



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD “DR. ENRIQUE ORTEGA MOREIRA”
DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:

Factores asociados a alteraciones del espermiograma básico en pacientes que fueron evaluados en el Centro de Reproducción Asistida Innaifest entre enero del 2017 y julio del 2018.

AUTOR:

JOSELYNE ARIANA PRECIADO GOMEZ

TUTOR:

GONZALO ULLOA

COTUTOR:

MAGDALENA ARAY

GEOVANNY ALVARADO

SAMBORONDÓN, FEBRERO 2019

Samborondón, 15 de febrero del 2019

Sr. Dr.
Pedro Barberán Torres
Universidad de Especialidades Espíritu Santo
Samborondón

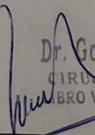
De mis consideraciones:

Por medio de la presente yo, Gonzalo Ulloa Guanín, comunico a usted que he concluido la revisión del borrador final del trabajo de titulación: "Factores asociados a alteraciones del espermograma básico en pacientes que fueron evaluados en el Centro de Reproducción Asistida Innaifest entre enero del 2017 y julio del 2018" de la alumna Joselyne Ariana Preciado Gómez, estudiante de sexto año de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas Enrique Ortega Moreira de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Manifiesto que el trabajo de investigación ha concluido de acuerdo a lineamientos técnicos y científicos establecidos, por lo que reúne los requisitos suficientes para la sustentación del mismo.

Agradezco de antemano la atención brindada al presente.

Atentamente,


Dr. Gonzalo Ulloa G
CIRUJANO URÓLOGO
CRO VI FUD 227 N°. 683

~~Gonzalo Ulloa Guanín~~
Tutor de Tesis

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	vii
CAPÍTULO 1	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del problema	3
1.3 Justificación	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivos generales	6
1.4.2 Objetivos específicos	6
1.5 Hipótesis de la investigación.....	7
CAPÍTULO 2	9
2.1 Eyaculación.....	9
2.2 Anatomía y fisiología relacionada con la eyaculación	9
2.2.1 Testículo	9
2.2.2 Glándulas accesorias	10
2.2.3 Sistema excretor.....	10
2.2.4 Etapas de la eyaculación.....	10
2.2.5 Mecanismos de la eyaculación.....	11
2.3 Semen.....	12
2.4 Espermiograma.....	12
2.4.1 Toma de muestra para la realización del espermiograma	13
2.4.2 Examen macroscópico	14
2.4.3 Examen microscópico	17

2.4.4 Procedimientos opcionales.....	20
2.5 Alteraciones en el espermiograma y factores asociados.....	21
2.5.1 Alteraciones en la motilidad.....	21
2.5.2 Alteración en la concentración	21
2.5.3 Alteraciones en la morfología	23
2.5.4 Alteraciones mixtas	23
2.6 Infertilidad masculina	25
2.7 Capítulo Segundo de la Constitución del Ecuador – Sección séptima Art. 32.-	26
2.8 Capítulo III del reglamento de informacion confidencial en sistema nacional de salud. Confidencialidad en los documentos con informacion de salud	27
2.9 Marco conceptual.....	28
CAPÍTULO 3	29
3.1 Diseño de la investigación	29
3.1.1 Matriz de operacionalización de variables.....	29
3.2 Población y muestra	34
3.2.1 Población.....	34
3.2.2 Muestra.....	35
3.3 Instrumentos, herramientas y procedimientos de investigación	35
3.4 Aspectos éticos.....	37
CAPÍTULO 4	38
4.1 Resultados	38
4.1.1 Caracterización de la muestra	38

4.1.2 Prevalencia de Alteraciones en el espermiograma	42
4.1.3 Tipos de alteraciones presentes en el espermiograma	42
4.1.4 Prevalencia de los factores de riesgo en los pacientes con alteraciones de los parámetros seminales	43
4.1.5 Asociación entre los factores de riesgo y la presencia de espermiograma alterado.....	45
4.2 Discusión	48
4.3 Limitaciones	49
CAPÍTULO 5	50
5.1 Conclusiones	50
5.2 Recomendaciones	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS	58
Recursos.....	58
Cronograma	58
Ficha clínica del centro INNAIFEST	60
Ficha del espermiograma del centro INNAIFEST.....	61
Autorización del centro Innaifest.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de la muestra según las variables que se consideran factores de riesgo en las alteraciones del espermiograma.	40
Tabla 2. Prevalencia de alteraciones en el espermiograma según variables que se consideran factores de riesgo de las mismas	43
Tabla 3. Resumen análisis Chi-Cuadrado de las Tablas de Contingencia de la variable Espermiograma Alterado y cada uno de los Factores de Riesgo.	45
Tabla 4. Resumen de aplicar de regresión logística entre la variable Espermiograma Alterado y los factores de riesgo.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estadísticos descriptivos de la variable edad.....	38
Gráfico 2. Distribución de los pacientes por grupos etarios.....	39
Gráfico 3. Frecuencias de aparición de bacterias en las muestras con cultivo positivo.	42

RESUMEN

El hallazgo de parámetros seminales anormales en un varón derivado a una clínica de fertilidad, después de haber tenido relaciones sexuales no protegidas con su pareja por un año o más, es un criterio objetivable de gran relevancia para considerar el factor masculino de infertilidad; lo cual constituye un problema de salud, ya que aunque no atenta contra el bienestar físico, es potencialmente negativo para el equilibrio psicosocial.

Con este trabajo se pretende estudiar las alteraciones en el espermograma básico y sus factores asociados más importantes en los pacientes que acudieron al centro de reproducción asistida Innaifest entre enero del 2017 y julio del 2018. Ecuador carece de datos de referencia propios sobre infertilidad masculina y alteraciones de los parámetros seminales; por lo que mediante su conocimiento se aportará información epidemiológica exclusiva a cerca de este ámbito de la salud reproductiva.

Trabajo de investigación no experimental, transversal, descriptivo y retrospectivo en donde se estudiaron ciertos factores relacionados con el estilo de vida, demográficos, medioambientales y clínicos con respecto a las alteraciones en los parámetros seminales en 221 pacientes; tomando como referencia los valores y siguiendo los métodos estandarizados de la guía actualizada (2010) de la OMS para el análisis del semen.

Se encontró que el 41% de la muestra tenía alteraciones en el espermograma; de las cuales la oligozoospermia y la oligoteratozoospermia fueron los tipos de alteraciones más comunes. Además se descubrió que existe asociación entre el sobrepeso y obesidad y las alteraciones en el espermograma, factor que se determinó como predictor de una mala calidad seminal según el modelo de regresión logística

CAPÍTULO 1

1.1 Antecedentes

Existen varias publicaciones internacionales que abordan el problema de la salud reproductiva masculina, por ejemplo; Harlev et al. publicaron una revisión sobre el tabaquismo y la infertilidad masculina (1), Lalinde Acevedo et al. recopilaron los principales aspectos relacionados con el efecto del estilo de vida, en especial de la actividad física y el sedentarismo, sobre la calidad seminal (2); y por su parte, Katib publicó en la Revista Central Europea de Urología una revisión de PubMed sobre los mecanismos fisiológicos y clínicos que ligan la obesidad a la infertilidad masculina (3). A esto le acompaña el uso frecuente en la actualidad de técnicas de reproducción asistida (4); así como de un porcentaje mundial estimado de parejas con problemas de fertilidad del 15% (5).

Respecto a las causas de infertilidad en la pareja, encontramos que del 20 al 40% se debe a un factor masculino, así como a un problema tanto del hombre como de la mujer (6). El análisis del semen es uno de los primeros pasos importantes en la valoración del paciente infértil; por tanto, cualquier alteración en los parámetros es un criterio fundamental a considerar como posible causa. Lo mencionado deja claramente reflejado el rol importante que cumple el estudio epidemiológico de las alteraciones en el espermiograma (7) (8).

Hay casos de disminución de la calidad espermática en donde se detectan causas orgánicas y fisiológicas claramente relacionadas. Por ejemplo: la infección de una glándula accesoria (9), el varicocele (10) o la

infección viral espermática (11). Sin embargo, existen también ciertos factores demográficos, adquiridos y ambientales; como la edad a la que se inicia la búsqueda de descendencia, la obesidad o el tabaquismo (5). La asociación de dichos factores con la alteración de los parámetros seminales, pese a no estar muy documentada como las otras causas mencionadas al principio, está siendo muy estudiada en los últimos años; ya que como se señala en un artículo que examina la asociación entre los factores modificables del estilo de vida y los principales parámetros del estudio del semen, el incremento de la tendencia de la infertilidad masculina observada actualmente puede estar vinculada en cierta parte a estos factores (12).

La revisión bibliográfica del tema mostró también la relación entre los factores que afectan los parámetros del espermiograma básico y las diferentes sociedades y áreas geográficas. Según mencionan Sohrabvand et al. en su investigación de los factores asociados que pueden tener un rol en la infertilidad de hombres iraníes, existen muchos tipos de condiciones ambientales vinculadas a la conducta reproductiva que modifican la prevalencia de infertilidad, así como sus causas, en las diferentes regiones del mundo. Según este estudio, dichas diferencias se ven marcadas en dos grandes grupos: países desarrollados y en vías de desarrollo (6).

Un estudio caso-control sobre los factores de riesgo de infertilidad masculina en 268 hombres de Shiraz-Irán manifiesta que en países en vías de desarrollo, como el nuestro, hay una incidencia mucho más grande de infertilidad debida a factores de riesgo prevenibles, los cuales pueden llegar a desencadenar mecanismos que afectan la calidad espermática, donde a su vez el tratamiento se dificulta más (13). Entre los principales factores de riesgo modificables se encuentra la edad, que pese a que su efecto sobre la fertilidad masculina no está completamente

esclarecido como sobre la femenina, ha demostrado disminuir la calidad del espermatozoides y de la función testicular (7); lo cual supone el riesgo de que la descendencia presente problemas como anomalías genéticas, cáncer o autismo, la mayoría de ellos con edades paternas mayor de 50 años (14).

Otros factores modificables a tener en cuenta son la obesidad y el tabaquismo. No existen estudios que confirmen que todos los hombres obesos tienen problemas de fertilidad; sin embargo, en los que los tienen se ha observado un incremento en la incidencia de oligozoospermia y astenozoospermia (15), aunque muchos de los mecanismos por los cuales se produce son reversibles (3). Finalmente, en cuanto al tabaco, un estudio demuestra una correlación entre el tabaquismo y el estrés oxidativo de los espermatozoides; lo que a su vez produce cambios genéticos y epigenéticos, disminuyendo la función espermática (1).

Se encontró poca evidencia de artículos publicados en Ecuador sobre la salud reproductiva, de cifras estadísticas de prevalencia y de caracterización de factores de riesgo. Específicamente se encontraron sólo dos trabajos, uno cuyo objetivo fue demostrar la relación entre el sobrepeso y la obesidad con 109 casos (91 mujeres y 18 hombres) de infertilidad registrados en el Hospital Teodoro Maldonado de Guayaquil (16), y otro descriptivo sobre la relación entre el varicocele e infertilidad en el Hospital Naval de Guayaquil (17).

1.2 Descripción del problema

La descendencia biológica para la mayoría de personas procedentes de países cultural y religiosamente conservadores como Ecuador, debido a estándares sociales y culturales, representa una pieza clave para el equilibrio personal y familiar (18). Sin embargo, esto no

siempre puede darse de manera espontánea y exitosa. La infertilidad es un claro ejemplo de ello, la cual prevalece en un 15% de las parejas a nivel mundial (19) y el factor masculino, ya sea como única causa o como factor compartido con la femenina, representa casi la mitad de estos casos (20). Lo mencionado anteriormente constituye un problema de salud, ya que aunque no atenta contra el bienestar físico, es potencialmente negativo para el equilibrio psicosocial (18).

