



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO Y CIRUJANO.

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN MANAGUA en el año 2017

Autores:

Br. Carlos Bryan Balitán Amoretty

Br. Sabina Antea Blanco Knotek

Br. Yeral Alexander Hernández.

Tutor:

Dr. Clara Isabel González Moncada

Especialista en Ginecología y Obstetricia

Profesora Titular del Departamento de Microbiología.

MANAGUA, 2018

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
III. JUSTIFICACIÓN.....	8
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
V. OBJETIVOS.....	10
VI. MARCO TEÓRICO.....	11
VII. MATERIAL Y MÉTODO.....	38
VIII. RESULTADOS	62
IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	69
X. CONCLUSIONES.....	76
XI. RECOMENDACIONES	77
XII. BIBLIOGRAFÍA	79
XIII. ANEXOS.....	83

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a todas las personas que nos apoyaron durante el transcurso de la realización de nuestra investigación, a los participantes que amablemente nos colaboraron para poder fundamentar nuestro estudio de pleno interés para las futuras investigaciones.

Mi dedicatorio especial a Dios por el amor, misericordia, por la vida y salud, a nuestros padres que nos animaron para seguir con esta investigación.

Este trabajo también le pertenece a nuestra tutora, Doctora Clara Isabel González Moncada que como una madre nos guió con paciencia, amor y disciplina enseñándonos cada día a engrandecer nuestros conocimientos y sumergiéndonos en el bello mundo de la investigación científica.

AGRADECIMIENTO

A Dios,

A nuestros padres y familiares,

A los participantes,

A la Doctora Clara Isabel González Moncada por su dedicación y sabiduría.

Al personal de laboratorio de Microbiología por su colaboración en la lectura de las muestras.

OPINION DEL TUTOR

El espermograma es el examen de diagnóstico más sencillo y quizás el más importante para realizar el estudio de fertilidad en hombres jóvenes que desean iniciar estudios de fertilidad. En este examen se evalúan aspectos físicos del semen como es el volumen, pH, mucólisis, viscosidad, color y olor, así como los aspectos celulares que estudian todo sobre el espermatozoide en relación con el conteo o sea el número, movilidad, morfología y vitalidad. Otros aspectos que evalúa el espermograma es la presencia de células como macrófagos, linfocitos, leucocitos, bacterias, hongos.

Las variables como la edad, patología asociadas, exposición a diferentes contaminantes del medio ambiente como químicos, temperatura corporal, ambiental, lugar geográfico, luminosidad, consumo de alcohol, tabaco y otras drogas se asocian a cambios en las características del semen, actualmente estos cambios están asociados a otros factores como radiaciones, mala calidad en la alimentación y exposición a cualquier sustancia toxica.

El presente estudio titulado: “Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas-UNAN-Managua, año 2017”.

Felicito a los Brs. Carlos Bryan Balitán Amoretty, Sabina Antea Blanco Knotek y Yeral Alexander Hernández Por la iniciativa de realizar este trabajo, la entrega y calidad del estudio que nos ha brindado resultados interesantes para poder realizar intervenciones preventivas en jóvenes con alteración de los resultados de Espermograma.

Este trabajo que hoy presentan como partes de la culminación de estudio llena con los requisitos metodológicos y científicos, reconozco el compromiso, el esfuerzo, responsabilidad que han demostrados, y el aporte que los resultados brindan para ser aplicados en la institución donde se realizó. Les deseo muchos éxitos. Fue un equipo de trabajo de investigación muy exitoso.

Dra. Clara Isabel González Moncada

Ginecología y Obstetricia

Profesor Titular

Departamento de Microbiología y Parasitología



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



**Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de medicina de la
Facultad de Ciencias Médicas - UNAN MANAGUA año 2017**

Resumen.

La calidad del esperma en los jóvenes ha sufrido muchas variaciones asociado a factores químicos, ambientales y físicos. A nivel nacional no existe estudio que oriente la prevalencia e incidencia de la calidad del espermograma en la población joven nicaragüense. Por lo que se realizó un Estudio Descriptivo, transversal. En donde nuestro universo lo conformaron 412 alumnos del sexo masculino, de la carrera de medicina en área Básica de la UNAN-Managua. En donde nuestra muestra, seleccionados no probabilísticamente y por conveniencia, fueron 60 estudiantes entre 18 y 29 años que se les aplicó un cuestionario con aspectos sociodemográficos, hábitos tóxicos, estilo de vida, antecedentes reproductivos, familiares, personales y patológicos. Todos proporcionaron una muestra de esperma al laboratorio de microbiología que analizó bajo los parámetros de la OMS el volumen del semen, pH, concentración de espermatozoides, la motilidad y morfología.

Se encontró en un 100% del semen alteraciones en al menos 1 de los parámetros del examen físico, químico o microscópico. El pH se reportó alterado en las 40 muestras de semen y un 75% reportaron alteraciones microscópicas. El 48.3% de los estudiantes refirieron hábitos tóxicos (fumar, ingerir alcohol) reportándose alteraciones en los parámetros estudiados.

El consumo de café se relacionó con alteraciones del espermograma en la motilidad y vitalidad de los espermatozoides. El 83.3% ha estado expuesto en algún momento a factores ambientales como polvo, altas temperaturas y humedad, el examen físico del semen reportó un 40% alterado, 83.3% el químico y 48.3% el microscópico, estando afectada la morfología en un 20%, presentando valores $>89/11$, el 12,5% presentan una motilidad menos del 70%, con una vitalidad menor del 80%. En cuanto a los hábitos alimenticios, los estudiantes que refirieron consumir en su alimentación vegetal, frutas, cereales, carnes y realizar algún tipo de ejercicio de forma regular se reportó mejor calidad del semen en los parámetros evaluados. La mitad de los estudiantes usaron alguna clase de fármacos, reportándose alteraciones del semen en el 40% de los parámetros evaluados. El uso de los dispositivos electrónicos se reportó alteraciones en la motilidad y vitalidad de los espermatozoides.

Dándonos cuenta de que la calidad del esperma de los jóvenes universitarios estudiada se reporta con alteración en más de un parámetro en el espermograma, indicando que la calidad del esperma se asocia a diferentes factores, que modifican desde el conteo hasta el grado de vitalidad de espermatozoides. Se hace necesario ampliar el estudio con un número mayor de participantes de diferentes regiones del país, para evidenciar si existen características regionales propias, e individuales en las que se pueda indagar sobre más factores asociados, esto permite realizar charlas educativas que lleguen a una mayor cantidad de personas y entender el tema debido a que la población conoce muy poco de esto, es de suma importancia brindar información a todos los jóvenes y de mayor edad seguimiento a todo aquel que se ha parte del estudio.

I. INTRODUCCIÓN

El factor masculino en la infertilidad representa un 50% en los aspectos etiológicos de la misma, con tendencia al incremento por causas que aún no se han definido, según estudios recientes realizados en diversos países en los que se demuestra el deterioro progresivo de la concentración y calidad espermática. En los últimos años poco se ha avanzado en el conocimiento de la etiología y la fisiopatología reproductiva masculina. Esto debido en parte al advenimiento de la técnica de inyección intracitoplasmática de espermatozoides, que han facilitado en gran parte el proceso reproductivo en una pareja aquejada de problemas de fertilidad (Rodríguez Sh. 2008, P.175).

Aunque en la actualidad se sabe que un gran número de alteraciones espermáticas que hasta ahora se clasificaban como idiopáticas, están originadas por alteraciones genéticas que determinan el proceso reproductor a diferentes niveles.

El hombre puede ver afectada su fertilidad por alteraciones mecánicas, en las que se dificulta el depósito de espermatozoides en el tracto femenino (epispadia, hipospadia, eyaculación precoz) o más frecuente por alteraciones de la concentración o calidad del esperma en el hombre. (Rodríguez Sh. 2008, P. 180)

Las alteraciones en la concentración del semen detectadas podrían tener sus causas en el periodo embrionario (es decir, originarse incluso antes del nacimiento de esos varones) y deberse en zonas altamente industrializadas a la exposición del embrión a los disruptores endocrinos a través del cordón umbilical, estas alteraciones se han encontrado en jóvenes y hombres mayores en zonas con mayor índice de industrialización (Asociación Española de

Andrología (ASESA) y ANACER (Asociación Nacional de Clínicas de Reproducción), 2008).

Investigadores de la Universidad de Rosario en Argentina plantean que el tabaquismo, un “hábito de vida” con una alta prevalencia entre los jóvenes, compromete la concentración y la morfología espermática, asociándose con un mayor número de células espermáticas inmaduras. Se ha supuesto que algunos de los componentes del cigarrillo se asocian a la disminución de gonadotrofinas liberadas por la pituitaria, esta estimula el desarrollo de los testículos (Rosa, 2013, P.165). Se ha comprobado que la exposición al aire contaminado con hidrocarburos aromáticos policíclicos, se asocia también a la disminución de hormonas necesarias en la espermatogénesis, y se ha analizado su efecto en pacientes con infertilidad idiopática, que afecta generalmente al 39% de los hombres (Rosa, 2013, P.167). Factores tan comunes como el sedentarismo afecta varios parámetros del espermograma, al igual que una dieta pobre en antioxidantes actúa negativamente sobre el ADN espermático, sumado a un déficit de micronutrientes afecta a los espermatozoides, siendo estos esenciales en la formación de los mismos (Rodríguez Sh, 2008, p. 178).

Como consecuencia de lo expuesto, el propósito de esta investigación es la de presentar los resultados de una primera fase de un trabajo de investigación más amplio. El objetivo de esta primera fase fue determinar la calidad del semen de jóvenes universitarios según los criterios de la OMS. Para poder conocer algunos factores asociados a los cambios en los parámetros del espermograma. En la siguiente fase de esta investigación se harán intervenciones de información y educación, así como brindar suplementos de hierro y ácido fólico para estudiar el efecto en los parámetros del espermograma de jóvenes que se les reportó con alteración (Sheila Rodríguez, 2008, p.179).

A nivel mundial existe gran preocupación por la disminución de la calidad del semen en varones de países industrializados; se hace necesario ampliar el presente estudio ya que en Nicaragua todavía no hay estudios nacionales que reporten la calidad del semen en jóvenes nicaragüenses y cada vez, existen más parejas con problemas de fertilidad, es necesario conocer la calidad del semen de nuestros jóvenes y como se ven afectados por factores externos y ambientales.

II. ANTECEDENTES

En un estudio realizado en el hospital militar “Alejandro Dávila Bolaños” en 1987 para determinar el compartamiento de varicocele en relación con el espermograma antes y después de la ligadura de la vena espermática se estudiaron un total de 80 historias clínicas de pacientes diagnosticados y operados por varicocele, de los cuales 30 tenía espermograma pre y post operatorios. A los 80 se le estudiaron el espermograma para ver el grado de afección de este.

En el recuento de espermatozoides que del 56.6% de los casos comprendidos entre los valores normales antes de la cirugía, paso a 80% lo cual indicó mejoría en cantidad de un 25% de diferencia; de un 10% con oligozoospermia severa según un examen hecho antes de la cirugía paso a un 0% post-operatorio. Evidenciándose así la mejoría, así mismo, en la oligozoospermia leve encontramos que del 26.6% de los pacientes disminuyo a un 10% post-operatorio; en cuanto a la movilidad los valores normales aumentaron de 30% pre-operatorio a 73% post-quirúrgico, en la vitalidad los valores normales aumentaron del 56% a 80% post-quirúrgico, la morfología no se vio afectada ni pre-operatorio ni post-quirúrgico, por esto este estudio contradice a otros en los que se dice la morfología está afectada. De tal manera que los pacientes diagnosticados con varicocele y que se les practicó ligadura de la vena espermática presentaron una significativa mejoría en la vitalidad, motilidad y recuento, en estos casos la morfología no se vio afectada. (Murillo Membreño & Salvador, 1987, P. 123).

Los científicos, dirigidos por Tracy L. Bale, profesora de neurología de Universidad de Pennsylvania (EEUU) han demostrado que el estrés que ha vivido el padre en su preadolescencia como en su edad adulta deja una huella duradera en el esperma, que pasa a la

descendencia y que afecta a la capacidad de respuesta de ésta al estrés. El hallazgo, realizado con ratones y publicado en el Journal of Neuroscience por investigadores de la Universidad de Pennsylvania, indicaría la existencia de un vínculo epigenético entre la historia de los padres y la propensión a trastornos vinculados al estrés como la ansiedad y la depresión en la descendencia (Rodgers, C. Morgan. et al. 2013, P.234).

Científicos británicos reportan que la radiación electromagnética es la culpable de que los espermatozoides sean de menor calidad. El número de espermatozoides y su movilidad se ven afectadas por portar el teléfono móvil en los bolsillos del pantalón. Un equipo de investigadores de la Universidad de Exter, Reino Unido, mostró que sí existe un efecto sobre la fertilidad en los hombres que tienen la costumbre de llevar el teléfono portátil en los bolsillos, alrededor de 8 por ciento en comparación con aquellos que lo llevan en otra parte (Mathews, 2014, P. 431).

Los especialistas británicos analizaron 10 estudios separados sobre la calidad del esperma que involucraron a mil 492 hombres. Los estudios incluyeron pruebas de laboratorio con los espermatozoides expuestos a la radiación que emiten los teléfonos móviles y cuestionarios de hombres en las clínicas de fertilidad. La doctora Fiona Mathews, quien encabezó la investigación, afirmó que todos los estudios, mostraron una relación entre la exposición de teléfonos celulares y una menor calidad de los espermatozoides. Los estudios muestran que la motilidad de los espermatozoides disminuye con la exposición a los teléfonos móviles. Estimó que la radio frecuencia electromagnética del teléfono portátil estaría interrumpiendo el ciclo de producción del esperma o dañando su ADN, o bien el calor que emiten los dispositivos influiría en los espermatozoides, por lo que se requiere más estudios al respecto (Mathews, 2014, P. 433).

