de recolección: _____

Folio _____

# de inseminación	Edad	CTEM	REM	Embarazo	Factor de infertilidad
		1: < 5 x 10 ⁶ 2: 5- 20 x 10 ⁶ 3: > 20 x 10 ⁶	1: <5 x 10 ⁶ 2: > 5 x 10 ⁶	1: Si 2: No	1:Factor masculino 2: Factor femenino 3: Factor masculino/femenino 4: Inexplicada

CTEM: cuenta total de espermatozoides móviles

REM: Recuento de espermatozoides móviles

ANEXO 3.

CRONOGRAMA

Cuenta total de espermatozoides móviles y recuperación de espermatozoides móviles como predictores de embarazo en parejas infértiles.

	Agosto 2019	Septiembre 2019	Octubre 2019	Noviembre 2019	Diciembre 2019	Enero 2020	Febrero 2020	Marzo 2020
Elaboración de documento y recolección de biografía.	x	x						
Sometimiento y probable aprobación.				x	x			
Recolección de datos.						x		
Análisis de datos.						x		
Presentación de resultados.							x	
Publicación del documento.								x