El hallazgo de parámetros seminales anormales en un varón derivado a una clínica de fertilidad, después de haber tenido relaciones sexuales no protegidas con su pareja por un año o más, es un criterio objetivable de gran relevancia para considerar el factor masculino de infertilidad (8).

Con este trabajo se pretende estudiar las alteraciones en el espermiograma básico y sus factores asociados más importantes en los pacientes que acudieron al centro de reproducción asistida Innaifest entre enero del 2017 y julio del 2018. Algunos de estos factores, que a su vez se derivan del estilo de vida; como el sedentarismo, la obesidad y el tabaquismo; han aumentado a lo largo del tiempo. Según la Encuesta de Salud y Nutrición (Ensanut) 2011-2013, en Ecuador el 41% de la población presenta sobrepeso y el 22% obesidad. (16)

Se ha evidenciado variabilidad en el patrón de alteraciones en el semen entre las diferentes regiones del mundo (5), al dividirlos en países desarrollados y en vías de desarrollo, donde el tratamiento suele ser más difícil y la frecuencia de causas prevenibles cobra mayor relevancia (13). Además, Ecuador carece de datos de referencia propios sobre infertilidad masculina y alteraciones de los parámetros seminales; por lo que

mediante su conocimiento se aportará información epidemiológica exclusiva a cerca de este ámbito de la salud reproductiva (21).

1.3 Justificación

Según datos proporcionados por la Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, Andes, la Red Latinoamericana de Reproducción Asistida (institución científica y educacional que reúne más del 90% de los centros que realizan técnicas de reproducción asistida en Latinoamérica) registró que en Ecuador 1.300 niños fueron concebidos por técnicas de reproducción asistida entre 1990 y 2014. En relación a lo anterior, el doctor Julio Urresta, especialista en el tema, manifestó que el porcentaje de parejas infértiles en Ecuador es alrededor del 12 al 15%, semejándose al registrado en otros países de Latinoamérica (22). Sin embargo, Ecuador carece de datos o estudios epidemiológicos referentes al tema. (21).

Los derechos reproductivos son considerados derechos humanos universales. Por esta razón, a través del Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva 2017-2021, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador atiende como prioridad las carencias en este campo de la salud. El documento mencionado anteriormente manifiesta la necesidad de recolectar datos en este ámbito con el fin de lograr un sistema de registro nacional apto (23). Por tanto, el análisis de las alteraciones en el espermiograma y de sus factores asociados se considera de relevancia, dado que se aportará estadística exclusiva para la salud reproductiva (21).

La asociación del sobrepeso u obesidad con la calidad seminal no es un tema totalmente esclarecido (24). En un estudio del 2014 que evaluó a 162 hombres que acudieron a un centro de fertilidad en México

se concluyó que el índice de masa corporal no influyó negativamente en el resultado del espermograma de dichos pacientes (25). Sin embargo, existen otras investigaciones que revelan que el sobrepeso y la obesidad afectan el ADN de los espermatozoides; e incluso se evidencia la relación entre el Síndrome Metabólico y la función reproductiva masculina (24). Razón por la cual, es importante analizar dicha asociación en los sujetos del presente estudio.

Finalmente, a través del estudio epidemiológico de factores derivados del estilo de vida y su relación con las alteraciones del espermograma, esta investigación podría ayudar para la elaboración de estrategias de tratamiento costo-efectivas basadas en la prevención de una mala calidad espermática a nivel de la atención primaria de salud así como en la promoción de un elevado potencial fértil masculino entre los ecuatorianos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos generales

Analizar las alteraciones en el espermograma básico y los factores asociados en los pacientes evaluados en el centro de reproducción asistida INNAIFEST entre enero del 2017 y julio del 2018.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de los pacientes masculinos que acudieron al centro de reproducción asistida INNAIFEST entre enero del 2017 y julio del 2018 con alteraciones en el espermograma básico.

- Identificar la frecuencia de los tipos de alteraciones presentes en los pacientes masculinos con alteraciones en el espermiograma básico.
- Determinar la prevalencia de ciertos potenciales factores de riesgo en los pacientes masculinos con alteraciones en el espermiograma básico.
- Analizar la asociación de factores relacionados con el estilo de vida, demográficos, medioambientales y clínicos encontrados en los pacientes con la existencia de alteraciones en los parámetros del espermiograma básico.

1.5 Hipótesis de la investigación

Existe asociación entre factores de riesgo modificables; como la obesidad y el sobrepeso, el consumo de alcohol, el consumo de tabaco y la exposición a sustancias tóxicas en el ambiente laboral; y la existencia de alteraciones en los parámetros del espermiograma básico de los pacientes masculinos evaluados en el centro de reproducción asistida INNAIFEST entre enero del 2017 y julio del 2018.

CAPÍTULO 2

2.1 Eyaculación

La eyaculación (también conocida como reflejo de la eyaculación) hace referencia a la expulsión de semen por la uretra, lo cual ocurre en condiciones normales, una vez alcanzado el orgasmo. Es un proceso fisiológico desencadenado por acción neuromuscular durante el ciclo de respuesta sexual humana (26).

2.2 Anatomía y fisiología relacionada con la eyaculación

Los órganos reproductores masculinos están formados, entre otros elementos, por un sistema secretor (encargado de la formación de espermatozoides y de líquido seminal) y por un sistema excretor (para conducir los productos de secreción hasta el exterior) (27) (28).

2.2.1 Testículo

Controlado por el eje hipotálamo-hipofisario (29); el testículo es un órgano par constituido por túbulos seminíferos, los cuales alojan las células germinales (dan origen a los espermatozoides a través de la espermatogénesis) (28) (29) y las células de Sertoli (células de sostén controladas por la FSH y la testosterona, y vitales para la producción de esperma) (30), e intersticio, donde se encuentran las células de Leydig. Se considera el órgano principal del aparato reproductor masculino debido a su función de espermatogénesis y productora de testosterona (células de Leydig) entre otras hormonas masculinas. Está alojado en el saco escrotal, el cual lo mantiene a una temperatura adecuada para la producción de espermatozoides (28) (29).

2.2.2 Glándulas accesorias

Las vesículas seminales son las glándulas que más contribuyen al volumen del eyaculado; su producto de secreción, de pH básico, aporta fructosa (combustible de los espermatozoides), flavonoides y prostaglandinas (27). Le sigue la próstata (pH ácido); que con una secreción rica en fosfatasas, ácido cítrico y zinc, sirve para iniciar la movilidad progresiva del espermatozoide con el fin de que pueda moverse a través del moco cervical y llegar al sitio de la fecundación (28). En último lugar se encuentran las glándulas del bulbo (Cowper) y de la mucosa (Littré) uretral, cuyo producto sirve como lubricante de la uretra previo a la eyaculación (27).

2.2.3 Sistema excretor

En contacto con el testículo se encuentra el epidídimo, conformado por cabeza, cuerpo y cola. En él, los espermatozoides llegan a través de los túbulos rectos del testículo para terminar de madurar y se almacenan (28). Luego se encuentra el conducto deferente, que unido a la cola del epidídimo, almacena y transporta los gametos hasta el conducto eyaculador (formado por la unión al conducto de la vesícula seminal). A su vez, el conducto eyaculador se comunica con la uretra prostática, donde los espermatozoides se unen a su secreción rica en zinc y ácido cítrico durante la primera fase de la eyaculación, para luego ser expulsados hacia el exterior a través de la uretra peneana (28) (31).

2.2.4 Etapas de la eyaculación

Emisión

El objetivo de esta fase es concentrar el semen en la uretra prostática. Por un lado, la contracción de los conductos deferentes logran transportar los espermatozoides desde el epidídimo; y por el otro, la contracción de las glándulas seminales accesorias (próstata y vesículas

seminales) expulsan sus productos de secreción a través de los conductos eyaculadores. Por su parte, las glándulas uretrales lubrican la uretra. Esta fase se encuentra regida por el sistema nervioso autónomo simpático dorsolumbar (T12-L2) (27).

Cámara de alta presión

Se crea un gradiente de presión en la uretra prostática debido al cierre de sus esfínteres (27). Como resultado, se produce una sensación de inevitabilidad de la eyaculación (26). Esta fase se encuentra regida por el sistema nervioso simpático y parasimpático (27).

Expulsión

Debido a la contracción de los músculos perineales, de la base del pene y de la uretra el semen acumulado en la uretra prostática se proyecta hacia al exterior; a través de la apertura del esfínter externo y gracias a que el interno permanece cerrado. La expulsión del semen de forma discontinua a través del meato urinario se produce gracias a contracciones cíclicas de la uretra peneana (26) (27). Es importante mencionar que el esfínter interno del cuello de la vejiga urinaria se encuentra cerrado en todo este proceso (26).

2.2.5 Mecanismos de la eyaculación

El reflejo fisiológico de la eyaculación se produce gracias a la interacción de procesos nerviosos, hormonales y vasculares. Intervienen tanto centros cerebrales como la médula espinal. De igual manera hay una interacción entre receptores periféricos, vías aferentes, eferentes y el sistema límbico (tracto espino-talámico y tálamo). A nivel cortical ejercen efecto los neurotransmisores dopamina (excitador) y serotonina (inhibidor). Las vías eferentes trabajan a través del sistema nervioso simpático (nervio hipogástrico), controlando la fase de emisión; y parasimpático (nervio pudendo interno), controlando la fase de expulsión (26) (27).

2.3 Semen

También conocido como eyaculado. Sustancia líquida, con cierta viscosidad de color gris claro o blanquecino. Tiene un volumen aproximadamente de 1,5 a 4 ml, aunque su producción va disminuyendo a medida que aumenta la edad y depende también de la frecuencia de eyaculación. Lo conforman dos partes: el líquido seminal (65% aporta las vesículas seminales, 30% la próstata y 5% el epidídimo) y los espermatozoides ($50-150 \times 10^6$) que se incluyen dentro del 5% que aporta el epidídimo a la constitución del semen (27) (28).

Es importante mencionar las diferentes características que el eyaculado puede presentar según la fase de la eyaculación en la que este se obtenga para ser estudiado. Como ya se mencionó antes; existe una fase pre-eyaculatoria, donde se emite la secreción de las glándulas uretrales; una fase previa, donde el semen es mayormente de origen prostático; una fase principal, donde la secreción es rica en espermatozoides; y una terminal, que aporta la secreción de las vesículas seminales (27).

2.4 Espermiograma

El espermiograma, espermatoograma o análisis del semen, debido a la estrecha relación encontrada entre la función espermática y la fertilidad masculina (32), actualmente es considerada la prueba más importante en la valoración clínica de los problemas de fertilidad en el hombre. En él se estudian tanto parámetros macroscópicos como microscópicos, de una forma mundialmente estandarizada a través de los requisitos marcados por el manual de laboratorio para la examinación y el procesamiento de semen humano de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (33).

En el examen macroscópico se evalúa, el volumen, la apariencia, la viscosidad, la licuefacción y el pH. Mientras que en el microscópico; el número, la movilidad, la morfología espermática y la presencia de otros cuerpos celulares (34). Entre un paciente y otro puede haber una variación de dichos parámetros, aún bajo las mismas condiciones de recogida de la muestra y preparación previa al examen; por lo que se recomienda la realización de al menos dos espermigramas antes de emitir cualquier juicio clínico (32).