En la Universidad de Córdoba de España se hizo un estudio que analizaba parámetros del esperma relacionándolo directamente con el ejercicio físico moderado e intenso. Este estudio fue publicado en la revista *European Journal of Applied Physiology* “

Los hombres que corren y/o practican ejercicio físico moderado tienen mejores niveles hormonales y sus gónadas producen esperma de mayor calidad.” Un equipo dirigido por la investigadora Diana Vaamonde estudió las diferencias en los perfiles hormonales y seminológicos entre hombres físicamente activos y sedentarios. Los resultados revelaron que los sujetos físicamente activos son los que muestran los mejores valores seminológicos. Concretamente, las diferencias halladas en sus espermatozoides mostraron mejor morfología y mejor velocidad progresiva total.

También se destacó que abuso de ejercicio genera el efecto contrario. La misma investigadora publicó en 2010 un estudio que sugería que el esperma de los deportistas de élite, concretamente triatletas y jugadores de waterpolo, era de peor calidad que la media (Clarín, 2014, P.218).

El presente estudio evaluó la calidad seminal de pacientes con problemas de fertilidad durante el periodo de Mayo del 2015 hasta Mayo del 2016. La población de estudio estuvo conformada por 150 individuos con edades comprendidas entre 27 y 70 años, a quienes se les realizó un análisis seminal, donde se evaluó parámetros seminales como volumen, viscosidad, pH, vitalidad, concentración y morfología espermática, según el manual del líquido seminal de la Organización Mundial de la Salud en su 5ta edición 2010. Del total de muestras analizadas el 50.6% presentaron por lo menos un parámetro alterado, mientras que el 49.3%

de los casos están sobre los valores de referencia establecidos en la 5ta edición del manual de la OMS (2010).

La astenozoospermia fue la anomalía más prevalente en los pacientes con un porcentaje de 28%, seguido de la oligozoospermia e hipospermia con un porcentaje de 19.3% en ambos casos. En las características macroscópicas se encontró que 45 (30%) de los casos evaluados presentaron anormalidades en su consistencia y el 8.6% de los casos estudiados presentaron un cuadro de azoospermia. La presencia de alteraciones como astenozoospermia, oligozoospermia, hipospermia y teratozoospermia refleja la mala calidad seminal poblacional que viene experimentando el hombre en los últimos años. (Zarella, 2016, P.646)

Un estudio publicado por la Universidad de Oxford, en la revista Human Reproduction Update, sugiere que la calidad de esperma producido por los hombres ha disminuido a la mitad en los últimos 40 años. La investigación de Hagai Levine reunió los resultados de 185 estudios realizados entre 1973 y 2001, que analizaron las muestras de semen de casi 43.000 hombres. Levine encontró una disminución del 52.4% en la concentración de esperma y una disminución en el conteo de espermatozoides del 59.3% en hombres de Norteamérica, Europa, Australia y Nueva Zelanda.

No hay una explicación porque la calidad espermática ha disminuido, pero se ha asociado con la exposición a químicos usados en plásticos y pesticidas, la obesidad, el tabaco, el estrés, una dieta alta en grasas saturadas y el sedentarismo. (German Acevedo, 2017, P.35)

III. JUSTIFICACION

En la actualidad con los pocos datos obtenidos, se entiende que la condición de vida en los diferentes países varia, por lo tanto, los hombres están expuestos a diferentes factores que de una u otra forma tienden a alterar su estado de salud y consigo, la calidad del semen. No solo la mujer debe de prepararse para la procreación de un ser vivo, es una responsabilidad mutua entre el hombre y la mujer que lo han decidido. El presente estudio es de importancia al permitir conocer los resultados del espermograma de jóvenes universitarios y aquellos posibles factores asociados a la alteración de la calidad del semen.

Es del conocimiento de la comunidad científica que la fertilidad masculina se está afectando por influencia de factores externos y ambientales lo que está incrementando la infertilidad de pareja o bien retardando la fecundación.

En vista de la falta de datos nacionales podemos contribuir al conocimiento de la calidad del semen en jóvenes nicaragüenses, permite continuar la investigación al proporcionar suplementos de hierro con acido fólico a los que reportaron espermograma alterado y una valoración posterior al mismo y extender el estudio a nivel nacional con el objetivo de proponer intervenciones educativas que lleven al cambio de estilos de vida y disminución de exposición a factores asociados a la alteración en la calidad del semen.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores asociados a la baja calidad del Esperma en estudiantes de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas – UNAN Managua en el año 2017?

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar algunos factores asociados a la baja calidad del espermatozoides en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN MANAGUA en el año 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los datos socio-demográficos de la población en estudio.
- Exponer las características de salud sexual y reproductiva de la población en estudio.
- Describir los cambios en los parámetros macroscópicos y microscópicos del espermograma.
- Identificar algunos factores asociados a la baja calidad del espermatozoides.
- Señalar algunos factores asociados a la mejoría de la calidad del espermatozoides.

VI.MARCO TEÓRICO

El análisis del semen o espermograma es una prueba de laboratorio simple y de gran importancia para la evaluación de infertilidad en las parejas, el estudio de enfermedades genitales masculinas, otras patologías causadas por la exposición a productos químicos, factores ambientales, medicamentos, entre otros. El espermograma básico valora las características generales del semen, como son la apariencia, volumen, viscosidad, número de espermatozoides, motilidad, morfología, vitalidad, así como la presencia de eritrocitos y/o leucocitos. EL recuento y la motilidad del espermatozoide tienen utilidad para determinar si hay suficientes espermatozoides que puedan llegar y fecundar al ovocito, en tanto que la morfología del espermatozoide el parámetro del espermograma que más se asocia a la capacidad de fertilización. (Ashok Agarwal, 2014, P 115-123)

6.1 Espermatogonia

Durante la formación del embrión, las células germinales primordiales emigran hacia los testículos y se convierten en células germinales inmaduras llamadas espermatogonias que comienzan a dividirse por mitosis a partir de la pubertad y continúan proliferando y diferenciándose para formar espermatozoides (Guyton 2003, P.473).

6.1.2. Pasos de la espermatogonia

La espermatogonia tiene lugar en todos los túbulos seminíferos durante la vida sexual activa, comenzando por término medio a los 13 años y continuando durante el resto de la vida y disminuye notablemente en la vejez.

En la primera fase, las espermatogonias emigran hacia la luz central del túbulo seminífero entre las células de Sertoli, atraviesan la barrera y penetran en la capa de células de Sertoli se modifican y aumentan de tamaño para formar espermatocitos primarios grandes que se dividen para formar dos espermatocitos secundarios. Al cabo de unos pocos días, estos espermatocitos se dividen a su vez para formar espermatides, que tras varias modificaciones acaban convirtiéndose en espermatozoides.

Durante la etapa de modificación desde la fase de espermatocito a la de espermatide, los 46 cromosomas (23 pares de cromosomas) del espermatocito se reparten, de manera que 23 cromosomas van a una espermatide y los otros 23, a la otra. Esto también hace que se dividan los genes cromosómicos, de manera que solo una mitad del material genético de un posible feto procede del padre y la otra mitad procede del ovocito de la madre. Todo el período de espermatogonia tiene una duración aproximada de 74 días (Guyton 2003, P.567).

6.1.3. Formación del espermatozoide

Cuando las espermatides se forman tienen las características de las células epitelioideas, pronto cada espermatide se alarga para constituir los espermatozoides, cada uno compuesto por cabeza y cola. La cabeza está formada por el núcleo celular revestido de una fina capa de citoplasma y de membrana celular en torno a su superficie. En la parte externa anterior de la cabeza existe el acrosoma, consistente sobre todo en el aparato de Golgi, contiene diversas enzimas necesarias para la función y travesía del espermatozoide hasta fecundar el óvulo. (Guyton A, 2003, P. 675)

La cola del espermatozoide tiene tres componentes principales: 1) un esqueleto central denominado axonema, 2) una fina membrana celular que reviste el axonema, y 3) una serie de mitocondrias que rodean el axonema de la porción proximal de la cola. El movimiento flagelar determina la motilidad del espermatozoide. Este movimiento es el resultado del deslizamiento longitudinal del axonema. La energía necesaria para este proceso procede del ATP sintetizado por las mitocondrias del axonema. (Harrison 2003, P.1504).

Factores hormonales que estimulan la espermatogonias.

- La testosterona, es esencial para el crecimiento y la división de las células germinales testiculares.
- La hormona luteinizante, estimula la secreción de testosterona por las células de Leyding.
- La hormona foliculoestimulante estimula a las células de Sertoli.
- Los estrógenos, formados a partir de la testosterona por las células de Sertoli.
- La hormona del crecimiento promueve la división temprana de las propias espermatogonias (Harrison 2013, P. 1578).

6.1.4. Maduración del espermatozoide en el epidídimo

Tras su formación en los túbulos seminíferos, los espermatozoides tardan varios días en recorrer el epidídimo, un tubo de 6 m de largo. Los espermatozoides extraídos de los túbulos seminíferos y de las primeras porciones del epidídimo son inmóviles e incapaces de fecundar un ovulo. Sin embargo, tras haber permanecido en el epidídimo entre 18 y 24 h, desarrollan la

capacidad de motilidad, aunque diversas proteínas inhibidoras del líquido del epidídimo impiden el movimiento real hasta después de la eyaculación. (Guyton A, 2003, P.921)

6.1.5. Almacenamiento de los espermatozoides en los testículos.

Los dos testículos del ser humano adulto forman unos 120 millones de espermatozoides diarios. Una pequeña cantidad de ellos puede almacenarse en el epidídimo, pero la mayoría se conservan en el conducto deferente. Pueden permanecer almacenados, manteniendo su fertilidad, durante por lo menos un mes. En este tiempo se mantienen en un estado de profunda inhibición provocado por múltiples sustancias inhibidoras de las secreciones de los conductos. Por el contrario, con una actividad sexual y eyaculaciones excesivas, el almacenamiento a veces no dura más de unos pocos días a lo sumo (Guyton 2003, P.476).

Tras la eyaculación, los espermatozoides se vuelven móviles y también capaces de fecundar al ovulo, un proceso denominado maduración. Las células de Sertoli y el epitelio del epidídimo secretan un líquido nutritivo especial que es eyaculado junto con los espermatozoides. Este líquido contiene hormonas (testosterona y estrógenos), enzimas y nutrientes especiales, imprescindibles para la maduración de los espermatozoides (Guyton A, 2003, P. 465).

Glándulas anexas y sus funciones

6.1.6.1. Función de las vesículas seminales

Cada vesícula seminal es un túbulo tortuoso, lobulado, revestido por un epitelio secretor que genera un material rico en fructosa, ácido cítrico y otras sustancias nutritivas, así como

grandes cantidades de prostaglandinas y fibrinógeno. Durante el proceso de emisión y eyaculación, cada vesícula seminal vacía su contenido al conducto eyaculador poco tiempo después de que el conducto deferente libere los espermatozoides. Esta contribución aumenta mucho el volumen de semen eyaculado y la fructosa y otras sustancias del líquido seminal tienen un considerable valor nutritivo para los espermatozoides eyaculados, hasta que uno de ellos fecunda el ovulo (Guyton 2003, P. 856), (Harrison, 2003, P. 1563).

6.1.6.2. Función de la próstata

La próstata secreta un líquido poco denso, lechoso, que contiene iones citrato, calcio y fosfato, una enzima de coagulación y una profibrinolisisina. El líquido de la próstata contribuye aún más al volumen de semen. El carácter ligeramente alcalino de este líquido podría ser bastante importante para el éxito de la fecundación del ovulo, pues el líquido del conducto deferente es relativamente ácido por la presencia del ácido cítrico y de los productos finales del metabolismo de los espermatozoides y, en consecuencia, ayuda a inhibir la fertilidad de los espermatozoides (Guyton A, 2003, P.934).

Además, las secreciones vaginales de la mujer son acidas (pH de 3,5 a 4).

Los espermatozoides no alcanzan una motilidad óptima hasta que el pH del líquido que los baña se eleva de 6 a 6,5. En consecuencia, es probable que el líquido prostático, algo alcalino, ayude a neutralizar la acidez de estos otros líquidos tras la eyaculación y facilite la movilidad y fertilidad de los espermatozoides (Harrison, 2003, P. 1565).

6.1.8. Semen

El semen, eyaculado durante el acto sexual masculino, se compone del líquido y los espermatozoides del conducto deferente (aproximadamente el 10% del total), el líquido de las vesículas seminales (aproximadamente el 60%), el líquido de la glándula prostática (aproximadamente el 30%) y pequeñas cantidades procedentes de las glándulas mucosas, sobre todo de las glándulas bulbo uretrales. Los espermatozoides una vez eyaculados en el semen su supervivencia máxima es solo de 24 a 48 h a la temperatura corporal. La «capacitación» de los espermatozoides es necesaria para la fecundación del ovulo, Por tanto, inmediatamente después de su expulsión en el semen, son incapaces de fecundar el ovulo. Sin embargo, al entrar en contacto con los líquidos del aparato genital femenino, se producen múltiples cambios que activan a los espermatozoides para los procesos finales de la fecundación. Este conjunto de cambios recibe el nombre de capacitación de los espermatozoides y suele tardar de 1 a 10 h en producirse (Harrison ,2003, P.1563). Algunas de las modificaciones que se cree tienen lugar son:

- Los líquidos del útero y de las trompas de Falopio eliminan los diversos factores inhibidores que mantenían reprimida la actividad de los espermatozoides en los conductos genitales masculinos. (Harrison, 2003, P.1565)
- En los túbulos seminíferos hay grandes cantidades de vesículas con colesterol que estabilizan la membrana del espermatozoide, al ser expulsados y ascender por el tracto genital femenino pierden gradualmente el colesterol, al hacerlo, la membrana de la cabeza del espermatozoide (el acrosomal) se debilita mucho y facilita la liberación de las enzimas.