Se considera importante mencionar las limitaciones de este estudio, las cuales derivan del hecho de ser incapaz de predecir la capacidad de fecundación de los espermatozoides individuales que llegan hasta el sitio donde se encuentra el ovocito (35). Es decir, no puede definir con precisión el potencial fértil de los sujetos de estudio (36) . Por esta razón, actualmente se están desarrollando pruebas computarizadas para analizar el semen, conocidos como *CASA (Computer Aided Sperm Analysis)*, los cuales pueden determinar cuantitativamente con gran precisión la movilidad del espermatozoide; así como su concentración. Sin embargo, estos instrumentos sofisticados a su vez se ven limitados por la susceptibilidad a diversos factores, los cuales dependen de la muestra y de los materiales utilizados; así como por sus costos, por lo que su uso a nivel asistencial aún no ha sido extensamente reportado (35).

2.4.1 Toma de muestra para la realización del espermograma

La recogida de la muestra para fines diagnósticos debe seguir un protocolo estandarizado como lo marca la OMS (37), para ser considerada válida. Las recomendaciones son las siguientes:

- Entre mínimo 2 y máximo 7 días de abstinencia sexual.
- El lugar de la recolección debe ser una habitación privada

cerca del laboratorio.

- Método de obtención por eyaculación.
- Informar al paciente de que se debe recolectar el semen en su totalidad y que la pérdida de una fracción, por pequeña que sea, debe ser informada.
- Debe constar un reporte con el nombre completo, fecha de nacimiento y periodo de abstinencia del paciente; así como con la fecha y hora de obtención de la muestra, la mención de que esta se recogió en su totalidad o que se perdió alguna fracción, cualquier dificultad en la obtención y el intervalo de tiempo entre la obtención y el análisis del semen.
- El recipiente de recolección debe estar limpio y ser de boca ancha, de plástico o vidrio y elaborado con materiales que se comprobaron que no sean tóxicos para los espermatozoides.
- Una vez obtenida la muestra se debe etiquetar y se mantenida en una temperatura entre 20 y 30 °C.

2.4.2 Examen macroscópico

Su importancia es la de detectar alteraciones en el funcionamiento de las glándulas accesorias (glándula prostática, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales). Una vez recogida la muestra de semen, esta es mantenida en reposo idealmente 30 minutos (rango de 15 a 45 minutos) a 37 °C (34). Es muy importante no dejar pasar una hora para prevenir deshidratación o cambios de temperatura, los cuales alterarán la calidad espermática (37).

Color

Se considera un semen de color normal aquel que es blanquecino o gris claro. Entre sus principales variaciones se encuentran la

leucocitospermia (amarillento) y la hemospermia (rojizo/amarronado). Cabe recalcar que el consumo de fármacos y vitaminas pueden reflejar cambios de color (32).

Aspecto

Esta característica permite hacerse a la idea de la concentración del semen, el cual será más opaco mientras más células (espermatozoides) tenga en suspensión (32). Se considera normal un aspecto opaco (37).

Licuefacción

La determinación de este parámetro es la causa por la cual se debe esperar media hora para iniciar el examen macroscópico; ya que inmediatamente después de la eyaculación se muestra como una masa coagulada semisólida (37). A medida que el tiempo transcurre (entre 5 y 40 minutos) el semen se transforma en un producto acuoso homogéneo con pocos restos de coagulación, pasando por un estado de mezcla heterogénea. Si a los 60 minutos no llega al estado final antes mencionado, se considerará como licuefacción incompleta o anormal. Esto deberá ser registrado; y aunque carece de significancia clínica, dificultará el examen microscópico, por lo que la muestra deberá ser tratada enzimáticamente (32).

Volumen

La determinación del volumen del eyaculado es importante para determinar el número total de células (espermatozoides y otros tipos celulares) en la muestra (37). Este parámetro dependerá casi

exclusivamente de las vesículas seminales y de la próstata. El método más usado se denomina “por pesada”, en el cual se recolecta el semen en un recipiente pre pesado y se vuelve a pesar conteniendo la muestra. Teniendo en cuenta que la densidad es 1g/ml, el volumen será igual al peso (32).

Se considera un valor normal mayor o igual a 1,5 ml. Ante volúmenes menores se podría pensar en obstrucción de un ducto eyaculador, ausencia congénita bilateral del conducto deferente, eyaculación retrógrada parcial, deficiencia androgénica o simplemente en un problema en la recolección de la muestra. En caso de inflamación aguda se puede registrar un gran volumen de semen por la presencia de exudado activo (37).

Viscosidad

Para que este parámetro sea valorable debe ser determinado una vez completada la licuefacción (32). Se puede hacer de dos formas: 1) Utilizando una pipeta Pasteur se dejan caer gotas. Si al pipetear la muestra esta forma filamentos de más de 2 cm, la viscosidad se considera anormal. 2) Introduciendo una vareta de vidrio en la muestra se observa lo que pasa al retirarla del recipiente. Si al retirar la varilla se forman filamentos de más de 2 cm, la viscosidad está alterada (37).

pH

La secreción prostática es ácida, por su parte, la secreción de las vesículas seminales es alcalina; por tanto el equilibrio entre ambos tipos de secreciones es lo que da el nivel de pH del semen, el cual tiene como límite inferior 7,2 (siempre una vez ocurrida la licuefacción y no

transcurrido más de una hora desde la eyaculación) (32). Valores menores de 7 se asocian a las mismas causas de disminución del volumen antes mencionadas; mientras que valores muy elevados no tienen relevancia clínica (37).

2.4.3 Examen microscópico

Esta parte del análisis del semen se orienta a evaluar la función testicular, de los conductos excretores y del epidídimo (34). El primer paso es mezclar bien la muestra, pero sin movimientos bruscos, con cuidado de no formar burbujas (dificulta el examen) y con la ayuda de una pipeta Pasteur. Luego se deposita un volumen de semen lo suficientemente pequeño como para formar una película de 20 μm de profundidad ente el cubreobjetos y el portaobjetos (32). Cabe recalcar la importancia de hacer un duplicado con el fin de limitar los errores por la heterogenicidad de este tipo de muestra (37), por tanto los resultados de cada parámetro se expresan según los promedios de los porcentajes de cada duplicado. La validación del duplicado está dada por unos valores pre-establecidos de la diferencia necesaria entre los dos porcentajes. De no cumplirse aquello, se desechará ambas muestras y se obtendrán unas nuevas (32).

Una vez aceptados los duplicados se procede a la identificación de elementos distintos a los espermatozoides como leucocitos, filamentos de moco, cristales, hematíes y microorganismos; así como de espermatozoides agrupados o aglutinados (32). Esta valoración se hace por medio de un microscopio de contraste de fase con aumento de 100x, lo mismo que se usa desde el momento de la selección de los duplicados. La agregación corresponde a la unión de espermatozoides inmóviles entre sí o a de espermatozoides móviles a el moco del semen. No tiene relevancia clínica. La aglutinación, lo cual infiere la presencia de auto-

anticuerpos e interfiere en la valoración de los parámetros microscópicos, se refiere a la unión de espermatozoides móviles entre sí. Su registro se hace en función del grado (según el número de células involucradas) y del sitio de unión (37).

Motilidad espermática

Se pasa a mayor aumento (400x) para determinar la movilidad; clasificándolos en espermatozoides con movilidad progresiva (normal si hay 32% o más), no progresiva (normal si la suma de espermatozoides con movilidad progresiva y no progresiva es mayor o igual al 40%) e inmóviles, y las diluciones para el estudio de la concentración. En la actualidad se están usando unas cámaras llamadas *Cell-vu® slide para* examinar la motilidad y la concentración sin necesidad de diluir la muestra de semen (32). Cabe recalcar que los resultados de células con movilidad progresiva se relacionan con la tasa de fertilidad (37).

Concentración de espermatozoides en el semen

En primer lugar es importante explicar la diferencia entre los términos “número total de espermatozoides” y “concentración de espermatozoides” en el eyaculado. El primero, en condiciones normales y siguiendo los protocolos adecuados de recogida de la muestra, refleja la capacidad de espermatogénesis de los testículos y resulta de la multiplicación de la concentración por el volumen del semen. Por su parte, el segundo, no está influenciado por la función testicular; sino más bien por la función secretora de las vesículas seminales y la próstata. Representa el número de espermatozoides por ml (32). Ambos parámetros se relacionan con la eficiencia y la tasa de embarazo (37).

El procedimiento consiste en colocar la muestra diluída, como se explicó anteriormente, en un hemocitómetro (cámara de Neubauer) y evaluar entre 10 y 15 minutos (se deben contar solo espermatozoides con cabeza y cola) (32). Es recomendable contar al menos 200 espermatozoides por duplicado para reducir los errores de muestreo y tener un mayor intervalo de confianza. Los resultados deben registrarse con lo anterior mencionado en el caso de que se logren contar menos de 200 células. El límite inferior de los valores de referencia para la concentración y el número total de espermatozoides en el semen es 15×10^6 espermatozoides/ml y 39×10^6 espermatozoides por eyaculado respectivamente (37).

Morfología de los espermatozoides en el semen

Este parámetro es considerado parte esencial del análisis del semen, ya que un resultado normal puede llegar a ser un criterio mayor de buena calidad seminal (38) e incluso es tomado como indicador de la capacidad fertilizante en el espermiograma (39). Por otro lado cabe mencionar la gran variabilidad de los resultados, lo cual se cree que es producto de la adaptación a condiciones bajo las cuales la célula funciona con el fin de sobrevivir en los diferentes ambientes de fertilización (38).

El espermatozoide está formado por una cabeza, un cuello, una pieza intermedia, una pieza principal y una pieza final. Sin embargo, el hecho de que un microscopio óptico no permite ver el segmento final, hace considerar la estructura como si tuviera solo cabeza y cola. Para que un espermatozoide sea considerado normal, tanto la cabeza como la cola deben ser normales. Es decir; la cabeza debe ser lisa, ovalada y con contorno regular. Debe haber una región acrosómica bien definida que comprende 40-70% del área de la cabeza. La porción intermedia debe ser delgada, regular y aproximadamente de la misma longitud que la cabeza.

La pieza principal debe tener un calibre uniforme a lo largo de su longitud, ser más delgada que la intermedia y tener aproximadamente 45 μ m de largo (aproximadamente 10 veces la longitud de la cabeza). El valor de referencia es que haya al menos 4% de formas normales (37).

La realización de esta prueba se hace a través del uso de muestras fijadas y teñidas (tinción de Papanicolaou o Diff-Quick); lo que tiene como limitación no poder valorar simultáneamente la morfología junto con la motilidad (32). Para la observación se utilizan microscopios ópticos de inmersión con objetivo de 100x (37). Es importante mencionar que el análisis por el método antes descrito puede llegar a pasar por alto ciertas alteraciones (32); por lo que en la actualidad se pretende implementar métodos de evaluación más estrictos (40), como el programa informático CASA-Morph (38), donde se pueden observar muestras en fresco para estudiar simultáneamente la movilidad y la morfología. Sin embargo, la implementación aún no ha sido exitosa a nivel asistencial; por la falta de estandarización de los métodos (32).