La membrana del espermatozoide se vuelve más permeable a iones calcio que permite modificaciones en el movimiento flagelar, aumentando su potencia, además, es probable que los iones calcio produzcan alteraciones de la membrana celular que reviste la punta del acrosoma, facilitando la liberación de sus enzimas con rapidez y facilidad. Por tanto, durante el proceso de capacitación se producen múltiples cambios del espermatozoide, sin los cuales este no podría realizar su viaje al interior del ovulo para fecundarlo (Guyton A, 2003, P. 867).

6.1.9. Espermatogenia anormal y fertilidad masculina

El epitelio de los túbulos seminíferos puede destruirse por varias enfermedades. Por ejemplo, la orquitis (inflamación) bilateral provocada por la parotiditis causa esterilidad en algunos hombres afectados.

También, muchos niños nacen con una degeneración del epitelio tubular secundaria a la estenosis de los conductos genitales o de otras anomalías. Por último, otra causa de la esterilidad, que suele ser transitoria, es la temperatura excesiva de los testículos (Sigman M, 2009, P.115-123) (OMS, 1999).

El aumento de la temperatura de los testículos puede impedir la espermatogenia y causar la degeneración de la mayor parte de las células de los túbulos seminíferos, además de las espermatogonias. Se ha afirmado repetidas veces que los testículos están situados en el escroto colgante para que puedan mantener una temperatura inferior a la temperatura interna del cuerpo, aunque habitualmente solo unos 2°C menos. En los días fríos, los reflejos escrotales hacen que la musculatura del escroto se contraiga, acercando los testículos al cuerpo para mantener esta diferencia de 2°C. Por tanto, el escroto actúa como un mecanismo de enfriamiento de los testículos (pero un enfriamiento controlado), sin el cual la espermatogenia podría ser deficiente cuando el clima es muy caluroso (MC, 2007, P 28-40).

En la Criptorquidia, que significa falta de descenso de un testículo desde el abdomen al escroto en el periodo perinatal. Entre 3 semanas y 1 mes antes del nacimiento del niño, los testículos descienden a través de los conductos inguinales al escroto. A veces, este descenso no se produce o es incompleto, de forma que uno o ambos testículos permanecen en el abdomen, en el conducto inguinal o en otro punto de la ruta de descenso (ComhaireF, 2003). Un testículo que permanece en el interior de la cavidad abdominal es incapaz de formar espermatozoides. El epitelio tubular degenera, dejando solo las estructuras intersticiales del órgano (Harrison, 2013). Se ha afirmado que los pocos grados más de temperatura que existen en el abdomen respecto al escroto bastan para causar la degeneración del epitelio tubular y, en consecuencia, provocar esterilidad. Sin embargo, por esta razón, pueden realizarse operaciones para recolocar los testículos criptorquidicos desde la cavidad abdominal al interior del escroto antes del inicio de la vida sexual adulta en niños con testículos no descendidos. La secreción de testosterona por los testículos fetales es el estímulo normal que provoca el descenso de los testículos al escroto desde el abdomen. Por ello, muchos, si no la mayoría, de los casos de criptorquidia se deben a testículos anormales que no son capaces de secretar la testosterona suficiente.

En los pacientes con esta forma de criptorquidia es improbable que la cirugía tenga éxito (Guyton A, 2003, P.876).

6.2. Espermograma

El espermograma tiene como finalidad evaluar el semen y los espermatozoides. Entre las principales indicaciones se incluyen la evaluación de la función de los órganos genitales masculinos, el estudio de la pareja infértil y la búsqueda de espermatozoides después de una

vasectomía o de una reversión de una vasectomía. Tiene utilidad clínica como prueba de tamización para la infertilidad y para determinar su causa probable. La combinación de varios de sus parámetros tiene mayor valor predictivo que el uso de los parámetros individuales (LE., 2004, P, 345).

El espermograma tiene sus limitaciones y la más importante es la variabilidad de los parámetros en un mismo individuo. Es así como las muestras recogidas por un mismo individuo, bajo condiciones iguales y con el mismo período de abstinencia, pueden mostrar variaciones en todos los parámetros. Por lo tanto, se sugiere hacer al menos dos espermograma en muestras diferentes, antes de hacer un diagnóstico definitivo.

6.2.1. Toma de la muestra

De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS 1999) la muestra para el espermograma se debe tomar siguiendo las siguientes normas:

Se debe entregar al paciente una hoja de instrucciones escrita con claridad sobre la manera de recoger el semen y trasladarlo al laboratorio (OMS, 1999).

Lo ideal es recoger la muestra después de dos días y no más de siete de abstinencia sexual. En el formulario que acompaña a cada análisis de semen se debe anotar el nombre del paciente, el período de abstinencia, la fecha y la hora de la recolección. Para hacer la evaluación inicial se deben recoger dos muestras independientes de semen. El tiempo transcurrido entre las recolecciones depende de las circunstancias, pero no debe ser menor de siete días ni mayor de tres meses. Si los resultados de estas evaluaciones son muy distintos, se deben analizar más muestras de semen, pues dentro de un mismo individuo pueden ocurrir variaciones

importantes en la producción de espermatozoides (Guzick DS, 2006). Lo ideal es que la muestra se recoja en la intimidad de una dependencia próxima al laboratorio (OMS, 1999). De lo contrario, se debe llevar al laboratorio antes de transcurrida una hora de la recolección y si la motilidad de los espermatozoides es anormalmente baja (menos de 25% con motilidad progresiva rápida), se debe examinar una segunda muestra lo antes posible después de la recolección. Si se van a realizar pruebas de la función de los espermatozoides, es fundamental separar los espermatozoides del plasma seminal antes de una hora de la producción del eyaculado (Sigman M, 2009, P. 115).

La muestra se debe obtener mediante masturbación y eyacularse dentro de un recipiente de vidrio o plástico de boca ancha que esté limpio; si se usa plástico, se debe verificar la ausencia de efectos tóxicos sobre los espermatozoides. El recipiente debe estar tibio para reducir al mínimo el riesgo de choque por frío. Si se va a hacer un análisis bacteriano, el paciente debe orinar y luego lavarse y enjuagarse las manos y los genitales antes de recoger la muestra en un recipiente estéril. No se debe usar condón para recoger el semen porque se puede comprometer la vitalidad de los espermatozoides.

Cuando por circunstancias especiales no es posible obtener el semen mediante masturbación, existen condones de plástico específicos para este fin (OMS, 1999).

El coitus interruptus no es aceptable para hacer la recolección del semen, porque puede perderse la primera porción del eyaculado, que suele contener la mayor concentración de espermatozoides. Además, hay contaminación celular y bacteriológica de la muestra y el pH ácido del líquido vaginal ejerce una influencia adversa sobre la motilidad de los espermatozoides. Las muestras incompletas no se deben analizar, en particular si se pierde la primera porción del eyaculado (Guzick DS, 2006), (Sigman M, 2009, P. 120).

La muestra se debe proteger de las temperaturas extremas (no menor de 20°C ni mayor de 40°C) durante el traslado al laboratorio.

El recipiente debe rotularse con el nombre del paciente, la fecha y hora de la recolección, y la duración de la abstinencia (OMS, 1999).

Las muestras de semen se deben analizar a más tardar dentro de la primera hora después de su recolección (OMS, 1999). Se debe tener en cuenta que las muestras de semen pueden contener patógenos transmisibles, como son el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), el virus de la hepatitis B y el Herpesvirus, por lo tanto, deben ser manipuladas con extrema precaución (Harrison, 2003, P,1560).

Algunas causas de error incluyen la forma en que se recolectó la muestra: si fue por masturbación, como debe tomarse, o si por interrupción del coito; también si se recogió toda la muestra o sólo una parte. Finalmente, debe tenerse en cuenta que a pesar de que el espermograma arroje resultados normales, puede haber otro tipo de anormalidades que sólo se manifiestan en los análisis complementarios o funcionales, particularmente cuando hay problemas de fertilidad. La cuidadosa aplicación de buena técnica en el laboratorio es fundamental para la seguridad del operador y no puede ser reemplazada por equipos especiales (OMS, 1999).

6.2.2. Parámetros macroscópicos del espermograma

La evaluación del semen se debe realizar lo más pronto posible. Los parámetros macroscópicos iniciales incluyen la evaluación de la apariencia, la licuefacción, la viscosidad o consistencia, la determinación del volumen de la muestra y su pH.

6.2.2.1. Apariencia

El semen tiene una apariencia homogénea y un color entre blanco y gris claro, y ocasionalmente amarilloso en pacientes con ictericia o que consumen ciertas vitaminas. Un color rosado o rojo sugiere la presencia de sangre (hematospermia) (OMS, 1999), (Harrison, 2003, P. 1560).

6.2.2.2. Licuefacción

El semen se coagula casi inmediatamente después de su eyaculación, para nuevamente licuarse 35 a 60 minutos después, por la acción del antígeno específico de próstata. En algunos casos, la licuefacción no se completa hasta después de una hora y se debe informar; sin embargo, su significado clínico es controvertido.

En los casos en que la licuefacción ocurra antes de que la muestra sea evaluada en el laboratorio, se le debe preguntar al paciente si observó los coágulos previos a la licuefacción. También es posible que el semen no se licue. Es normal observar coágulos gelatinosos en las muestras y no se asocian con problemas de infertilidad (OMS, 1999).

La muestra se debe mezclar cuidadosamente en el recipiente antes de tomar una parte para el análisis, con el fin de garantizar un recuento acertado. Si la muestra no se licua, se le puede agregar un volumen igual de solución salina o de un medio de cultivo y mezclar repetidamente con una pipeta. No se debe olvidar el factor de dilución al calcular el resultado del recuento e informar que debido a anomalía en la licuefacción, se tuvo que disolver la muestra en una solución (OMS, 1999).

6.2.2.3. Volumen

El volumen se debe medir con un cilindro graduado de base cónica o con una pipeta estéril de 5 mL o 10 mL y no se deben usar jeringas plásticas, ya que pueden alterar la motilidad de los espermatozoides. El volumen normal del eyaculado debe ser mayor o igual a 2 mL. Un volumen menor se asocia con una deficiencia en la secreción de las vesículas seminales o con una eyaculación retrógrada y se denomina hipospermia, en tanto que volúmenes mayores de 6 mL se asocian con varicocele o con períodos largos de abstinencia, denominado hiperespermia. (OMS, 1999).

6.2.2.4. Viscosidad o consistencia

La viscosidad o consistencia del semen se puede evaluar aspirando la muestra en una pipeta de 5 mL y permitiendo la caída libre de las gotas para observar la longitud del filamento que se forma. Una muestra normal deja caer gotas pequeñas y bien definidas o un filamento no mayor de 2 cm. Una viscosidad anormal puede dificultar la determinación de ciertos parámetros, como son el recuento de espermatozoides y la motilidad. Una viscosidad aumentada puede ser el resultado de una inflamación crónica de la próstata, pero también se

asocia con alto contenido de moco y con la presencia de anticuerpos antiespermatozoides. En estos casos, se recomienda diluir la muestra con una solución, como se describió previamente (OMS, 1999).

6.2.2.5. PH

El pH se debe medir dentro de la primera hora de recolección de la eyaculación. Para ello, se utiliza una gota de semen sobre papel de pH y se hace la lectura a los 30 segundos (OMS, 1999). El valor normal está entre 7,2 a 8.0. Valores de pH por encima de 7,8 hacen pensar en una infección o en una anormalidad de la función secretora de la próstata, en tanto que valores por debajo de 6,5 ó 7,0 en una muestra sin espermatozoides (azoospermia), (Poirot C, 2005) hacen pensar en una obstrucción de las vías eyaculatorias, en ausencia bilateral congénita de los vasos deferentes o en una anormalidad funcional de las vesículas seminales.

6.2.3. Parámetros microscópicos del espermograma

El examen microscópico del semen incluye la evaluación de la motilidad, la vitalidad, el recuento y la morfología de los espermatozoides, y el examen citobacteriológico, en el cual se busca la presencia de otros elementos celulares diferentes a los espermatozoides, como son los leucocitos y las bacterias.

Se debe hacer un análisis microscópico inicial de la muestra sin diluir para estimar el número de espermatozoides por campo y decidir sobre la dilución a utilizar para la determinación de los parámetros microscópicos. Se utiliza un volumen de semen de 10 µL entre lámina y laminilla, a una magnificación de 100X, que permita la visualización de filamentos de moco y

la aglutinación de los espermatozoides. Luego se debe pasar a una magnificación de 400X, para el recuento se debe diluir la muestra 1:20 (OMS, 1999).

La temperatura para evaluar la motilidad y progresión de los espermatozoides idealmente debe ser de 37°C; sin embargo, se puede hacer entre 20°C y 24°C siempre y cuando sea constante, ya que la temperatura afecta la motilidad de los espermatozoides. Todos los parámetros microscópicos se deben procesar por duplicado (OMS, 1999), (Calamera JC, 1998).

6.2.3.1. Motilidad

La motilidad de los espermatozoides se evalúa en una muestra de 10 µL entre lámina y laminilla, por duplicado. En los criterios de la OMS de 1999 se clasificaba la motilidad de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Motilidad “a”: espermatozoides con motilidad progresiva rápida, a una velocidad de progresión $\geq 25\mu\text{m}/\text{segundo}$ a 37°C, lo que equivale a la mitad de la cola en distancia o a 5 cabezas.
- Motilidad “b”: espermatozoides con motilidad progresiva lenta, a una velocidad de progresión entre 5 y 25 $\mu\text{m}/\text{segundo}$ a 37°C, lo que equivale a la mitad de la cola en distancia.
- Motilidad “c”: espermatozoides con motilidad no progresiva.
- Motilidad “d”: espermatozoides inmóviles.

En revisiones realizadas a los criterios planteados por la OMS de 1999 se recogen cambios muy significativos en las categorías de movilidad espermática. Se recomienda a partir de ahora diferenciar los espermatozoides únicamente según 3 categorías: móviles progresivos

(PM) (uniendo las anteriores categorías a y b), móviles no progresivos (NP) (la anterior categoría c) e inmóviles (IM) (como categoría previa d). Muchos factores desde culturales a ambientales hasta por exposición a la amplia gama de químicos, entre otros, tienden a causar alteraciones en los parámetros del espermograma, siendo la motilidad uno de los parámetros más susceptibles a dichas alteraciones, si la motilidad no supera más del 40% se habla de astenozoospermia. Se expondrán más adelante algunos de los factores que causan con mayor frecuencia alteraciones en la motilidad y en los demás parámetros.

6.2.3.2. Vitalidad

El parámetro que evalúa la vitalidad de los espermatozoides es útil para saber si los espermatozoides inmóviles están vivos o muertos (necrozoospermia) (Knoblovitz P, 1999).

El porcentaje de espermatozoides vivos se puede determinar por varios métodos, siendo la coloración con eosina, el método más utilizado (técnica de tinción supravital). Se mezcla una gota (10 μ L a 15 μ L) del semen con una gota del colorante con eosina al 0,5% en una lámina portaobjeto y se cubre con una laminilla, se deja reposar la muestra 30 segundos y se procede a contar 200 espermatozoides (coloreados y no coloreados), con una magnificación de 400X. Los espermatozoides vivos tienen su membrana intacta que impide la penetración del colorante, en tanto que los muertos adquieren la coloración. El resultado se expresa en porcentaje.

Es importante comparar el resultado de la vitalidad con el de los espermatozoides inmóviles, ya que el porcentaje de espermatozoides muertos no debe ser mayor que el de los inmóviles o sólo mínimamente (dentro de los errores permitidos en los recuentos). Para el estudio de la vitalidad de los espermatozoides también se realizan pruebas microscópicas adicionales, una

de las pruebas más viables, rápidas y eficaces es La Prueba de la hinchazón de los espermatozoides en medio hipoosmótico (HOS), este es un ensayo muy simple basado en el principio de la semipermeabilidad de la membrana plasmática intacta.

El influjo de agua que se produce al exponer los espermatozoides a un medio hipoosmótico produce la "hinchazón" de las células por expansión del volumen celular (Drevious y Eriksson, 1966). Presentado como un test clínico por Jeyendran y col. (1984), el HOS no debe ser usado como un examen funcional sino como un análisis adicional de vitalidad. Es simple de realizar e interpretar y brinda información adicional sobre la integridad y función de la membrana de la cola del espermatozoide.

6.2.3.3. Recuento

Para el recuento de espermatozoides se puede utilizar la cámara de Neubauer. Se cuentan en el cuadrante central que se utiliza para el recuento de los glóbulos rojos. Con base en lo estimado en la observación inicial de la muestra, se diluye el semen, se llenan ambos lados de la cámara de Neubauer con 10 μL de la dilución y se procede a contar con una magnificación de 200X a 400X. Para las muestras que contienen menos de 10 espermatozoides en el cuadrado grande, se deben contar en todo el cuadrado (que contiene 25 cuadrados pequeños); para las muestras que contienen entre 10 a 40 espermatozoides en el cuadrado grande central, se pueden contar 10 cuadrados pequeños, de los 25; y para las muestras que contienen más de 40 espermatozoides en el cuadrado grande central, se pueden contar sólo 5 cuadrados pequeños (OMS, 1999).

Si hay espermatozoides sobre la línea que divide a dos cuadrados adyacentes, sólo se cuentan los que estén en el lado superior y en el lado izquierdo, descartando los que estén en el lado inferior y en el lado derecho. Los resultados de ambos lados de la cámara se promedian y el valor se divide por el factor de conversión; el resultado final corresponde al número (en millones) de espermatozoides por mL de eyaculado o concentración de los espermatozoides por ml (OMS, 1999).

El recuento de espermatozoides también se debe informar como número total de espermatozoides en el eyaculado o recuento total de espermatozoides. El recuento debe incluir sólo los espermatozoides completos con cabeza y cola. Los defectuosos que sólo tengan cabeza o cola, se deben contar aparte e informar en el resultado. Los recuentos mayores de 250 millones por mL (polizoospermia) se asocian con anormalidades cromosómicas, bajo contenido de ATP, función acrosomal alterada²³ y mayor riesgo de pérdida fetal (Steven FS, 1982) La oligozoospermia por el contrario, se asocia con una variedad de entidades, como son las alteraciones cromosómicas, varicocele, problemas endocrinos, orquitis por paperas y factores externos como la exposición a rayos X, medicamentos y productos químicos, entre otros (Huaaya L, 1973, P.1383 - 1394).

La azoospermia o ausencia de espermatozoides en el semen, puede tener un origen obstructivo, que impide la liberación de los espermatozoides en el eyaculado, o un origen no obstructivo, causado por una falla testicular severa también es el resultado de una vasectomía realizada con éxito.

6.2.3.4. Morfología.

La evaluación de la morfología de los espermatozoides consiste en el examen detallado de 200 espermatozoides en una placa coloreada con coloración de Papanicolaou (idealmente) o con coloración de Gram, por duplicado (Calsen E, 1992). Se debe utilizar un objetivo ocular de 10X y un objetivo de inmersión de 10X, seleccionando varias áreas sistemáticamente. Según la Organización Mundial de la Salud, es normal encontrar sólo el 30% de los espermatozoides normales en los individuos fértiles, pero se han informado estudios de individuos fértiles con un promedio de espermatozoides con morfología normal de sólo 20% (rango entre 15% y 35%).

La evaluación de las anomalías morfológicas (teratozoospermia) debe incluir los defectos de la cabeza, del segmento intermedio, la cola y la presencia de gotas citoplásmicas mayores que 1/3 a 1/2 del tamaño de una cabeza normal. Para que un espermatozoide sea considerado normal, la cabeza, el segmento intermedio y la cola deben ser normales. La cabeza debe ser ovalada, con una longitud aproximada entre 4 y 5 μm y un ancho entre 2,5 y 3,5 μm ; la región acrosomal debe ocupar entre el 40% y el 70% de la cabeza; el segmento intermedio debe tener un ancho menor de 1 μm y una longitud aproximada de una cabeza y media; las gotas citoplásmicas deben tener un tamaño menor que 1/3 a 1/2 de una cabeza normal y la cola debe ser derecha y uniforme, más estrecha que el segmento intermedio, debe estar desenrollada y medir aproximadamente 45 μm de largo (AdelZalata, 1995), (Sandstead HH, 1967, P. 432).

Las vacuolas que ocupan más del 20% de la cabeza se consideran anormales. Para el recuento morfológico diferencial, sólo se deben incluir los espermatozoides con cola, las células

inmaduras no se cuentan pero se deben informar, al igual que las cabezas y las colas aisladas (Calsen E, Evidence of decreasing quality of semen during past 50 year, 1999).

Los espermatozoides se deben clasificar como normales, con defecto de cabeza, con defecto en el segmento medio o con defecto en la cola; si un espermatozoide tiene más de un defecto, se puede informar con el defecto más importante en este orden: cabeza, segmento intermedio, cola. El resultado se expresa en porcentaje, después de contar 200 espermatozoides por duplicado. No es necesario informar todas las variaciones encontradas en los espermatozoides, pero sí los defectos más frecuentes (MC, 2007, P. 432).

6.2.3.5. Otros elementos celulares.

En las muestras coloreadas también se identifica la presencia de otros tipos de células como son los leucocitos, las formas inmaduras de los espermatozoides, las células epiteliales del tracto uretral y de la próstata, y microorganismos. La presencia de abundantes células poligonales cubiertas con bacterias sugiere que la muestra fue tomada por coitus interruptus y que las células tienen su origen en el epitelio vaginal (WHO, 1999).

La presencia de abundantes formas inmaduras en el semen hace pensar en un daño en la espermatogénesis, como resultado de una anomalía en los túbulos seminíferos, varicocele u otra alteración en los testículos. Si las células redondas se encuentran a una concentración superior a 2 millones por mL, se debe hacer la diferenciación entre las formas inmaduras y los leucocitos con coloraciones especiales, como la técnica de la peroxidasa (WHO, 1999)

Un número elevado de leucocitos (leucocitospermia) sugiere la presencia de una inflamación o de una infección en las glándulas accesorias sexuales y se asocia con una mala calidad del semen (WHO, 1999) El semen normal debe contener menos de 1 millón de leucocitos por mL.

6.2.3.6. Aglutinación.

La aglutinación de los espermatozoides puede ocurrir cabeza con cabeza, segmento intermedio con segmento intermedio, cola con cola o puede ser mixta, por ejemplo cabeza con cola. La aglutinación es sugestiva de presencia de anticuerpos anti espermatozoides y se debe evaluar al momento de determinar la motilidad de los espermatozoides. Se puede informar semicuantitativamente en escala de cruces (OMS 1999).

6.3. Factores asociados a una baja calidad del esperma.

6.3.1. La contaminación industrial, el factor clave.

Según señalan los autores en la revista Andrología, los mayores niveles de oligospermia se localizan en las comunidades autónomas con un mayor grado de industrialización en los últimos 50 años, mientras que en otras comunidades se han

Incorporado de forma más reciente al proceso de desarrollo industrial, se notifica tienen un alto grado de polución atmosférica.

Las alteraciones en la concentración del semen detectadas podrían tener sus causas en el periodo embrionario, (es decir, originarse antes incluso del nacimiento de esos varones) y deberse en zonas altamente industrializadas a la exposición del embrión a los disruptores

endocrinos a través del cordón umbilical. Se cree que la exposición a los disruptores endocrinos puede afectar a la formación de los testículos del feto: puede alterar el proceso de formación de los espermatozoides y por tanto provocar una reducción de concentración espermática. “Si esta alteración se produjera después de la pubertad, habríamos visto un empeoramiento de la concentración en función de la edad, pero eso no ha sido así, lo cual apoya la hipótesis de que la afectación se produce durante el embarazo”, afirma el Dr. Manel Elbaile, especialista en Reproducción Asistida de Instituto Marqués. (Knoblovitz P, 1999, P. 28-40).

6.3.2. Los disruptores endocrinos.

Los disruptores endocrinos o estrogénicos son sustancias químicas que en el organismo humano actúan como hormonas femeninas o pseudoestrógenos. Según la Unión Europea, existen más de 550 de uso habitual en la industria, la agricultura y el hogar. Son muy resistentes a la biodegradación, están presentes en nuestra alimentación y se acumulan en el organismo, especialmente en medios grasos como la leche materna. Para ahondar en esta cuestión, Instituto Marqués ha iniciado un estudio para comparar la concentración de disruptores endocrinos durante el embarazo y la lactancia en mujeres residentes en las comunidades autónomas en las que el Estudio Nacional del Semen en Jóvenes ha detectado grandes diferencias de concentración u oligozoospermia.

6.3.3. El tabaco afecta la concentración y la morfología de los espermatozoides

El tabaquismo compromete la concentración y la morfología espermática, asociándose con un mayor número de células espermáticas inmaduras.

Los trastornos posiblemente obedezcan a la presencia aumentada de especies reactivas de oxígeno en los sujetos que fuman. Estas consideraciones, fueron formuladas por investigadores de la Universidad de Rosario, Argentina. La nicotina, una de las sustancias tóxicas del tabaco, reduce la concentración sérica de las gonadotrofinas, que son hormonas liberadas por la glándula pituitaria y responsables de la estimulación de los testículos.

Por su parte, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (aspiración de aire contaminado) se asocian con inducción enzimática, con lo cual se compromete la producción de hormonas sexuales. En este trabajo, los autores analizan el efecto del tabaquismo sobre la espermatogénesis en pacientes con infertilidad idiopática, que afecta generalmente al 39% de los hombres.

5.3.4. La obesidad y la mala alimentación.

Una dieta pobre en antioxidantes actúa negativamente sobre el ADN espermático, así mismo un déficit de micronutrientes afecta a los espermatozoides siendo estos esenciales en la formación de los mismos. Los espermatozoides de los mamíferos se caracterizan por su capacidad de generar sustancias oxígeno reactivas (ROS) que incluyen anión superóxido y peróxido de hidrógeno.

El efecto tóxico de estos radicales libres sobre el espermatozoide humano se describió en 1943 (Eliasson R, 1971). El metabolismo normal del oxígeno produce ROS, tales como: anión superóxido, peróxido de hidrógeno y el radical hidroxilo, que alteran la función espermática.

La membrana espermática tiene alto contenido de fosfolípidos unidos a ácidos grasos insaturados que la hacen vulnerable a cambios peroxidativos, además el espermatozoide humano posee escasa cantidad de citoplasma que limita la acción antioxidante de los sistemas enzimáticos reparadores. La acción de las ROS involucra la peroxidación de los ácidos grasos no saturados de la membrana plasmática, produce cambios en la fluidez de la misma que altera profundamente el comportamiento espermático, y conduce a problemas de migración, capacitación, unión y fusión de los gametos. La calidad de la membrana celular depende de su capacidad de permitir el transporte de determinados fluidos y ciertas moléculas a través de ella. Basándose en esta propiedad se desarrolló un test denominado Test Hipoosmótico, muy utilizado para determinar la integridad funcional de la membrana plasmática.

5.4. Factores asociados a la mejora de la calidad espermática

Para conseguir unos espermatozoides fuertes y capaces de fertilizar un óvulo es aconsejable, principalmente, llevar unos hábitos de vida saludables.