2.4.4 Procedimientos opcionales

Estos procedimientos no son usados de manera rutinaria; sin embargo, pueden ser beneficiosos en casos específicos con fines diagnósticos o de investigación. Entre los mencionados por la OMS se encuentran: el CASA, los ensayos bioquímicos para la función de las glándulas accesorias (determinaciones de zinc, fructosa y alfa glucosidasa en el plasma seminal), la evaluación de la interacción entre los espermatozoides y el moco cervical, la tinción inmunohistoquímica CD45 (detección de leucocitos en el plasma seminal) y el cálculo de los índices de detección de múltiples defectos espermáticos (37).

2.5 Alteraciones en el espermiograma y factores asociados

Si el resultado del espermiograma es normal, la OMS (37) manifiesta que un solo examen es suficiente. Sin embargo, al detectar anomalías (oligozoospermia, astenozoospermia o teratozoospermia) en al menos dos pruebas consecutivas, se deberían hacer más exámenes (41).

2.5.1 Alteraciones en la motilidad

Cuando el porcentaje de espermatozoides con movilidad progresiva es <32% se habla de Astenozoospermia (42), la cual se evidencia como la alteración aislada más frecuente en pacientes que consultan en clínicas de fertilidad. En un artículo que estudió los factores asociados a infertilidad en 218 parejas mexicanas; de 15,1% de hombres con parámetros alterados, casi la mitad (7,4%) presentó astenozoospermia (43). Romero-Valenzuela y Álvarez Fuentes (44), en su estudio transversal para determinar la frecuencia de las principales alteraciones en el estudio del semen en pacientes que acudieron en una clínica de fertilidad en Bolivia, reveló que la mayoría (20%) tenía astenozoospermia. Finalmente; en un estudio de cohorte donde se evaluaron 600 muestras entre 2008 y 2012 de pacientes que consultaron por infertilidad a una unidad de medicina reproductiva de México, se encontró que el 12,7% presentaba alteración en la motilidad, una gran mayoría en comparación con el 6% de oligozoospermia y el 2,2% de teratozoospermia (42).

2.5.2 Alteración en la concentración

La nomenclatura utilizada para este tipo de alteraciones es “Oligozoospermia” y “Azoospermia”. La primera se encuentra ante una concentración de semen menor al límite inferior mencionado anteriormente ($<15 \times 10^6$ espermatozoides/ml) (37) (45); por su parte, la Azoospermia se define como la incapacidad para detectar

espermatozoides después de una centrifugación de 15 minutos y una observación con aumento de x200 (41).

Clínicamente la azoospermia se puede clasificar en no-obstrucciona; causada normalmente por falla primaria en la espermatogénesis por problemas congénitos, adquiridos o idiopáticos (criptorquidia, anomalías genéticas, torsión testicular, varicocele, causas post-inflamatorias, causas exógenas, enfermedades sistémicas, etc.); u obstrucciona (menos común), a nivel testicular, epididimal (más común), del conducto deferente o del conducto eyaculador (41).

Una condición asociada de gran relevancia que ha demostrado en algunos casos modificar este parámetro seminal son los padecimientos oncológicos; lo cual puede ser por el cáncer como tal, entre otras cosas debido a un mecanismo de defensa del organismo para evitar la diseminación del mismo, o debido al tratamiento recibido (quimioterapia y radioterapia) (46).

Según menciona Góngora-Rodríguez et al. (46); varios de los artículos consultados muestran resultados muy variados; por ejemplo, uno mostró que en pacientes con linfoma hubo 3.9 % de azoospermia en contraste con el 15.3 % de hombres con tumores testiculares, mientras que en otro no se encontraron alteraciones nada más que ante la presencia de cáncer testicular. En cuanto a la quimioterapia y la radioterapia, se encontraron alteraciones temporales y permanentes con particular importancia de la dosis utilizada.

2.5.3 Alteraciones en la morfología

El hallazgo de menos de 4% de espermatozoides con morfología normal en una muestra de semen se conoce como Teratozoospermia (42), la cual la mayor parte de las veces se presenta como un problema mixto asociado a alteraciones en los otros parámetros. Como ya se mencionó anteriormente; este tipo de anomalías son las más relacionadas a problemas de fertilidad, teniendo en cuenta el tipo de malformación presentada y el acompañamiento de mutaciones o de fragmentación del ADN (37).

En una misma muestra pueden existir diferentes tipos de malformaciones, las cuales reflejan posibles problemas en la espermatogénesis o en el epidídimo. Entre los principales tipos de teratozoospermia se encuentran: defectos en la cabeza (grande, pequeña, piriforme, redonda, amorfa o vacuolada), defectos en el cuello y en la pieza intermedia (inserción asimétrica de la pieza intermedia en la cabeza, cuello grueso, irregular o delgado), defectos en la pieza principal (acortamiento, múltiple o rotura) y exceso de citoplasma residual (asociado a defectos en la espermatogénesis) (37).

2.5.4 Alteraciones mixtas

Entre las alteraciones mixtas de los parámetros seminales se encuentran la oligoastenozoospermia, la oligoteratozoospermia, la astenoteratozoospermia y la oligoastenoteratozoospermia (42). Entre los factores asociados a estos hallazgos se encuentran la edad, la obesidad, la exposición ambiental en el ambiente laboral e infecciones virales espermáticas (47).

Stone et al. (48) en su trabajo retrospectivo para determinar si existe un límite de edad para una buena calidad espermática, observó que los

cambios comienzan después de los 34 años. Primero disminuye el número total de espermatozoides y la motilidad general; después de los 40, la concentración y la proporción de espermatozoides sin alteraciones morfológicas disminuyen; finalmente, a partir de los 45 años el volumen de eyaculado empieza a declinar . Cabe recalcar también que además del compromiso en la fertilidad, a mayor edad hay mayor riesgo de abortos y de que la descendencia padezca patologías producto de defectos en la meiosis (34).

Jurewicz et al. (49) analizó la asociación entre la exposición a factores ocupacionales y las alteraciones en los parámetros seminales de 336 que acudieron a una clínica de fertilidad. En él se demostró que existe una asociación negativa entre la exposición a PVC y la concentración del semen y la motilidad; entre la exposición al ruido en el trabajo y la motilidad y fragmentaciones del ADN; y entre la exposición a altas temperaturas, así como permanecer sentado por más de 6 horas, y alteraciones en el material genético. Además de lo estudiado por Jurewicz et al., existen otros factores laborales relacionados con una mala calidad seminal tales como; los pesticidas, ciertos metales (cromo, mercurio, o plomo) y la exposición a radiación electromagnética (49).

La influencia del Índice de Masa Corporal (IMC) en la fertilidad masculina no es un tema totalmente esclarecido. Hay estudios, como uno prospectivo realizado en México con 162 pacientes, que muestran resultados no favorables ante la hipótesis de la alteración de los parámetros seminales en hombres con sobrepeso u obesidad (48). Sin embargo; Katib (3), en una revisión sobre los mecanismos que vinculan la obesidad con la infertilidad masculina, concluyó lo contrario. Lo anterior se explica debido a la hipotestosteronemia observada en estos pacientes.

Con respecto a las infecciones, un estudio realizado en China con 1138 sujetos tanto fértiles como infértiles a los cuales se les hizo un análisis del semen, demostró que 107 y 29 de los infértiles y solo 35 y 2 de los fértiles tenían infección por el Virus del Papiloma Humano (VPH) y otro tipo de infección espermática respectivamente. Entre los hallazgos encontradas se señala alteración en la movilidad progresiva y en la morfología (50).

Hay un sin número de factores relacionados con el estilo de vida cuyo estilo se ha magnificado en los últimos años debido a su mayor frecuencia de presentación y que algunos estudios y metaanálisis han demostrado tener relación con alteraciones en el espermograma entre los que se encuentran el tabaquismo, el consumo de alcohol, las infecciones genitales, el consumo de drogas y anabolizante y el sedentarismo (45) (51) (2).

2.6 Infertilidad masculina

La OMS define infertilidad como la incapacidad para tener hijos biológicos después de un año de tener relaciones sexuales no protegidas (37). Aproximadamente 15% de parejas a nivel mundial tienen este problema, en las cuales el 50% tiene involucrado el factor masculino (41). En Ecuador no se ha evidenciado datos estadísticos claros con respecto a la infertilidad masculina; sin embargo, la Encuesta de Salud y Nutrición (Ensanut) del 2012 registró una disminución en la Tasa Global de Fecundidad a lo largo de los últimos 40 años (21). Actualmente la infertilidad no está catalogada como un problema de Salud Pública debido a que no supone un peligro para la vida; pero en quienes la padecen, representa una alteración en su equilibrio psicosocial en mayor o menor medida (21) (52).

El factor masculino de infertilidad, subdiagnosticado en algunos casos, debe ser investigado conjuntamente con el femenino. En este sentido, el espermiograma es la primera prueba a realizar, una vez realizada la historia clínica y el examen físico exhaustivo, ya que pronostica la realización de exámenes andrológicos de mayor complejidad, si se detectan anomalías en los parámetros evaluados; así como también sirve para tomar algunas decisiones terapéuticas. En resumen, el análisis del semen orienta en primera instancia a determinar la causa del factor masculino en pacientes que consultan por problemas de fertilidad (41) (42).

La infertilidad masculina es un problema que atañe a múltiples factores que interactúan entre ellos, ya sean de tipo genético, epigenético o ambientales (51). Estos se pueden clasificar en factores pre-testiculares, testiculares, post-testiculares, hipotalámico-pituitarios y medioambientales. Se evidencia así; tanto causas conocidas (urológicas y no urológicas) o no conocidas, como factores de riesgo cuya asociación con la infertilidad masculina se ha demostrado en mayor o menor medida. Estos pueden ser el único factor presente en pacientes infértiles o pueden coexistir con causas conocidas de infertilidad y solo ser responsables de alterar la calidad seminal, disminuyendo el potencial fértil del varón (47).

2.7 Capítulo Segundo de la Constitución del Ecuador – Sección séptima Art. 32.-

La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención

integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

2.8 Capítulo III del reglamento de información confidencial en sistema nacional de salud. Confidencialidad en los documentos con información de salud

Art. 7.- Por documentos que contienen información de salud se entienden: historias clínicas, resultados de exámenes de laboratorio, imagenología y otros procedimientos, tarjetas de registro de atenciones médicas con indicación de diagnóstico y tratamientos, siendo los datos consignados en ellos confidenciales.

El uso de los documentos que contienen información de salud no se podrá autorizar para fines diferentes a los concernientes a la atención de los/las usuarios/as, evaluación de la calidad de los servicios, análisis estadístico, investigación y docencia. Toda persona que intervenga en su elaboración o que tenga acceso a su contenido, está obligada a guardar la confidencialidad respecto de la información constante en los documentos antes mencionados.