5.4.1. Alimentación adecuada

- Ingerir abundantes alimentos ricos en antioxidantes. Estos nutrientes contribuyen a evitar defectos en los espermatozoides y estimulan su motilidad (movimiento): Aceites vegetales (germen de trigo), frutos secos (almendras y avellanas), cereales integrales, arándanos, mangostán, kiwi, naranja, pimiento rojo y verde, brócoli.
- Ingerir suficiente zinc. Varios estudios demuestran que las deficiencias de zinc incluso por periodos cortos de tiempo pueden disminuir el volumen del semen y los niveles de

testosterona: Ostras, germen de trigo, semillas de calabaza y de sésamo, mariscos, carnes.

- Incorporar ácido fólico. Los estudios sugieren que los hombres con bajos niveles de esta vitamina (B9) tienen recuentos más bajos de espermatozoides: Legumbres, levadura de cerveza, germen de trigo, vegetales de hoja verde, frutos secos.
- Incrementar el calcio y la vitamina D. De acuerdo con las investigaciones de la University of Wisconsin en Madison, se puede mejorar la fertilidad de un hombre con Vit D (Pescado, huevo, mantequilla, exposición al sol, etc.) Calcio (semillas de sésamo, queso, algarroba, sardina en lata en aceite, leche de vaca, coliflor, entre otros)

5.4.2. Evitar ropa ajustada

Ya que ejerce fricción sobre los testículos, es mejor utilizar prendas de algodón y evitar las sintéticas, también es importante evitar hacer baños demasiado largos con agua caliente; la hipertermia puede disminuir la motilidad de los espermatozoides.

5.4.3. Disminuir el consumo de tabaco y alcohol

Numerosos estudios han demostrado que el semen de personas no fumadoras es mejor que el de las fumadoras en términos de viabilidad y longevidad de los espermatozoides.

Esto es debido a los pesticidas con los que se trata la planta del tabaco, que afecta la membrana de los espermatozoides y su penetración en el óvulo; según López-Teijón (2001). También se ha demostrado que las personas fumadoras, aunque pudieran tener un mayor número de eyaculaciones semanales y más activa la función del espermatozoides, su energía se agota más rápidamente y no llega a alcanzar el óvulo. En cuanto al alcohol, los estudios muestran que el consumo diario de vino, cerveza o bebidas con alta graduación alcohólica sin moderación

puede disminuir los niveles de testosterona y el recuento de espermatozoides así como aumentar el número de espermatozoides anómalos en la eyaculación.

5.4.4. La actividad sexual frecuente renueva los espermias

La calidad del esperma es significativamente mejor en los hombres con mayor número de eyaculaciones.

5.4.5. Peligros ambientales.

La exposición a tóxicos tales como pesticidas, humos, radiación (cuidado con llevar los móviles todo el día en los bolsillos) alteran la fisiología de los espermatozoides.

6.5. Tratamiento con ácido fólico y Zinc como tratamiento para la subfertilidad.

El factor masculino en la infertilidad representa un 50 % en los aspectos etiológicos de la misma, con tendencia al incremento por causas que aún no se han definido, según estudios recientes realizados en diversos países en los que se demuestra el empeoramiento progresivo de la concentración y calidad espermática (Auger J, Kunstsmann JM, Czyglik F, Jounannet P., 1995, P.381-332).

En los últimos años poco se ha avanzado en el conocimiento de la etiología y la fisiopatología reproductora masculina. Esto debido en parte al advenimiento de la técnica de inyección intracitoplasmática de espermatozoides, que ha facilitado en gran parte el proceso reproductivo en una pareja aquejada de problemas de fertilidad, causando que se dé un retraso en la búsqueda de respuestas a los diversos procesos que causan los procesos patológicos responsables de la infertilidad. Aunque en la actualidad se sabe que, un gran número de

alteraciones espermáticas, que hasta ahora se clasificaban como idiopáticas, están originadas por alteraciones de los genes que determinan el proceso reproductor a diferentes niveles (Steven FS, Inhibition of human and bovine sperm acrosin by divalent metalions, 1982)

La relación entre buena nutrición y estilo de vida saludable tienen un efecto positivo en la fertilidad.

La importancia de la nutrición no ha sido suficientemente estudiada. Una nutrición deficiente causa importante de daño de la función reproductiva del hombre. Por tanto, muchas investigaciones deben ser destinadas a estudiar la influencia de micronutrientes como zinc y ácido fólico en el hombre infértil. Se ha comprobado una concentración relativamente elevada de estos a nivel de los órganos reproductores masculinos y el estudio de las funciones de los mismos a este nivel ha evidenciado que juegan un importante papel desde el inicio del espermatogénesis, incluso en la etapa de capacitación fuera de los órganos reproductores masculinos. La terapia de ácido fólico con zinc, constituye una herramienta con la que contamos para el tratamiento de estos pacientes, que es de fácil administración, bajo costo, con escasos efectos adversos y con resultados favorables para la fertilidad.

VII. MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio: Descriptivo de corte transversal realizado en el año 2017.

Área de estudio:

El estudio se desarrolló en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN, Managua, Nicaragua.

Universo:

Lo conformó todos los estudiantes de Medicina de áreas básicas del sexo masculino de la Facultad de Ciencias Médicas UNAN Managua conformado por 412 alumnos.

Muestra:

No probabilística, elegidos por conveniencia, lo cual consta de 60 alumnos y representan un 14.5% del universo. (Hernandez Sampieri, 2010, P. 34)

Tipo de muestreo:

No probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión:

- ✓ Tener entre 18 y 30 años.
- ✓ Ser estudiante de Medicina de la facultad de Ciencias Médicas UNAN Managua.
- ✓ Tener interés de participar en el estudio.

- ✓ Tener más de 2 días de abstinencia y no más de 7 días.
- ✓ Obtener la muestra por masturbación directa en frasco estéril proporcionado por el laboratorio clínico de Microbiología.

Criterios de exclusión:

- ✓ No estar dispuesto a participar en el estudio.
- ✓ Haber usado como recipiente un condón.
- ✓ Haber recolectado la muestra por coito.
- ✓ Entregar la muestra después de una hora de haber sido extraído.
- ✓ Se excluyeron del estudio los participantes con patologías androgénicas como varicocele o criptorquidia previa que pudieran afectar el espermograma.

Unidad de análisis:

Estuvo conformada por cada uno de los estudiantes de la carrera de Medicina del área básica de la Facultad de Medicina que se presentaron al laboratorio de Microbiología para dar su muestra de semen.

Llenaron una encuesta a 60 estudiantes de la facultad de medicina de la unan Managua, a través de un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas con los datos requeridos y su consentimiento informado, una vez que revisamos que cumplieron los criterios de inclusión.

Instrumento de recolección de la información:

La fuente de recolección de la información fue primaria y secundaria.

La fuente primaria fueron los datos recolectados por medio de una encuesta realizada a los participantes de manera confidencial por uno de los investigadores capacitados para este fin.

La encuesta se estructuró por las siguientes partes: Datos generales y sociodemográficos, antecedentes personales patológicos. (**Anexo**)

La fuente secundaria consistió en los reportes de laboratorio de los exámenes realizados a los mismos. Para los exámenes de laboratorio se le solicitó a cada participante una muestra de semen.

Método de Recolección de la Información

Se reunió a los posibles participantes del estudio y se realizó una reunión informativa acerca de la importancia del análisis del semen y los factores que pueden alterar la calidad del mismo. Se les explicó los objetivos e importancia del estudio y se les invitó a participar del mismo.

Posteriormente a todos los estudiantes que decidieron su participación en el estudio se les explicó nuevamente en qué consistía el estudio, los procedimientos a realizarse (encuesta, muestra de semen), la lectura y firma del consentimiento informado. Una vez que éste fue firmado se procedió a llenar la encuesta, cuando toda la información se recolectó se le

entregó a cada participante un recipiente estéril de boca ancha. Se les explicó de manera individual la forma de recoger la muestra según el Manual de la OMS (1999).

Recolección de la muestra:

Se les entregó el vaso estéril de boca ancha, se rotuló con el código asignado al participante, hora de recolección y fecha. Se les acondicionó un local cercano al laboratorio para la recolección del semen por el método de la masturbación directa, previa higiene de los genitales y las manos, una vez recolectada la muestra el recipiente fue tapado de forma hermética, se guardó en una bolsa de papel para respetar la intimidad de los participantes y se llevó inmediatamente al laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina donde el personal asignado para el estudio (Lic. Deyvi Ariel Dinarte) recibió la muestra y garantizó la identificación correcta de la muestra como es el código de la muestra, hora de recogida de la muestra y de entrega al laboratorio, fecha de recolección, días de abstinencia, la edad del participante.

El bioanalista indagó si el participante recogió la muestra completa o por el contrario hubo pérdida de alguna fracción y que sólo haya recogido una eyaculación.

La muestra se analizó en un local con temperatura ambiente para evitar alteraciones en la lectura siguiendo el Manual de la OMS (1999).

Se realizó un examen macroscópico y otro examen microscópico de la muestra de semen:

Evaluación inicial macroscópica que, según el Manual de la OMS, recomienda que el análisis debe realizarse antes de transcurrido 30 minutos desde la recogida de la muestra.

La evaluación inicial del semen se realiza con los aspectos macroscópicos del mismo.

Análisis Físico

Licuefacción: Se realizó por la observación visual. Se colocó la muestra a temperatura ambiente observando la muestra a los 15 minutos después de la hora de recogida la muestra. Se consideró normal cuando la muestra se observó licuada, homogénea, sin grumos ni coágulos antes de los 60 minutos. Se revisó al microscopio buscando manchas (acúmulo de grasa) cuando al tener duda de la licuefacción por simple inspección. Las muestras que no licuaron se procedieron de manera artificial a realizarlo para su lectura.

Aspecto o Apariencia: Para determinar la apariencia de la muestra solo se observó en forma directa en el recipiente el aspecto de esta y se anotaba posteriormente el resultado. Se consideró normal al observar el semen homogéneo, gris opalescente.

Un aspecto traslucido se asoció a baja concentración de espermatozoides, el aspecto marrón se asocia a sangrado al igual que la coloración rojiza, el color amarillo puede asociarse a ictericia o vitaminas, leucospermia, elevada abstinencia.

Viscosidad o Consistencia: La viscosidad o consistencia del semen se evaluó aspirando la muestra en una pipeta permitiendo la caída libre de las gotas para observar la longitud del filamento que se forma.

Una muestra normal deja caer gotas pequeñas y bien definidas o un filamento no mayor de 2 cm. En casos que la viscosidad estaba aumentada se diluía con una solución fisiológica. Una vez que se describía el parámetro la pipeta se desechó y el resultado fue anotado.

Volumen: Para medir el volumen se utilizó un cilindro graduado de base cónica en el cual se vertió el semen proveniente del frasco de boca ancha dado a los participantes donde se depositó la muestra. Luego se anotó el volumen en mL. El manual establece el límite inferior de referencia en 2 ml.

Fig. N° 1. En la siguiente imagen se observa cómo se determinó el volumen.



Fuente: Elaboración Propia.

Examen químico:

pH: El pH se midió en primera hora de recolección de la eyaculación. Para ello, se utilizó una gota de semen sobre papel de pH y se leyó a los 30 segundos. Esto produjo un cambio de color en el papel que indicaba un determinado pH de la muestra. Luego se anotó el resultado obtenido al comparar con los valores de referencia. El límite inferior de referencia establecido es de 7,2.

Densidad: Para medir este parámetro se utilizó cinta reactiva de orina que se sumergió en la muestra esto provocó el cambio de color de la cinta y este se compraba con los colores que indicaban el valor determinado de densidad.

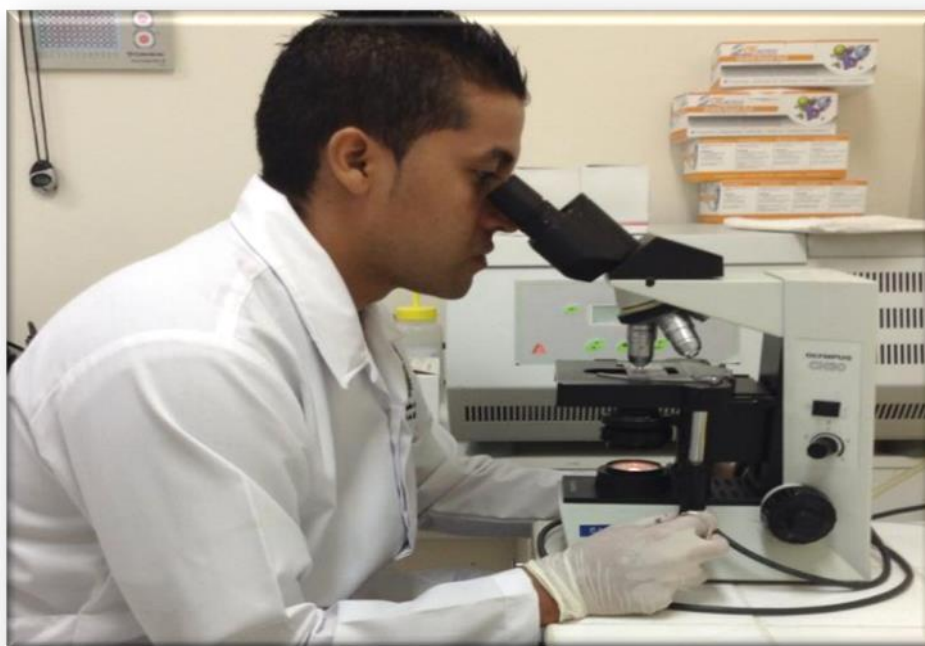
Una vez comparado el color se le asignaba un valor de referencia que no debe ser inferior a 1,020.

Análisis Microscópico.

Para la evaluación inicial microscópica se utilizó un microscopio.

En primer lugar, se realizó una observación a 100x con el objetivo de estudiar las agregaciones, las aglutinaciones y la presencia de células no espermáticas. Luego se calculó la concentración espermática y el estudio de la motilidad.