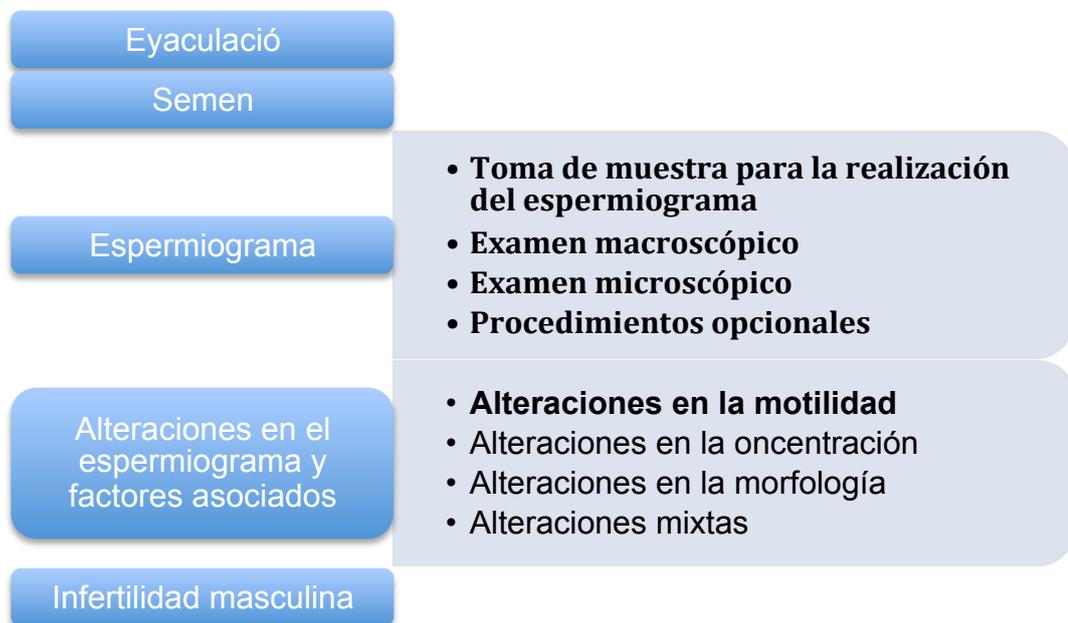
La autorización para el uso de estos documentos antes señalados, es potestad privativa del/a usuario/a o representante legal.

En caso de investigaciones realizadas por autoridades públicas competentes sobre violaciones a derechos de las personas, no podrá invocarse reserva de accesibilidad a la información contenida en los documentos que contienen información de salud.

Art. 8.- La gestión documental de las historias clínicas, tanto en formato físico como digital, deberá asegurar un sistema adecuado de

archivo y custodia que asegure la confidencialidad de los datos que contienen y la trazabilidad del uso de la información, conforme consta en el "Manual de Normas de Conservación de las Historias Clínicas y aplicación del Tarjetero Índice Automatizado", aprobado mediante Acuerdo Ministerial No. 0457 de 12 de diciembre de 2006, publicado en el Registro Oficial 436 de 12 de enero del 2007.

2.9 Marco conceptual



CAPÍTULO 3

3.1 Diseño de la investigación

Trabajo de investigación no experimental, transversal, descriptivo y retrospectivo que se llevó a cabo en los pacientes evaluados en un centro de reproducción asistida entre enero del 2017 y julio del 2018.

El estudio se realizó en el centro de reproducción asistida INNAIFEST. Un centro privado ubicado en la ciudad de Guayaquil, en la sección delta de la clínica Kennedy del Policentro. A este centro acuden parejas con problemas de fertilidad para ser investigadas y tratadas. Recibe a diario aproximadamente 6 nuevas parejas y realiza alrededor de 100 procedimientos al año de alta complejidad y 200 de baja complejidad.

En el caso de parejas infértiles (incapacidad para tener hijos biológicos después de un año de tener relaciones sexuales no protegidas) (37), tanto el hombre como la mujer son estudiados de manera individual. Con respecto al varón; posterior a completar una ficha clínica, se solicita una muestra de semen para la realización del espermograma básico, el cual se lleva a cabo siguiendo métodos de obtención y de análisis estandarizados según la OMS (37).

3.1.1 Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Tipo de variable	Instrumento de medición
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona desde	Número de años cumplidos de	≤34 años	Cuantitativa	Ficha médica

	el nacimiento.	los pacientes masculinos en el momento que acudieron al centro.	35-44 años ≥45 años		
ACTIVIDAD LABORAL	Actividad ejercida con remuneración o beneficio.	Uso de combustibles. Uso de químicos industriales. Uso de químicos agrícolas. Trabajo de oficina.	Sí o No	Cualitativa nominal	Ficha médica
OBESIDAD O SOBREPESO O	Estado que se caracteriza por un exceso o acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo que puede llegar a ser perjudicial para la salud.	Sobrepeso. Obesidad grado I. Obesidad grado II. Obesidad grado III.	Sobrepeso (IMC ≥ 25 y < 30 Kg/m ²). Obesidad grado I (IMC 30-34.9 Kg/m ²). Obesidad grado II (IMC 35-39.9 Kg/m ²). Obesidad grado III (IMC ≥ 40 Kg/m ²).	Cualitativa nominal	Ficha médica

<p><u>PATOLOGÍAS PREVIAS</u></p>	<p>Conjunto de signos y síntomas de una enfermedad presentados, detectados por un médico y tratados en una ocasión anterior.</p>	<p>Paperas. Criptorquidia. Trauma testicular. Tumor testicular. Varicocele. Hernia inguinal. ETS. HTA</p>	<p>Sí o No</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Ficha médica</p>
<p>TRATAMIENTOS RECIBIDOS</p>	<p>Conjunto de medios que se han empleado para curar o aliviar una enfermedad.</p>	<p>Cirugía testicular. Radioterapia. Quimioterapia.</p>	<p>Sí o No</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Ficha médica</p>
<p>FÁRMACOS CONSUMIDOS USUALMENTE</p>	<p>Sustancia química purificada que se utiliza común o frecuentemente.</p>	<p>Cimetidina. Ranitidina. Espironolactona. Fenitoína. Mesalazina. Sulfasalazina. Colchicina. Ciclofosfamida. Corticoesteroid</p>	<p>Sí o No</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Ficha médica</p>

		es.			
CONSUMO DE ALCOHOL	Acción y efecto de consumir una sustancia psicoactiva que contiene alcohol.	Frecuencia semanal actual de consumo de cerveza, vino, vodka, whisky o ron de los pacientes masculinos que acudieron al centro.	<1 día/semana. 1-3 día/semana. 4-7 día/semana.	Cuantitativa	Ficha médica
TABAQUISMO	Adicción al consumo de tabaco.	Frecuencia diaria actual de consumo de tabaco de los pacientes masculinos que acudieron al centro.	Fumador leve (<5 tabacos/día). Fumador moderado (6-15 tabacos/día). Fumador severo (>16 tabacos/día).	Cualitativa nominal	Ficha médica

<p>ACTIVIDAD DEPORTIVA</p>	<p>Ejercicio físico que se realiza dentro de unas reglas que conjugan actividades física con otras características donde generalmente se compite.</p> <p>Se plantean subcategorías del deporte: deporte recreativo y deporte de alto rendimiento.</p>	<p>Ciclismo > 5 veces/semana.</p> <p>Atletismo de alto rendimiento.</p>	<p>Sí y No</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Ficha médica</p>
----------------------------	---	--	----------------	----------------------------	---------------------

ALTERACIONES DE LOS PARÁMETROS DEL ESPERMIOGRAMA BÁSICO	Alteración en el resultado del análisis del semen, prueba de laboratorio muy importante para la evaluación de la infertilidad en las parejas.	Alteración en la concentración de espermatozoides en la muestra (< 15 x 10 ⁶ /ml). Alteración en la motilidad espermática (< 32% de motilidad progresiva). Alteración en la morfología espermática (< 4% de formas normales).	Alteración en la concentración de espermatozoides en la muestra (oligozoospermia o azoospermia). Alteración en la motilidad espermática (astenozoospermia). Alteración en la morfología espermática (teratozoospermia).	Cualitativa nominal	Resultados del espermiograma
---	---	--	---	---------------------	------------------------------

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Pacientes masculinos evaluados en el centro INNAIFEST entre enero del 2017 y julio del 2018 que cumplen los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Edad entre 18 y 60 años.
- Datos completos.

- Pacientes que han intentado tener hijos con su pareja de manera tradicional al menos por 1 año.
- Realización de espermiograma básico.
- Toma de muestra para realización del espermiograma básico según estándares de la OMS, es decir que no hayan tenido relaciones sexuales en un mínimo de 2 días y máximo de 7 previo a la obtención de semen.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que hayan sido investigados o tratados por infertilidad masculina previamente.
- Pacientes en los que no se haya podido valorar la morfología debido a escasa concentración de espermatozoides en la muestra.

3.2.2 Muestra

Al ser un estudio descriptivo la muestra estudiada será igual a la población.

3.3 Instrumentos, herramientas y procedimientos de investigación

Los factores de riesgo que se tuvieron en cuenta son: variables demográficas, como la edad y el tipo de trabajo; la presencia de sobrepeso u obesidad; los antecedentes patológicos personales, ya sean urológicos como no; los tratamientos médicos recibidos no asociados a la infertilidad; el consumo de fármacos habituales; y los factores relacionados con el estilo de vida, como el tabaquismo, el consumo de alcohol y la realización de deporte.

Por otra parte, para la asociación de los factores de riesgo con los parámetros y las características del espermiograma básico, se tuvieron en cuenta los valores de referencia de la guía actualizada (2010) de la OMS

para el análisis del semen; los cuales fueron los siguientes: la concentración de espermatozoides en la muestra, normozoospermia ($>15 \times 10^6$ espermatozoides/ml), oligozoospermia ($< 15 \times 10^6$ espermatozoides/ml) o azoospermia (0 espermatozoides/ml); la motilidad espermática, progresivamente móvil ($>32\%$ de espermatozoides con motilidad progresiva) o astenozoospermia ($<32\%$ de espermatozoides con motilidad progresiva); y la morfología espermática, morfología normal ($>4\%$ de espermatozoides con morfología normal) o teratozoospermia ($<4\%$ de espermatozoides con morfología normal) (37).

Para obtener la información de los pacientes necesaria para medir las variables del estudio se utilizó la ficha médica del centro, la cual se aplica mediante entrevista. La misma fue adjuntada en anexos. En cuanto a las variables relacionadas con el espermiograma, la herramienta de recolección de datos fueron los resultados del espermiograma del laboratorio del centro. Una vez obtenidos los datos, se pasaron al programa informático excel, donde se receptaron los valores de las variables y se creó una base de datos.

Se utilizó estadística descriptiva. Para el análisis univariado; tablas de frecuencia, gráficos, medias y desviaciones estándar. En cuanto al análisis de relación o asociación entre variables; se utilizó pruebas de chi cuadrado para las variables cualitativas, y para los contrastes, U de Mann-Whitney en grupos independientes y Wilcoxon en grupos relacionados. En el caso de las correlaciones; se utilizó la prueba de correlación de Pearson.

El análisis multivariado que se aplicó a la variable dicotómica *Espermiograma Alterado* fue el de Regresión Logística con un intervalo de confianza del 95 %, para determinar los factores de riesgo posibles predictores. Se llevó a cabo este tipo de análisis dado que la variable

principal se la estudió categóricamente en función de si estaba alterada o no.

3.4 Aspectos éticos

Para los estudios retrospectivos no hace falta la obtención de un consentimiento informado para tomar los datos. Sin embargo fue de gran importancia enviar una carta al centro pidiendo autorización para tener acceso a la ficha médica y a los resultados del espermograma de los pacientes incluidos en el estudio. En anexos se adjuntó tanto la carta como el artículo correspondiente al no requerimiento del consentimiento.

CAPÍTULO 4

4.1 Resultados

4.1.1 Caracterización de la muestra

El número de pacientes masculinos que acudieron al centro de reproducción asistida INNAIFEST de la Ciudad de Guayaquil entre enero del 2017 y julio del 2018 y a los cuales se les realizó un espermograma fue de 348. Sin embargo; debido a que no todos tenían datos completos en la ficha médica o no cumplían con las recomendaciones de la OMS para la recogida de la muestra de semen y a que algunos ya registraban tratamientos previos a causa de su infertilidad, sobretodo cirugía de varicocele, la población estudiada se redujo a 221 pacientes.