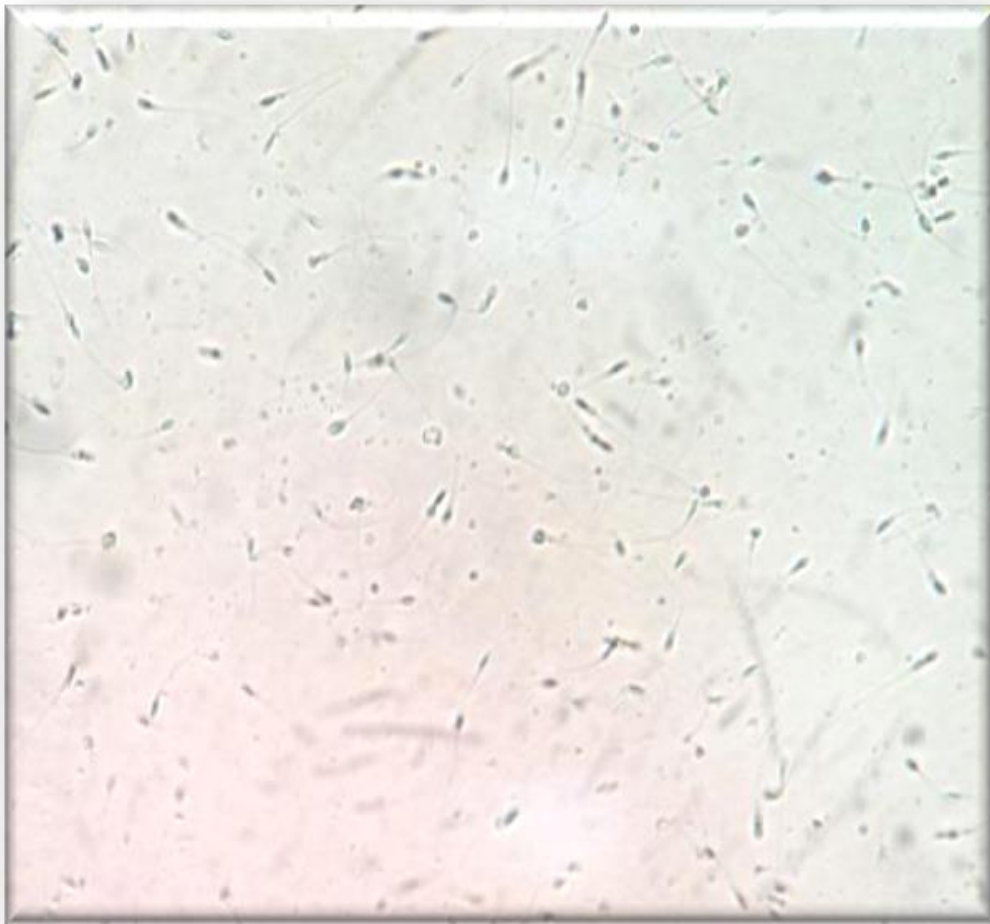
Fig. N° 2. El bioanalista está observando bajo el microscopio una muestra.



Fuente: Elaboración Propia.

Motilidad: La motilidad de los espermatozoides se evaluó en una muestra de 10 μ L entre lámina y laminilla, por duplicado. Se observó de manera directa al microscopio y se clasificó la motilidad según los criterios de la OMS 1999. Una vez que se determinó el tipo de motilidad se anotó para proseguir. Estas se clasificaron en A –progresiva rápida, B- progresiva lenta, C- es móvil no progresivo y D- es inmóvil.

Fig. N° 3. En la presente fotografía se observa cómo se valoró la movilidad.



Fuente: Elaboración Propia.

Vitalidad Espermática (Test de Eosina): Este parámetro se utilizó con el fin de averiguar cuantos espermatozoides inmóviles están vivos o muertos:

El porcentaje de espermatozoides vivos se determinó por la implementación de la eosina.

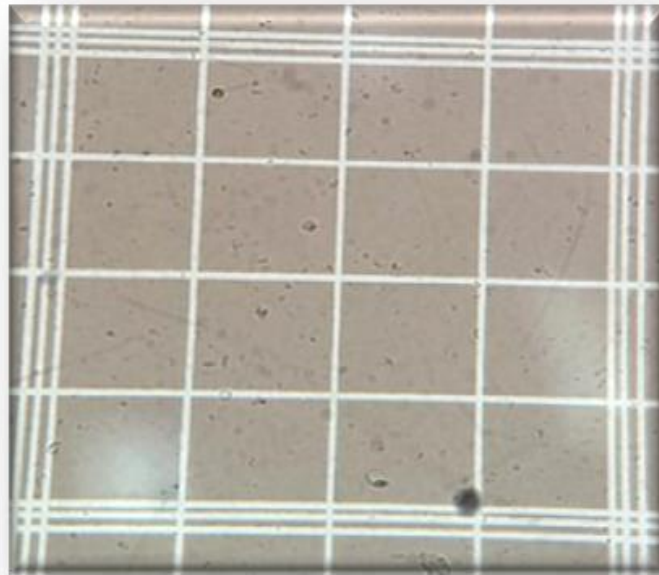
Se mezcló una gota (10 μ L a 15 μ L) del semen con una gota del colorante con eosina al 0,5% en una lámina portaobjeto y se cubrió con una laminilla para dejarla reposando durante unos 30 segundos y se procedió a contar 100 espermatozoides (coloreados y no coloreados), con una magnificación de 100X. Los espermatozoides vivos conservaron su membrana intacta porque no absorbieron el colorante, en tanto que los muertos adquirieron la coloración. El resultado se expresó en porcentaje que posteriormente fue anotado con los demás datos obtenidos. Según la OMS de 1999 los valores deben ser no menores de 75% espermatozoides vivos.

Recuento: Para el recuento de espermatozoides se utilizó la cámara de Neubauer. Se contó en el cuadrante central que se utiliza para el recuento de los glóbulos rojos. Con base en lo estimado en la observación inicial de la muestra, se diluyó el semen con solución fisiológica, se llenaron ambos lados de la cámara de Neubauer con 10 μ L de la dilución utilizando pipetas automáticas y se procedió a contar con una magnificación de 100X.

Para las muestras que contienen menos de 3 espermatozoides en el cuadro pequeño, se debió contar todos los cuadrados (que contiene 25 cuadrados pequeños se leía de izquierda a derecha. Si hay más de 3 espermatozoides se contó solo 5 cuadros pequeños de los extremos y uno en el centro. Los resultados de ambos lados de la cámara se promediaron y el valor se dividió por el factor de conversión; el resultado final corresponde al número (en millones) de

espermatozoides por mL de eyaculado o concentración de los espermatozoides por mL³. En el recuento solo se incluyó espermatozoides completos con cabeza y cola que estén estrictamente dentro del cuadro. Los defectuosos se toman en cuenta sólo que tengan cabeza o cola, se deben contar aparte e informar en el resultado. El recuento debe ser mayor de 20 millones de espermatozoides por ml de eyaculado según la OMS 1999.

Fig. N° 4. Fotografía de un cuadro grande de la camara de Neubauer. Se observa la presencia de espermatozoides en cuadros pequeños.

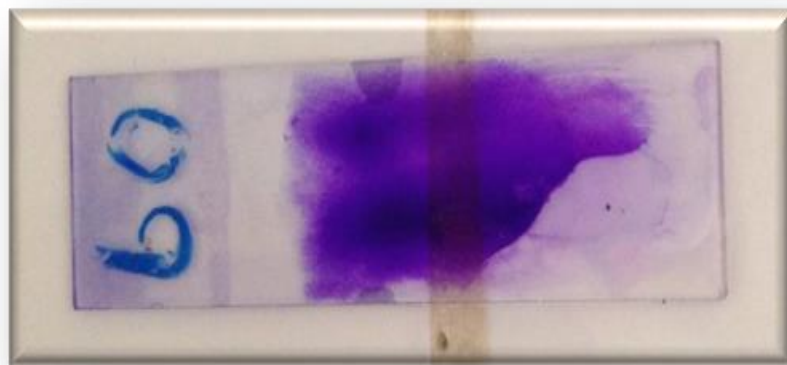


Fuente: Elaboración Propia.

Morfología Espermática: La evaluación de la morfología de los espermatozoides se realizó con coloración Cristal Violeta. Se utilizó un objetivo ocular de 10X y un objetivo de inmersión de 100X, seleccionando varias áreas sistemáticamente sin mucho colorante porque esto dificultaba la lectura correcta de la muestra.

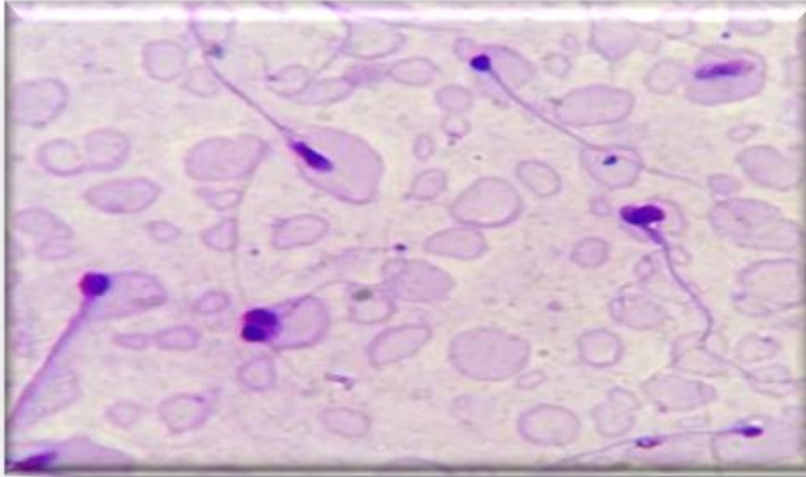
El espermatozoide debió tener la cabeza, el segmento intermedio y la cola normal para considerarse normal. Si un espermatozoide tenía más de un defecto, se informó con el defecto más importante en este orden: cabeza, segmento intermedio, cola. El resultado se expresó en porcentaje, después de contar 100 espermatozoides. Las formas normales presentes deben ser por lo menos el 15% de espermatozoides sin alteraciones morfológicas.

Fig. N° 5. En la siguiente foto se observa una lámina teñida para observar la morfología de los espermatozoides.



Fuente: Elaboración Propia.

Fig. N° 6: Una fotografía de la muestra bajo microscópico observándose la morfología de los espermatozoides.

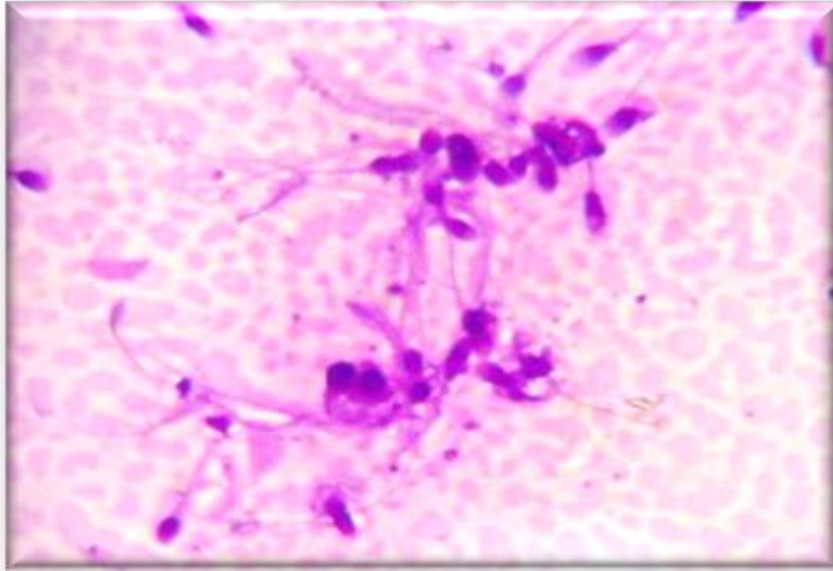


Fuente: Elaboración Propia.

Elementos Agregados: En las muestras coloreadas también se identificó la presencia de otros tipos de células como son los leucocitos, las formas inmaduras de los espermatozoides, las células epiteliales del tracto uretral y de la próstata, y microorganismos. El hallazgo de estos debe ser menor de 1×10^6 /mL.

Aglutinación: La aglutinación de los espermatozoides puede ocurrir cabeza con cabeza, segmento intermedio con segmento intermedio, cola con cola o puede ser mixta, por ejemplo cabeza con cola. La aglutinación es sugestiva de presencia de anticuerpos anti espermatozoides y se debe evaluar al momento de determinar la motilidad de los espermatozoides. Se puede informar semicuantitativamente en escala de cruces.

Fig. N° 7. En la siguiente fotografía se observa una aglutinación cabeza con cabeza encontrada en una muestra del semen.



Fuente: Elaboración Propia

Lista de Variables, acorde a los Objetivos:

✚ Tabla No 1

Determinar los datos socio-demográficos de la población en estudio.

Grupo de Edad

Zona o Región de Origen

Procedencia

✚ Tabla No 2

Exponer las características de salud sexual y reproductiva de la población en estudio.

Inicio de Vida sexual.

Edad de IVSA.

Pareja Actual.

Contacto sexual Ocasional.

Masturbación.

Uso de Condón.

✚ Tabla No.3

Describir los cambios en los parámetros macroscópicos y microscópicos del espermograma.

❖ Parámetros Macroscópicos físico

Color

Aspecto

Licuefacción

Volumen

Viscosidad

❖ Parámetros Macroscópicos químico

PH

Densidad

✚ Tabla No 3

Describir los cambios en los parámetros microscópicos del semen.

❖ Parámetros Microscópicos

Vitalidad

Morfología

Motilidad Normal

Tipo de Motilidad o Progresión

Recuento Espermático.

Otras células en el semen

Leucocito

Eritrocito

Bacterias

✚ Tabla No 4

Identificar algunos factores asociados a la baja calidad del esperma.

Hábitos Tóxicos.

Fumado

Tiempo de consumo de tabaco

Ingesta de alcohol

Tiempo de ingesta de alcohol

Cafeína

Cantidad de consumo de cafeína.

Fármacos.

Exposición a químicos.

Insecticidas.

Aerosoles.

Pintura.

Factores ambientales.

Humedad

Viento.

Polvo

Temperaturas altas.

Uso de equipos electrónicos.

Laptop

Teléfono móvil

Tabla No 5

Factores asociados a la mejoría de la calidad del esperma.

Habito de Ejercicios

Ingesta de Vitaminas

Tipo de alimentación

Plan de Análisis.

1. Relaciones Sexuales / Parámetros evaluados en el Espermograma.
2. IVSA / Parámetros evaluados en el Espermograma.
3. Uso de Condón / Parámetros evaluados en el Espermograma.
4. Masturbación / Parámetros evaluados en el Espermograma.
5. Alcohol / Parámetros evaluados en el Espermograma
6. Fumado / Parámetros evaluados en el Espermograma
7. Fármaco / Parámetros evaluados en el Espermograma.
8. Dispositivos electrónicos / Parámetros evaluados en el Espermograma.
9. Exposición a Químicos / Parámetros evaluados en el Espermograma.
10. Factores Ambientales / Parámetros evaluados en el Espermograma.
11. Tipo de Factores Ambientales / Parámetros evaluados en el Espermograma.
12. Ejercicio / Parámetros evaluados en el Espermograma.
13. Vitamina / Parámetros evaluados en el Espermograma.
14. Alimentación / Parámetros evaluados en el Espermograma.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES Y ESCALAS
Objetivo 1 / Características Sociodemográficas			
Grupo de Edad	Grupo de Tiempo biológico transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio	Años cumplidos referidos por el entrevistado	Valor: número de años Escala: <20 años 20-24 años 25-29 años
Región geográfica de procedencia	Zonas geográficas donde se incluyen los departamentos del país según ubicación en el mapa	Zona geográfica a la que pertenece el departamento referido por el encuestado	Escala Región Pacífico. Región Central Región atlántico
Procedencia	Departamento donde nació y creció o permaneció la mayor parte de su vida hasta la fecha	Departamento referido por el encuestado	Escala: Boaco, Carazo, Chontales, Estelí, Granada, Jinotega, León, Madriz, Managua, Masaya, Matagalpa, Nueva Segovia, Rivas, Rio San Juan, Región Atlántica Norte y Sur
Objetivo 2 / Características de salud sexual y reproductiva de la población en estudio.			
IVSA	Inicio de vida sexual activa	Lo referido por el encuestado	Escala Si No
Edad de IVSA	Edad en la cual se inicia a tener relaciones sexuales.	Lo referido por el encuestado	Intervalos < 15 años 15-19 años >19 años

Factores asociados a la baja calidad del espermatozoides en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

Pareja Sexual Actual	Compañera(o) con la que sostiene relaciones sexuales	Lo referido por el encuestado	Escala Si No
Contacto sexuales ocasional.	Relaciones sexuales con una compañera estable o de forma ocasional	Lo referido por el encuestado	Escala Sin relaciones sexuales Encuentros ocasionales Vida sexual activa
Masturbación	Actividad sexual en la que se auto-estimula por mecanismos distintos al coito hasta llegar al orgasmo.	Lo referido por el encuestado	Escala Si No
Uso de condón	Uso del preservativo como prevención y protección en sus contactos sexuales	Lo referido por el encuestado	Escala Si No
Objetivo 3 / Descripción de los cambios en los parámetros macroscópicos y microscópicos del espermograma.			
Examen Físico:			
Color de la muestra	Color que se obtiene después de haber realizado la licuefacción de la muestra seminal.	Según reporte del laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: Normal Blanquecino. Alterado Rojizo. Amarillento.
Aspecto de la muestra	Apariencia que se obtiene de la muestra seminal tras el eyaculado.	Según reporte de laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: Normal Opalescente- Viscoso. Alterado Rojizo- Viscoso.

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

			Amarillento-Viscoso.
Licuefacción de la muestra.	Proceso por el cual el esperma se transforma de una sustancia semisólida a líquida entre 35-60 minutos.	Según reporte de laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: Normal. Aumentada Disminuida.
Volumen de la muestra.	Cantidad de espacio ocupado por la muestra seminal en un tubo graduado.	Según reporte de laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: < 2ml 2-2.5 ml 3- 3.5 ml 4-4.5 ml >5 ml
Viscosidad de la muestra.	Característica de la solución seminal en cuanto a capacidad de fluir.	Según reporte de laboratorio y parámetros de la OMS (1999).	Valores: Normal. Aumentada. Disminuida.
Examen Químico:			
PH.	Medición de la alcalinidad o acidez de la muestra.	Según datos de laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999)	Valores: 7.2-8 > 8
Densidad	Parámetro determinado por la Cantidad de células espermáticas para determinado líquido seminal.	Según datos de laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999)	Valores: 1.015 1020-1040.

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

Examen Microscópico:			
Motilidad.	Grados de movilidad	Según datos del laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: + (D) Inmóviles. ++(C) No progresiva. +++ (B) Progresiva lenta. ++++ (A) Progresiva rápida.
Vitalidad	Cantidad de células vivas (Espermatozoides).	Según datos del laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: Porcentaje de espermatozoides vivos. Porcentaje de espermatozoides muertos
Morfología	Características del espermatozoide en relación a la forma y tamaño.	Según datos del laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	Valores: % espermatozoides normales. % espermatozoides amorfos.
Conteo Espermático.	Numero de espermatozoides totales por mililitro.	Según datos del laboratorio y parámetros determinados por la OMS (1999).	>160 Millones 20- 160 Millones 10-19 Millones <10 Millones

Objetivo 4 / factores asociados a la baja calidad del esperma			
Baja calidad seminal: Muestra de esperma que no cumple con al menos uno de los parámetros planteados por la OMS.			
Hábitos tóxicos	Costumbres de consumo de sustancias dañinas para el esperma.	Lo reportado por el entrevistado.	Escala Si No

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

Ingesta de alcohol	Ingerir esporádicamente alcohol etílico.	Lo reportado por el entrevistado.	Escala Si No
Fumado	Hábito de consumir cigarrillos esporádicamente.	Lo reportado por el entrevistado.	Escala Si No
Consumo de Cafeína	Ingerir productos que contengan como principal componente cafeína.	Lo reportado por el entrevistado.	Escala Si No
Uso de Fármacos	Uso de drogas legales, con fines curativos o paliativos.	Lo reportado por el entrevistado.	Valores: Analgésicos Antiácidos Antibióticos Corticoides Otros
Exposición a factores ambientales	Exposición a cualquier elemento ambiental que cause daño.	Lo reportado por el entrevistado.	Valores: Humedad Temperaturas altas Viento-polvo Todos
Exposición a factores químicos	Exposición a sustancias tóxicas que alteran los parámetros espermáticos.	Lo reportado por el entrevistado.	Valores: Insecticidas Pinturas Aerosoles
Uso de equipos electrónicos	Uso de aparatos de uso habitual por los estudiantes que alteran el espermograma.	Lo reportado por el entrevistado.	Valores: Teléfonos móviles Lapto

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

Trauma testicular	Agresión directa en las gónadas masculina.	Lo reportado por el entrevistado.	Escala: Si No
Objetivo 5 / factores asociados a la mejoría de la calidad del esperma.			
Buena calidad seminal: Muestra de esperma que cumple con todos los parámetros planteados por la OMS.			
Ejercicio	Actividad física que realizan algunos individuos	Lo referido por el encuestado.	Valores: Correr Football Natación Pesas
Consumo de Vitaminas	Consumo de compuestos orgánicos para optimizar el funcionamiento del organismo.	Lo referido por el encuestado.	Escala: Si No
Hábitos alimenticios	La dieta que acostumbra el encuestado.	Lo referido por el encuestado.	Valores: Desayuno Almuerzo Cena
Origen de los alimentos	Composición de los alimentos de la dieta.	Lo referido por el encuestado.	Valores: A + V + M A + M V + M

Procesamiento y presentación de resultados.

Los datos recolectados fueron ingresados y procesados en una base de dato de Epi Info 7.1.4.

Los resultados obtenidos se presentan en tablas y gráficos. (CDC, 2014)

El análisis se presenta en tablas de frecuencia simple y relativa, y medidas de tendencia central para las variables cuantitativas.

Aspectos éticos

- La participación fue voluntaria, se le explicó a cada paciente los objetivos del mismo y la importancia del estudio.
- Para participar firmaron el consentimiento informado previamente elaborado. (**Anexo**)
- Los resultados de los exámenes de laboratorio fueron confidenciales y se entregará una copia de los mismos (una para el participante y la otra para el estudio). Todo participante tenía la opción de retirarse del estudio en cualquier momento.

VII. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Este estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, con los estudiantes de Áreas Básicas de la carrera de Medicina. La muestra la constituyeron 60 estudiantes, cada uno de los estudiantes lleno un cuestionario y se les realizó un espermograma. Los resultados se exponen a continuación:

Los estudiantes tenían edades comprendidas entre 18 y 29 años con una media de 19.97 y una desviación estándar de 2.19. La edad con mayor número de estudiantes fue de 19 años (31.7%) y 29 años (2.5%) fue la edad con menor número de estudiantes participando. En cuanto a la procedencia el 60% era de la región del pacífico. Los departamentos de origen más comunes fueron Managua con un 25% (15), RAAN 16.7% (10), Rivas 11.7% (7), Chontales 10% (6) y Masaya 6.7% (4) respectivamente (3). (Ver Tabla N°1).

En cuanto a las características de salud sexual y reproductiva de la población en estudio un 78.3% (47) refirió haber iniciado su vida sexual; la mayoría (56.7%) inició teniendo el rango de edad entre 15-19 años, un 5% (3) cuando eran menor de 15 años y un 16.7% (10) siendo mayor de 19 años, del 78.3% que había iniciado vida sexual un 78.3% (47) tenía pareja actualmente, de estos 50% (30) tenían contacto sexual ocasional; el 58.3% (35) usaba preservativo. El 78.3% (47) de la población práctica la masturbación, de estos el 41.7% (25) lo hace una vez por semana, 36.7% (22) lo hace con frecuencia mayor de 2 veces por semana, (Ver Tabla N° 2).

En cuanto a los parámetros evaluados por la OMS el 82.5% de los estudiantes presentaron alteraciones en al menos uno de los parámetros del examen físico, siendo estos la viscosidad

que se presentó aumentada en un 56.7% (34) y disminuida en un 16.5% (10), el volumen aumentado en un 5% (3) de las muestras y disminuida en el 41.7% (25) en cuanto a la licuefacción estuvo aumentada en el 6.7% (4) y disminuida en el 20% (12) de los casos. (Ver Tabla 3).

En cuanto a los parámetros del examen químico al menos uno de ellos estuvo afectado en el 100% de las muestras; el pH estuvo afectado en el 16.7% (10) siendo este mayor de 8 y referente a la densidad el 78.3% (47) estuvo alterado siendo esta menor de 1020. (Ver Tabla 3)

Con referencia al examen microscópico el 100% de las muestras presentó alteraciones en al menos uno de los parámetros, estos se describirán a continuación; La motilidad reportada fue en un 13.3% (8) <70%; un 63.3% (38) entre 70-80% y 23.3% (14) fue >80%. En cuanto al tipo de motilidad el 55%(33) fue de tipo A, 31.7% (19) fue de tipo B y 13.3% (8) presentó motilidad tipo C. En relación a la vitalidad se reportó que 70% (42) tiene vitalidad del 80-90%, un 23.3% (14) una vitalidad <80% un 6.7%(4) con una vitalidad >90%. En cuanto a la morfología un 20% (12) de las muestras tienen 80-89% y un 80% (48) tiene una morfología entre 90-99%, (Ver Tabla N° 3a).

El recuento espermático se vio alterado en el 26.7%, siendo que un 11.7% (7) presentó <10 millones de espermatozoides y un 10% (6) presentó un recuento de entre 10-19 millones, por el contrario (ambos valores de oligozoospermia) y también se evidenció un aumento en el recuento de espermatozoides en un 5%(3), siendo este >160 millones (polizoospermia), el restante 73.3% (44) era tenía un recuento normal. Se realizó el conteo de otros elementos celulares a la hora de evaluar el espermatozoides y se encontró en un 98.3% de las muestras (59) la presencia de leucocitos en cantidad variable, en un 68.3% (41) la presencia de eritrocitos y en un 6% (10) bacterias, (Ver Tabla N° 3a).

Se realizó un análisis de las principales alteraciones en la morfología de los espermatozoides, clasificándolas como anormalidades de la cabeza, de la cola, no se presentan datos de anormalidades de la pieza intermedia, ya que no se evidenció este tipo de alteración morfológica. La principal anormalidad de la cabeza con un 26.7% (16/60) fueron las cabezas Amorfas, seguida de las cabezas dobles y vacuoladas 16.7%(10), cabezas grandes y amorfas con un 13.3% (8/60), cabezas grandes 13.3%(8/60) y las cabezas piriformes con un 13.3% (8/60), (Ver Tabla 3b)

En cuanto a las alteraciones de la cola las más frecuente con 16.7% (10/60) fue la cola larga, la cola enrollada se presentó con un porcentaje de 15% (9/60) y la cola múltiple con un 10% (6/60). Finalmente, entre las alteraciones evidenciadas y clasificadas como “otras” se describe la ocurrencia de las aglutinaciones, que tuvieron un porcentaje de 20% (12/60), (Ver Tabla 3b).