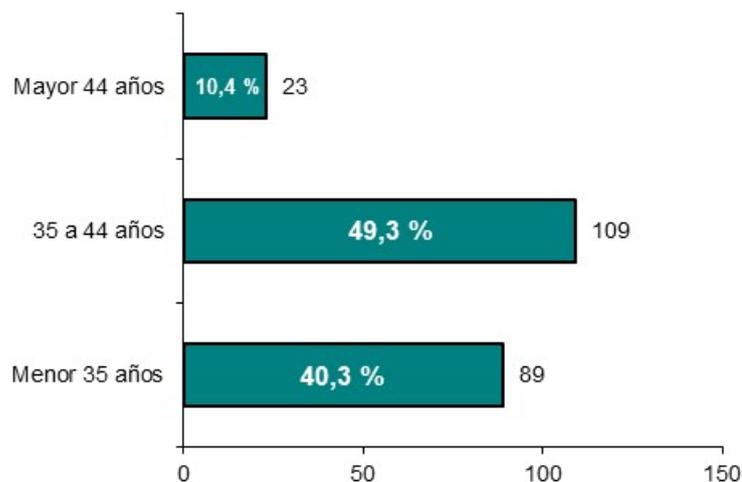
Gráfico 1. Estadísticos descriptivos de la variable edad

Estadísticos		
EDAD		
N	Válidos	221
	Perdidos	0
Media		36,48
Mediana		36,00
Moda		36
Desv. ttp.		6,490
Mínimo		20
Máximo		60

En el Gráfico 1 se observa que la media de la muestra fue 36 ± 6 años, el paciente de menor edad tenía 20 años y el de mayor 60 años. Las edades más frecuentes fueron de 32 a 38 años (110 pacientes) que representa 49.7%, casi la mitad de la muestra.

Los grupos etarios de 35 a 44 años y menor de 35 años fueron los más frecuentes entre la población general de estudio, representando el 49.3% y 40.3% respectivamente. Seguido, con una diferencia significativa, por el 10.4% correspondiente al grupo de mayores de 44 años (Gráfico 2).

Gráfico 2. Distribución de los pacientes por grupos etarios.



La exposición a sustancias tóxicas en el ambiente laboral representa el 14% de los pacientes que consultan a esta clínica de reproducción, siendo la exposición a combustibles casi dos veces más frecuente que a químicos industriales o agrícolas. En cuanto al peso, es llamativo ver como solo la cuarta parte de la población (22,6%) presenta un peso normal; mientras que el 77% están en la clasificación de sobrepeso y obesidad de diferentes grados según el indicador de IMC. En cuanto al antecedente patológico de los pacientes, solo la presencia de

varicocele y paperas en algún momento de la vida tuvo un valor significativo (10,9% y 29% respectivamente). Es importante mencionar que factores relacionados con el estilo de vida como el tabaquismo o el consumo de alcohol no se encontraron en la gran mayoría. Por su parte; el consumo de fármacos (cimetidina, ranitidina, espironolactona, fenitoína, mesalazina, sulfasalazina, colchicina, ciclofosfamida, corticoesteroides) y la práctica de deportes considerados de riesgo en la alteración de los parámetros seminales, son escasos en la población de estudio (representan el 0% y el 0,5% respectivamente) (Tabla 1).

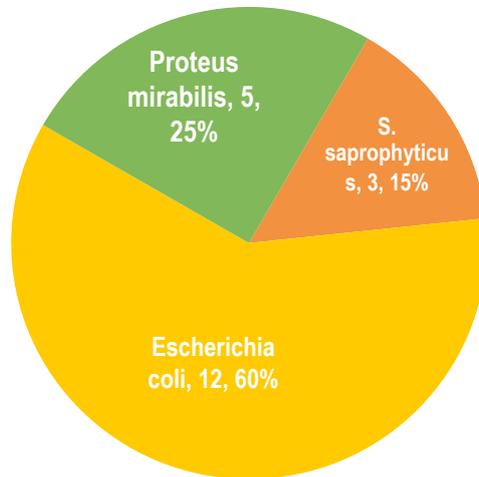
Tabla 1. Caracterización de la muestra según las variables que se consideran factores de riesgo en las alteraciones del espermograma.

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Rango de Edad	< 35 años	89	40,3%
	35 - 44 años	109	49,3%
	> 44 años	23	10,4%
Exposición a Sustancias Peligrosas	No	190	86,0%
	Sí	31	14,0%
Combustibles	No	203	91,9%
	Sí	18	8,1%
Quím. Industriales	No	211	95,5%
	Sí	10	4,5%
Quím. Agrícolas	No	210	95,0%
	Sí	11	5,0%
Clasif. IMC	Normopeso	50	22,6%
	Sobrepeso	118	53,4%
	Obesidad grado I	38	17,2%
	Obesidad grado II	15	6,8%
Sobrepeso y Obesidad	No	50	22,6%
	Sí	171	77,4%
Patología previa	No	135	61,1%
	Sí	86	38,9%
Varicocele	No	197	89,1%
	Sí	24	10,9%
Paperas	No	157	71,0%
	Sí	64	29,0%
Cáncer Testicular	No	217	98,2%

	Sí	4	1,8%
Criptorquidia	No	221	100,0%
Trauma Testicular	No	220	99,5%
	Sí	1	0,5%
Hernia Inguinal	No	220	99,5%
	Sí	1	0,5%
ETS	No	221	100,0%
HTA	No	211	95,5%
	Sí	10	4,5%
Tratamientos previos	No	217	98,2%
	Cirugía Testicular	2	0,9%
	Quimioterapia	2	0,9%
	Radioterapia	0	0,0%
Tabaquismo	No	201	91,0%
	Fumador Leve	15	6,8%
	Fumador Moderado	4	1,8%
	Fumador Severo	1	0,5%
Consumo de alcohol	No consume	117	52,9%
	< 1 día por semana	62	28,1%
	1 a 3 día por semana	35	15,8%
	4 a 7 días semana	7	3,2%
Deporte de riesgo	No	220	99,5%
	Ciclismo + 5 veces a la semana	1	0,5%
	Atletismo alto rendimiento	0	0,0%

A 172 de los pacientes se les practicó cultivo bacteriano de las muestras de semen, de los cuales salieron positivos el 12%. La bacteria que más se observó fue *Escherichia coli* en 12 (60%) muestras (Gráfico 3).

Gráfico 3. Frecuencias de aparición de bacterias en las muestras con cultivo positivo.



4.1.2 Prevalencia de Alteraciones en el espermiograma

La prevalencia de alteraciones en el espermiograma básico, en los 221 pacientes masculinos que acudieron al centro de reproducción asistida INNAIFEST entre enero del 2017 y julio del 2018, fue de 41%; pues a 90 de los pacientes se les observó al menos una alteración.

4.1.3 Tipos de alteraciones presentes en el espermiograma

En estos 90 pacientes la mayor alteración observada fue Oligozoospermia en 40 (44%); seguida de Oligoteratozoospermia en 23 (26%) pacientes, Teratozoospermia en 16 (18%), Azoospermia en 9 (10%), Necrozoospermia y Astenoteratozoospermia en 1 (1%) cada uno.

4.1.4 Prevalencia de los factores de riesgo en los pacientes con alteraciones de los parámetros seminales

Factor de riesgo Edad

Al igual que en la población general de estudio, el rango de edad con mayor frecuencia de los 90 pacientes con alteraciones fue 35 a 44 años con 44 (48,9%).

En la tabla 2 se muestran los resultados de la evaluación de los parámetros seminales, según si se consideran anormales, con respecto ciertos factores modificables y no modificables.

Tabla 2. *Prevalencia de alteraciones en el espermiograma según variables que se consideran factores de riesgo de las mismas*

Variable		Frecuencia Espermiograma Alterado	Porcentaje
Rango de Edad	< 35 años	33	36,7%
	35 - 44 años	44	48,9%
	> 44 años	13	14,4%
Exposición a Sustancias Peligrosas	No	73	81,1%
	Sí	17	18,9%
Combustibles	No	79	87,8%
	Sí	11	12,2%
Quím. Industriales	No	85	94,4%
	Sí	5	5,6%
Quím. Agrícolas	No	83	92,2%
	Sí	7	7,8%
Clasif. IMC	Normopeso	30	33,3%
	Sobrepeso	37	41,1%
	Obesidad grado I	15	16,7%
	Obesidad grado II	8	8,9%
Sobrepeso y Obesidad	No	30	33,3%
	Sí	60	66,7%

Patología previa	No	52	57,8%
	Sí	38	42,2%
Varicocele	No	78	86,7%
	Sí	12	13,3%
Paperas	No	60	66,7%
	Sí	30	33,3%
Cáncer Testicular	No	90	100,0%
	Sí	0	0,0%
Criptorquidia	No	90	100,0%
	Sí	0	0,0%
Trauma Testicular	No	90	100,0%
	Sí	0	0,0%
Hernia Inguinal	No	89	98,9%
	Sí	1	1,1%
ETS	No	90	100,0%
	Sí	0	0,0%
HTA	No	89	98,9%
	Sí	1	1,1%
Tratamientos Previos	No	88	97,8%
	Cirugía Testicular	1	1,1%
	Quimioterapia	1	1,1%
	Radioterapia	0	0,0%
Tabaquismo	No	81	90%
	Fumador Leve	8	8,9%
	Fumador Moderado	1	1,1%
	Fumador Severo	0	0,0%
Consumo de alcohol	No consume	47	52,2%
	< 1 dia por semana	28	31,1%
	1 a 3 dia por semana	11	12,2%
	4 a 7 días semana	4	4,4%
Deporte de riesgo	No	89	98,9%
	Ciclismo + 5 veces a la semana	1	1,1%
	Atletismo alto rendimiento	0	0,0%

Factor de riesgo Uso de Fármacos

En la muestra estudiada ninguno de los participantes en el estudio reportó el uso de los fármacos considerados en el estudio (Cimetidina,

Ranitidina, Espironolactona, Fenitoína, Mesalazina, Sulfasalazina, Colchicina, Ciclofosfamida, Corticoesteroides).

Factor de riesgo Deporte

El único paciente que practica alguna actividad deportiva de riesgo (ciclismo mas 5 veces al día) presenta el espermiograma alterado.

4.1.5 Asociación entre los factores de riesgo y la presencia de espermiograma alterado.

El Factor de Riesgo Sobrepeso y Obesidad (sig.=0.02 < 0.05) es el único que se encuentra asociado estadísticamente a la variable Espermiograma Alterado (Tabla 3).

Tabla 3. *Resumen análisis Chi-Cuadrado de las Tablas de Contingencia de la variable Espermiograma Alterado y cada uno de los Factores de Riesgo.*

Variable	Chi cuadrado Pearson	Sig. asintótica (bilateral)
Edad	1.169	0.567
Exposición a sustancias peligrosas	0.507	0.476
Exposición a combustibles	0.920	0.335
Exposición a químicos industriales	0.002	0.967

Exposición a químicos agrícolas	0.180	0.672
Sobrepeso y Obesidad	9.400	0.002
Patología previa	0.789	0.374
Tratamientos previos	0.340	0.760
Fumador	1.330	0.172
Alcohol	10.131	0.181
Práctica deporte de riesgo	0.652	0.419

De las siguientes variables analizadas, solo fue predictora (Sig. <0.05) en el modelo, la variable *Sobrepeso y Obesidad* (Sig. = 0.001) (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen de aplicar de regresión logística entre la variable *Espermograma Alterado* y los factores de riesgo.

	B	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
^a < 35 años		0,334			
35 - 44 años	-0,600	0,252	0,549	0,197	1,531
> 44 años	-0,190	0,714	0,827	0,299	2,284
Exposición a sustancias peligrosas	-0,089	0,933	0,915	0,117	7,148
Combustibles	0,446	0,627	1,561	0,258	9,438
Quím. industriales	0,038	0,969	1,039	0,153	7,035

Quim. agrícolas	-0,149	0,879	0,861	0,125	5,922
Patología previa	0,477	0,131	1,611	0,868	2,990
Cirugía Testicular		1,000			
Quimioterapia	20,645	0,999	925090726,72 0	0,000	.
Radioterapia	0,258	1,000	1,295	0,000	.
Tabaquismo		0,922			
Fumador Leve	20,806	1,000	1086073968,0 39	0,000	.
Fumador Moderado	20,850	1,000	1134899079,2 24	0,000	.
Fumador Severo	19,903	1,000	440502123,85 7	0,000	.
Consume de alcohol		0,391			
< 1 día por semana	-0,631	0,457	0,532	0,101	2,809
1 a 3 día por semana	-0,207	0,814	0,813	0,145	4,565
4 a 7 días semana	-0,900	0,320	0,406	0,069	2,396
Sobrepeso y Obesidad	-1,165	0,001	0,312	0,154	0,631
Deporte de riesgo	-21,283	1,000	0,000	0,000	.

El resultado de la regresión logística ratificó el obtenido mediante el análisis univariado de que en la muestra estudia las variables Rango de Edad, Exposición a Sustancias Peligrosas, Patología Previa, Tratamientos Previos, Fumador, Alcohol y Práctica de Deportes de Resgo no constituyeron predictoras de la alteración de espermiograma.

4.2 Discusión

En el presente estudio se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa ($\text{sig.} = 0.002$) entre el sobrepeso y la obesidad ($\text{IMC} > 24 \text{ Kg/m}^2$) y la presencia de parámetros seminales alterados (ya sea oligozoospermia, astenozoospermia, teratozoospermia o alteraciones mixtas). Esto podría deberse a que el incremento de peso en el hombre puede potencialmente alterar la secreción de hormonas sexuales, lo que se traduce en disminución del ratio testosterona/estradiol (19). Según Jurewicz et al. (12), quienes estudiaron la asociación entre los factores modificables del estilo de vida y los principales parámetros seminales y registraron una asociación negativa entre el incremento del IMC y el volumen seminal ($p = 0.03$), un $\text{IMC} > 25 \text{ Kg/m}^2$ se asocia con una reducción del 25% en la concentración espermática y en la motilidad.

El tipo de alteración más frecuente en la población de estudio fue la Oligozoospermia (44%); seguida de Oligoteratozoospermia (26%). Según ciertas investigaciones científicas, la concentración anormal de espermatozoides en el volumen de eyaculado (menos de 15×10^6 espermatozoides/ml) puede ser causada por factores ambientales como materiales tóxicos, pesticidas y radiación (13). En un estudio sobre la asociación entre el Varicocele y el deterioro de la calidad seminal y el nivel de hormonas reproductivas que estudió a 7.035 hombres jóvenes de distintos países europeos se evidenció que en hombres con varicocele grado 3, la concentración de espermatozoides era menos de la mitad que aquellos que no tenían la enfermedad (10). De igual manera se encontró que la obesidad en hombres se asocia a una incidencia incrementada de oligozoospermia y astenozoospermia (15).

En la determinación de la prevalencia de los factores de riesgo presentes en los pacientes masculinos con alteraciones en el espermiograma se encontró un porcentaje de exposición a sustancias tóxicas a nivel laboral y de varicocele en el 18,9 y 13,3% de los pacientes

respectivamente, lo cual no es tan frecuente en comparación con el 66,7% de los pacientes con sobrepeso y obesidad. Lo cual, teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, sería una explicación acertada al tipo de alteración más frecuente encontrada en el presente estudio. Sin embargo cabe mencionar que, a pesar de que es demostrada la asociación entre la obesidad y la función espermática, también se ha reportado que cambios positivos en el estilo de vida pueden revertir este estado así como sus consecuencias negativas (3).

4.3 Limitaciones

Uno de los mayores limitantes de este estudio es el lugar de donde se obtuvieron los datos, ya que al ser un centro privado, los resultados pueden estar limitados a una clase socioeconómica específica. Por otra parte, el hecho de que los datos sean tomados transversalmente imposibilita estudiar más a fondo el varicocele, ya que no permite evaluar las características espermáticas antes y después de la cirugía de corrección del varicocele. De igual forma, al ser el espermograma la primera prueba realizada a los hombres en una pareja que acude a un centro de fertilidad, no se ha podido registrar la existencia de patologías relacionadas con las alteraciones en los parámetros seminales que pudieron haber sido detectadas más adelante en el proceso de investigación de los problemas para concebir.

CAPÍTULO 5

5.1 Conclusiones

Según los resultados de este estudio, la obesidad y el sobrepeso están altamente asociados a alteración en los parámetros seminales. Además es una variable predictora de una mala calidad seminal. De igual manera, el tipo de alteración al que se encuentra ligada la obesidad es la que presentó mayor prevalencia en los pacientes con parámetros alterados, lo cual proporciona mayor valor al estudio. Sin embargo también es importante mencionar que otros factores de riesgo como enfermedades previas o factores del estilo de vida como el tabaquismo o el consumo de alcohol, registrados en estudios internacionales como factores asociados a alteraciones en el semen, no obtuvieron una asociación significativa en la regresión logística realizada en el estudio.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar este tipo de estudio a nivel de la salud pública, ya sea en hospitales o en clínicas que sean de mayor acceso para la población general, dada la situación económica del país. De esta manera los resultados podrían ser mejor aplicados a la población general. De igual manera, se recomiendan futuras investigaciones que permitan hacer un seguimiento a los pacientes que acuden a centros de fertilidad para poder registrar un mayor número de variables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Harlev A, Agarwal A, Gunes SO, Shetty A, du Plessis SS. Smoking and Male Infertility: An Evidence-Based Review. *World J Mens Health*. diciembre de 2015;33(3):143-60.
2. Lalinde Acevedo PC, Mayorga Torres JM, Cardona Maya WD. Relación entre la actividad física, el sedentarismo y la calidad seminal. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2014;79:323-9.
3. Katib A. Mechanisms linking obesity to male infertility. *Cent Eur J Urol*. 2015;68(1):79-85.
4. La tasa de infertilidad llega al 17% de la población y seguirá creciendo. *La Vanguardia*. 5 de abril de 2013;
5. Sharma R, Biedenharn KR, Fedor JM, Agarwal A. Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reprod Biol Endocrinol*. 16 de julio de 2013;11(1):66.
6. Sohrabvand F, Jafari M, Shariat M, Haghollahi F, Lotfi M. Frequency and epidemiologic aspects of male infertility. *Acta Med Iran*. 2015;53(4):231–235.
7. Sharma R, Agarwal A, Rohra VK, Assidi M, Abu-Elmagd M, Turki RF. Effects of increased paternal age on sperm quality, reproductive outcome and associated epigenetic risks to offspring. *Reprod Biol Endocrinol*. 19 de abril de 2015;13(1):35.
8. Agarwal A, Mulgund A, Hamada A, Chyatte MR. A unique view on male infertility around the globe. *Reprod Biol Endocrinol*. 26 de abril de 2015;13(1):37.
9. Weidner W, Pilatz A, Diemer T, Schuppe HC, Rusz A, Wagenlehner F. Male urogenital infections: impact of infection and inflammation on ejaculate parameters. *World J Urol*. agosto de 2013;31(4):717–723.
10. Damsgaard J, Joensen UN, Carlsen E, Erenpreiss J, Blomberg

Jensen M, Matulevicius V, et al. Varicocele Is Associated with Impaired Semen Quality and Reproductive Hormone Levels: A Study of 7035 Healthy Young Men from Six European Countries. *Eur Urol.* 1 de diciembre de 2016;70(6):1019-29.

11. Garolla A, Pizzol D, Bertoldo A, Menegazzo M, Barzon L, Foresta C. Sperm viral infection and male infertility: focus on HBV, HCV, HIV, HPV, HSV, HCMV, and AAV. *Reprod Tract Inflamm - Implic Male Infertil.* 1 de noviembre de 2013;100(1):20-9.

12. Jurewicz J, Radwan M, Sobala W, Ligocka D, Radwan P, Bochenek M, et al. Lifestyle and semen quality: role of modifiable risk factors. *Syst Biol Reprod Med.* 1 de febrero de 2014;60(1):43-51.

13. Mahboubi M, Foroughi F, Ghahramani F, Shahandeh H, Moradi S, Shirzadian T. A case-control study of the factors affecting male infertility. *Turk J Med Sci.* 2014;44:862-5.

14. Kovac JR, Addai J, Smith RP, Coward RM, Lamb DJ, Lipshultz LI. The effects of advanced paternal age on fertility. *Asian J Androl.* noviembre de 2013;15(6):723-8.

15. Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertil Steril.* 104(5):1116-26.

16. Chérrez, Hilda D, Segarra, Valeria L. Relación entre sobrepeso/obesidad con casos reportados de infertilidad femenina y esterilidad masculina en los servicios de ginecología y endocrinología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil en el año 2014. *Univ Católica Santiago Guayaquil.* 2016;87.

17. THEILLAC FALCONES,. Varicocele e infertilidad: estudio descriptivo en el Hospital Naval de Guayaquil (HOSNAG) desde el año 2005 hasta 2008. *Univ Católica Santiago Guayaquil.* 2010;14.

18. Fernández Borbón H, Valle Rivera T, Fernández Ramos I, Ramírez Pérez N. Caracterización de la infertilidad en el municipio Pinar del Río.

Rev Cienc Médicas Pinar Río. 2013;17:64-73.

19. Ahmadi MRH, Yasemi M, Peyman H, Hemati K, Khajavikhan J, Yaghoubi M, et al. Associated Factors with Male Infertility: A Case Control Study. J Clin Diagn Res JCDR. septiembre de 2014;8(9):FC11-3.

20. Kumar S, Murarka S, Mishra V, Gautam A. Environmental & lifestyle factors in deterioration of male reproductive health. Indian J Med Res. noviembre de 2014;140(Suppl 1):S29-35.

21. Cobo Bonilla PG, Mena Zambrano PA. DEPRESION Y ANSIEDAD EN MUJERES QUE ACUDEN A CONSULTA POR INFERTILIDAD EN LA CLINICA DE INFERTILIDAD Y ESTERILIDAD INFES, MEDIDO POR EL INVENTARIO DE DEPRESION DE BECK Y LA ESCALA AUTOAPLICADA DE ANSIEDAD DE ZUNG [Internet]. [Quito]: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR; 2012. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7310/11.27.001100.pdf>

22. 1.300 niños nacieron en Ecuador de 1990 al 2014 por reproducción asistida. Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica [Internet]. 2018; Disponible en: <https://www.andes.info.ec/es/noticias/sociedad/17/en-ecuador-la-mayoria-de-problemas-de-infertilidad-se-resuelven-con-una-guia-medica-adecuada-para-domingo>

23. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva 2017 - 2021 [Internet]. 2017. Disponible en: <https://ecuador.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PLAN%20NACIONAL%20DE%20SS%20Y%20SR%202017-2021.pdf>

24. Oliver Bonet M, Mach N. Factores nutricionales y no nutricionales pueden afectar la fertilidad masculina mediante mecanismos epigenéticos. Nutr Hosp. 20 de septiembre de 2016;33(5):591.

25. Guerrero Vargas L, Cortés González J, Rosales de León J, Aguilar

Melgar A, García Villafaña G. Efecto del índice de masa corporal en la calidad espermática de pacientes subfértiles. *Rev Mex Med Reprod.* 2014;6(3):137-44.

26. Llanes LL, Acosta DGL. Eyaculación y placer sexual en el varón: una relación compleja y multideterminada. :20.

27. Sarquella Geli J, Roberto Vilches P, Cristian Palma C. Trastornos de la eyaculación. *Tema Cent Salud Hombre.* 1 de enero de 2014;25(1):129-37.

28. Ramon Armijos RM. ANALIZAR LOS PARÁMETROS DEL ANALISIS FÍSICO DEL SEMEN Y SU RELACIÓN CON LA INFERTILIDAD [Internet]. [Machala]: Universidad Técnica de Machala; 2016. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7773/1/Ramon.pdf>

29. Burga Dávila LZ. “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN PACIENTES CON PROBLEMAS DE FERTILIDAD DEL CENTRO DE REPRODUCCIÓN HUMANA DE LIMA (NACER)” [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Ricardo Palma; 2016. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/900/Burga_lz.pdf?sequence=1&isAllowed=y

30. Marina S. Avances en el conocimiento de la espermatogénesis. Implicaciones clínicas. *Rev Iberoam Fertil.* 2003;20(4):213-25.

31. Sánchez Guerrero VP. “FRECUENCIA DEL LOGRO DE EMBARAZO EN PACIENTES CON INFERTILIDAD DERIVADAS A TERAPÉUTICA DE ALTA COMPLEJIDAD (FERTILIZACIÓN ASISTIDA), ATENDIDAS EN LA CLÍNICA INFES EN EL PERÍODO DE AGOSTO DE 2013 A AGOSTO DE 2016” [Internet]. [Quito]: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR; 2017. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13634/FINAL%20FIV%201.1..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

32. Ariagno JI, Mormandi E. Guía práctica para la evaluación del

semen. Rev Bioquímica Patol Clínica. 2016;80(3):29-36.

33. Méndez Pardo LA. FRECUENCIA DE ALTERACIONES EN LA ESPERMATOBIOSCOPIA EN LAS PAREJAS EN ESTUDIO DE INFERTILIDAD DEL HOSPITAL DE GINECOOBSTETRICIA DEL IMIEM" [Internet]. [Toluca, México]: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO; 2014. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14588/412584.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

34. Efraín SS. Alteraciones en el semen de pacientes con problemas de infertilidad. Arch Med. 2014;10(1):17.

35. Chenlo P, Ariagno JI, Pugliese MN, Repetto HEH, Sardi M, Mendeluk GR, et al. Estudio del semen humano: implementación de un método objetivo. Acta Bioquímica Clínica Latinoam [Internet]. 2013;47(1). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572013000100009

36. Sanchez V, Wistuba J, Mallidis C. Semen analysis: update on clinical value, current needs and future perspectives. Reproduction [Internet]. 23 de septiembre de 2013; Disponible en: <http://www.reproduction-online.org/content/early/2013/09/23/REP-13-0109.abstract>

37. World Health Organization. WHO laboratory manual for the Examination and processing of human semen. [Internet]. 2010. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44261/9789241547789_eng.pdf?sequence=1

38. Maroto-Morales A, García-Álvarez O, Ramón M, Martínez-Pastor F, Fernández-Santos MR, Soler AJ, et al. Current status and potential of morphometric sperm analysis. Asian J Androl. 2016;18(6):863-70.

39. Rodríguez Pendás BV, Toledo Sánchez CA, Gómez

Alzugaray M, Santana P, Martínez F, Domínguez Alonso E. Alteraciones morfológicas de espermatozoides humanos por microscopía electrónica de barrido. Rev Cuba Endocrinol-A. 2013;24:153-60.

40. Ariagno JI, Curi SM, Chenlo P, Repetto HEH, Pugliese MN, Palaoro LA, et al. Our experience in sperm morphology assessment. Asian J Androl. marzo de 2011;13(2):201-2.

41. Jungwirth A, Diemer T, Kopa Z, Krausz C, Minhas S, Tournaye H. Guía clínica sobre infertilidad masculina. [Internet]. European Association of Urology; 2018. Disponible en: <https://uroweb.org/guideline/male-infertility/>

42. Godoy Morales HS, Cancino ADM, Ponce Barberena P, Lozano Sánchez JM, González Jara L, García Lascurain LC, et al. Evaluación de los parámetros seminales en parejas con infertilidad*. Rev Mex Med Reprod. 2013;5(4):178-85.

43. Pérez León C, Ramírez-Montiel ML, Miranda-Rodríguez A, Pichardo-Cuevas M, Contreras-Carretero NA. Factores asociados a infertilidad en un grupo de parejas mexicanas. Rev Investig Médica Sur. 2013;20(1):4-7.

44. Romero-Valenzuela AC, Álvarez Fuentes F. Estudio de Parámetros Seminales en pacientes que asisten por Infertilidad a la Clínica CIES-La Paz-Bolivia. Rev Científica Cienc Médica. 2014;17:28-31.

45. Méndez Pardo LA, Romero Romero N, Garay Serrano G. Alteraciones en la espermato-bioscopia en las parejas en estudio de infertilidad. Arch Investig Materno Infant. 2014;VI(3):105-13.

46. Góngora-Rodríguez A, Capilla-González G, Parra-Forero LY. Preservación de la fertilidad en varones con padecimientos oncológicos. Rev Mex Urol. 2014;74(2):88–98.

47. Olooto WE. Infertility in male; risk factors, causes and management-A review. *J Microbiol Biotechnol Res*. 2017;2(4):641–645.
48. Stone B, Alex A, Werlin L, Marrs R. Age thresholds for changes in semen parameters in men. *Fertil Steril*. 2013;100(4):952-8.
49. Jurewicz J, Radwan M, Sobala W, Radwan P, Bochenek M, Hanke W. Effects of occupational exposure - is there a link between exposure based on an occupational questionnaire and semen quality? *Syst Biol Reprod Med*. 1 de agosto de 2014;60(4):227-33.
50. Yang Y, Jia C-W, Ma Y-M, Zhou L-Y, Wang S-Y. Correlation between HPV sperm infection and male infertility. *Asian J Androl*. 2013;15(4):529.
51. García-Hjarles MA. Estilo de vida y salud reproductiva. *Vox Juris*. 2014;28(2):125–145.
52. Roa-Meggo Y. La infertilidad como Problema de salud Pública en el Perú. *Rev Peru Ginecol Obstet* [Internet]. 2012;58(2). Disponible en: <http://www.spog.org.pe/web/revista/index.php/RPGO/article/view/7771>

ANEXOS

Recursos

- Impresiones
- Transporte
- Especie valorada

Cronograma

Actividad	Responsable	MESES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Elaboración de ficha técnica.	Joselyne Preciado	X	X									
2. Solicitud de permiso por escrito para realización de tesis.	Joselyne Preciado	X	X									
3. Solicitud de permiso por escrito del hospital.	Joselyne Preciado	X	X									
4. Elaboración de anteproyecto.	Joselyne Preciado			X	X							
5. Entrega del primer borrador	Joselyne Preciado				X							
6. Aprobación del anteproyecto.	Joselyne Preciado				X							
7. Recolección de datos.	Joselyne Preciado			X	X	X	X					
8. Procesamiento de datos.	Joselyne Preciado			X	X	X	X					

9. Elaboración final del trabajo de titulación.	Joselyne Preciado							X	X	X			
10. Entrega final de tesis.	Joselyne Preciado										X		
11. Entrega de documentos habilitantes para sustentación.	Joselyne Preciado											X	
12. Sustentación de tesis.	Joselyne Preciado												X

Ficha clínica del centro INNAIFEST

Nombre:

Fecha:

Cédula de Identidad

Edad:

Ciudad de Nacimiento:

Ciudad de residencia:

Estatura:

Peso:

Antecedentes de infertilidad familiar:

¿Ha sufrido alguna enfermedad? SI NO ¿Cuál?: _____

Año que la padeció: _____ ¿Recibió tratamiento? _____

¿Sufre actualmente enfermedad? SI NO ¿Cuál?: _____

¿Recibe tratamiento?: _____

¿Toma medicamento de manera rutinaria? SI NO ¿Cuál?: _____

Actividad Laboral:

Señalar con una X si sus actividades involucran el uso de los siguientes compuestos:

Combustibles Químicos industriales Productos químicos agrícolas

¿Fuman? SI NO Consumo de Cigarrillos por semana: _____

Bebidas alcohólicas: SI NO Consumo por semana _____

Actividad deportiva: SI NO ¿Cuál? _____ Veces por semana: _____

Ficha del espermiograma del centro INNAIFEST

ESPERMOGRAMA



NOMBRE: _____ EDAD: _____
 FECHA: _____ C.I. _____
 DOCTOR: _____ NOMBRE PAREJA: _____
 MODO DE OBTENCION: _____ DIAS DE ABST: _____
 HORA DE ANALISIS: _____ HORA: _____
EXAMEN FISICO Fecha de Orden Médica _____

VOLUMEN: _____ VISCOSIDAD: _____
 COLOR: _____ LIQUEFACCION: _____
 PH: _____

CONCENTRACION

POR ML: _____ TOTAL: _____

MOTILIDAD ACTIVIDAD

TOTAL MOTILES: _____
 TRASLACION PROGRESIVA:% _____
 TRASLACION NO PROGRESIVA:% _____

TOTAL MOTILES NORMALES:

MOTILES: %

INMOVILES %

VIALIDAD o/o VIVOS _____ o/o MUERTOS _____

MORFOLOGIA

NORMALES: _____ ANOMALIAS DIVERSAS: _____

ELEMENTOS AGREGADOS

CELULAS: _____ LEUCOCITOS: _____

HEMATIES: _____ POCITOS: _____

OTROS EXAMENES:

CULTIVO: _____ AAE _____ DIR: _____ CLAMIDIA _____
 ME: MORFOLOGIA ESPIRICA _____ INDIR: _____ HIV _____
 HBA: MANO REZ ESPERMATOSIDES _____ FRAG.ADN: _____ VDRL _____ SIFILIS _____
 ANTI CUERPOS ANTI ESPERMATOSIDES _____ FRAGMENTACION ADN ESPERMATOSIDES _____

Autorización del centro Innaifest



Guayaquil, 26 de abril del 2018.

Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Especialidades Espíritu Santo

Por medio de la presente, se autoriza a la Srta. Joselyne Ariana Preciado Gómez con C.I. 0923998199, acceder a la ficha de datos clínicos y de espermiogramas realizados en el año 2017 en INNAIFEST, para llevar a cabo la tesis "Factores asociados a alteraciones del espermiograma básico. Centro de Reproducción Asistida INNAIFEST. 2017". Bajo la tutoría y supervisión del Dr. Gonzalo Ulloa Guanín.

La Srta. Preciado se compromete a guardar la confidencialidad de estos datos para ser utilizados únicamente para el desarrollo de su tesis.

Atentamente,

Dr. Xavier Blum Rojas.
Director de Laboratorio.