Acerca de los factores asociados a la baja calidad del semen el 76.7% (46) refiere tener hábitos tóxicos siendo el fumado 30% y la ingesta de bebidas alcohólicas el 46.7%, si hacemos un análisis del tiempo que han mantenido estos hábitos un 30% (18) lleva más de dos años haciéndolo y 16.7% (10) para aquellos que llevan menos de dos años. El 100% de la población en estudio ingiere caféina, de estos el 43.3% (26) ingiere una taza al día, 56.7% (34) más de dos tazas al día. El 46.7% de la población tiene otros hábitos entre los que se incluye el uso de fármacos como antibióticos 8.3% (5), antiácidos 13.3% (8), analgésicos 13.3% (8), corticoides 5%(3) y otros* 6.7% (4) respectivamente. (Ver Tabla 4).

Un 48.3% de los estudiantes refiere haber estado expuesto en algún momento de su vida a algún agente químico que podría comprometer la integridad de algunos de los parámetros del espermograma, del cual el 25% (15) la pintura de casa, 16.7% (10) los aerosoles y 6.7% (4) los insecticidas, (Ver Tabla 4a).

El 83.3% de los estudiantes ha estado expuesto a factores ambientales, de estos 40% (24) a viento-polvo, todos 16.7% (10), temperaturas elevadas 26.7% (16) y a la humedad 16.7% (10) a la humedad. El 96.7% (58) de la población en estudio hace uso de equipos electrónicos, ya sean celulares o laptops sobre o entre las piernas, representando esto un importante factor que ayuda a alterar los parámetros de un espermograma normal (ver cuadro N° 4b).

Entre los factores asociados a la buena calidad del semen, se encontró que el 70% (42) realiza ejercicios y que el 68.3% (41) de los participantes practican una dieta muy balanceada rica en vegetales, minerales y carnes. El 81.6% (49) desayuna 100% (40) almuerza y 66.6% (40) cena. (Ver Tabla 5).

El 56.7% empezó a tener relaciones sexuales entre las edades de 15-19 años. De los cuales el 38.37% presento alteraciones en el examen físico. En el examen químico los 78.3% salieron alterados, pero en el examen microscópico el número no fue tan alto, aunque no menos importante llegando al 33.33% de las muestras alteradas. (Tabla N° 6, Gráfico 1).

El 58.3% utilizan el condón como medio de protección, del cual 18.3% salió alterado en el examen físico, 58.3% en el examen químico y 57.5% en el examen microscópico. El 41.7% que no utilizan el condón el 36.67% presento alteraciones en el examen físico. En el examen químico el 41.7% tuvo alteraciones, pero solo el 23.3% presentaron alteraciones en el examen microscópico. (Tabla N° 7, gráfico 2).

De los 60 jóvenes, 60 de ellos se masturban equivalente al 100%.de los cuales lo realizan en diferente frecuencia, > 2 veces por semana el 36.7% de ellos. En el examen físico 55% están alterados, en el examen químico el 100% y en el examen microscópico el 48.3% presento alteraciones (Tabla N^o8, Gráfico 3).

El 46.7% de la muestra consume alcohol de los cuales el 13.3% al examen físico, al Examen Químico 46.6%, 35% al Examen Microscópico presentaron alteraciones. La motilidad se ve afectada en un 13.3% con un grado de Motilidad Tipo C, manteniendo rangos normales en la vitalidad y morfología. (Tabla N^o 9, Gráfico 4).

El total de los participantes que fuman son 18 equivalente al 30%, de los cuales el 26.6% presentaron alteraciones en el examen físico y 30% en el examen químico y al examen microscópico un 26.6% (Tabla N^o 10, Gráfico 5).

El 46.7% estuvo usando fármacos de diferentes familias durante la investigación en cual el de mayor consumo fueron los Antiácidos y analgésicos en un 13.3%, seguido de antibióticos 8.3%. En el transcurso de la toma de la muestra el 45% presento alteraciones en el examen físico; el 46.6% presento alteraciones del examen químico y a nivel microscópico el 26.6% presento alteración (Tabla N^o 11, Gráfico 6).

El 48.3% expuesto a factores químicos tales como Pintura de casa (25%), Aerosoles (16.7%) e insecticida (6.7%). El examen físico se vio afectado por estos factores, en un 23.3 %, en el examen químico 48.3% representaron alteraciones en este examen. En el microscópico el 46.6% presenta alteraciones. (Tabla N^o 12, Gráfico 7).

Según los datos obtenidos el 83.3% ha estado expuesto en algún momento de su vida ya sea al polvo, temperaturas altas, humedad o combinados entre ellos; el 26.7% expuesta a temperaturas altas, 40% viento-Polvo. Así en el examen físico el 40% se observó alterado, en el examen químico el 83.3% alterado y Microscópico en donde el 48.3% alterado, con respecto a la morfología el 16.6% presento alteraciones, el 8.3% presentan una motilidad <70%, con una vitalidad inferior a <80% (Tabla N° 13, Gráfico 8).

El 70% realiza ejercicios (correr, natación, futbol y levantar pesas) con un promedio de tiempo de 2 horas cada uno. Del 70% que realiza ejercicio 41.6% presento alteraciones examen físico, 70% en el examen químico y 18.33% en el microscópico, el 30% restante que corresponde a los que no realizan ejercicio, todos se vieron afectados en el examen. 100% presento alteraciones en el examen químico; del 70% que realiza ejercicio 18.3% tiene alteraciones en el examen microscópico; el 20% que no realiza actividad física 36% presento alteraciones al microscopio (Tabla N° 14, gráfico 9).

El 36.6% de los participantes consume suplementos vitamínicos. En el examen físico el 6.7% presento alteraciones en el examen físico, 36.66% en el químico y 6.7% en el microscópico. Si lo comparamos con los que no tomaron suplemento vitamínico que es 63.4% hay más alteraciones en general de los exámenes. En el examen físico el 48.3% esta alterado, en el químico el 100% es anormal en ambos grupos, y las alteraciones microscópicas representan el 51.6% (Tabla N° 15, Gráfico 10).

Con respecto a los hábitos alimenticios y origen del alimento, el 82.7% cumple con los tres tiempos de comida. Según la encuesta 68.3% de la muestra tienen una alimentación variada que consta de productos animales, vegetales y minerales el 23.3% de estos presentan alteración en el examen físico, 68.3% presentó anormales los resultados del examen químico y un 38.3% presentaron alteración en el examen microscópico. En caso de los que tienen una dieta estricta a base de productos animales y minerales representan un 10% de la muestra todos presentaron resultados anormales en los exámenes físico, químico y microscópico. Los que consumen productos animales y vegetales representan un 3.3% de la muestra estos en su totalidad presentaron alteraciones en los exámenes físico, químico mientras que el examen microscópico todos fueron normales. Los participantes que su dieta es a base de minerales y vegetales obtuvieron resultados anormales en todos los exámenes ya antes mencionados. (Tabla N° 16, Gráfico 11).

En la comparación de resultados en base al Manual de Laboratorio de la OMS para el examen del Semen Humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical. OMS 4^{ta} (1999) y 5^{ta} Edición (2010). En ella se observa de qué manera la OMS ha tenido que modificar los valores estándar que ha mantenido en el año 1999, de lo cual se realizó comparación con el Manual de Laboratorio de la OMS para el examen del semen Humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical 5^{ta} Edición (2010). Y en comparación con este manual el 90% obtuvo volumen normal de semen (1.5-5 ml), color el 100% normal (Blanco-Opalescente), pH el 100% normal, conteo Espermático el 50 (83.4%) obtuvo valores normales de 15-160 millones, con respecto al tipo de movilidad ellos 60 (100%) obtuvo valores normales que son iguales o mayores a 32%. En vitalidad los 60 (100%) obtuvieron valores normales que son iguales o mayores de 58% y la morfología el 60 (100%) obtuvo valores normales, sin alteración alguna en el número. (Tabla N° 17).

IX. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Análisis.

La muestra de este estudio estuvo conformada por 60 estudiantes de la facultad de medicina de la UNAN Managua, hasta el 35% de los estudiantes eran menores de 20 años. En su mayoría eran solteros y más de la mitad procedía de la región del pacífico con un 60%.

Estando este estudio centrado en la evaluación de los parámetros del espermograma la mayoría de los estudios realizados usualmente evalúan a pacientes con un promedio de edad de 19.22 con un rango de edades entre 18-30 años; Como fue por ejemplo un estudio nacional de la calidad del semen en España, el estudio se realizó sobre una muestra de 1239 jóvenes entre 18 y 30 años revela que más de la mitad (57.8%) de los jóvenes españoles presentan un semen de calidad inferior a los que la OMS considera normal (en volumen, movilidad y concentración), teniendo este estudio muchas características en común con este estudio. (Asociación Española de Andrología (ASESA) y ANACER (Asociación Nacional de Clínicas de Reproducción, 2008).

Se encontró que más de la mitad de los estudiantes en estudio habían iniciado su vida sexual, sin embargo al realizar un análisis, no se evidencio, según los datos obtenidos, que este hecho tuviera relación con alguna alteración, sea esta grave, en los parámetros del espermograma, a pesar de que hasta el 50% de un 78.3% que había iniciado vida sexual tiene relaciones ocasionales y de estos 50% casi la mitad no utiliza preservativo, constituyendo esta una vida sexual de riesgo para adquirir enfermedades de transmisión sexual que determinan alteraciones en el espermograma que se podrían traducir en sub-fertilidad e incluso infertilidad (Merino Ruz MC, 2007, P. 456). Contrastando lo anteriormente expuesto hasta el 100% de la población practica la masturbación, siendo esta práctica algo favorable para el espermograma,

mejorando significativamente el examen físico y parámetros del examen microscópico como son el recuento (Jeyendran R, 1984, P 345).

En cuanto a los parámetros evaluados por la OMS, dos tercios de los estudiantes presentaron alteraciones en al menos uno de los parámetros del examen físico, siendo estos la viscosidad que se presentó aumentada en más de la mitad de las muestras y disminuida en un tercio de las mismas, en cuanto al volumen, lo más significativo fue que se encontró disminuido en hasta 41.7% de las muestras, no hubo alteraciones significativas en cuanto a licuefacción.

En el examen químico la totalidad de las muestras se mostró alterada en ambos parámetros, siendo la densidad la más afectada, llegando al 92.5%, así mismo el PH de un quinto de la población, llegó a un valor mayor de 8, siendo este anormal.

Con referencia al examen microscópico el 100% de las muestras presento alteraciones en al menos uno de los parámetros, estos se describirán a continuación;

La motilidad estuvo normal en todas las muestras, siendo el valor mínimo una motilidad de 60%, incluyéndose aún en un valor considerado normal para la OMS. El tipo de motilidad de las muestras se mostró alterado en una pequeña proporción de las muestras siendo tan solo el 13.3% que mostró motilidad tipo C, o no progresiva.

No se reportaron anomalías en el parámetro vitalidad, ya que el 100% de la población tuvo una vitalidad >70%.

Al igual que la vitalidad, la morfología que se evidencio en las muestras fue 100% normal, variando la proporción entre normales y anormales en cada muestra, pero siempre estas ubicándose en valores aceptables.

El recuento espermático se vio alterado un siete de las muestras, llegando a ser <10 millones en la mitad de estos (11.7%), más de la mitad de las muestras tenían un recuento normal y se

evidencio de 3 de estas muestras tenían poliespermia con más de 160 millones de células espermáticas.

Se realizó el conteo de otros elementos celulares a la hora de evaluar el esperma y se encontró en un 98.3% de las muestras (39) la presencia de leucocitos en cantidad variable, en un 68.3% (41) la presencia de eritrocitos y en un 6% (10) bacterias.

Se realizó un análisis de las principales alteraciones en la morfología de los espermatozoides, clasificándolas como anormalidades de la cabeza, de la cola y otras, no se presentan datos de anormalidades de la pieza intermedia, ya que no se evidenció este tipo de alteración morfológica. La principal anormalidad de la cabeza con un 26.7% (16) fueron las cabezas grandes y amorfas, seguida de las cabezas vacuoladas con un 16.7% (10), cabezas dobles 16.7% (10) y las cabezas piriformes con un 13.3% (8). En cuanto a las alteraciones de la cola la alteración más frecuente con 16.7% (10) fue la cola larga, la cola enrollada se presentó con un porcentaje de 15% (9) y la cola múltiple con un 5% (6). Finalmente, entre las alteraciones evidenciadas y clasificadas como “otras” se describe la ocurrencia de las aglutinaciones, que tuvieron un porcentaje de 10% (12).

Más de un tercio de la población tiene hábitos tóxicos entre los que se encuentra la ingesta de alcohol y fumar, con un porcentaje significativo de 30% de mantener estos hábitos por más de dos años, sabiendo que tanto el alcohol como los componentes del cigarrillo dañan a los espermatozoides. En relación a la ingesta de alcohol y las alteraciones encontradas en el espermograma 20% tenía alteraciones en el examen físico, 22.5% en el químico y 15% en el microscópico y en relación al hábito de fumar se encontraron casi los mismos porcentajes de alteraciones en cada parámetro. El tabaquismo y el alcohol comprometen la concentración y la morfología espermática, asociándose con un mayor número de células espermáticas inmaduras, esto se debe a que ambas sustancias tóxicas han demostrado ser responsables de la

producción de especies reactivas de oxígeno, así mismo comprometen la producción de gonadotrofinas que son las responsables de la estimulación testicular (AdelZalata, 1995, P. 367).

Con respecto al consumo de cafeína el 100% de la población que refirió consumirlo con diferente frecuencia, ya se ha desde 1 taza (43.3%) hasta más de 2 tazas de café al día (56.7%). Según los resultados obtenidos a través de distintos estudios realizados, se ha demostrado claramente que la cafeína afecta la concepción. Cuánto más café bebas, mayores son las posibilidades de reducir el número de espermatozoides, su movilidad y normalidad. Las investigaciones científicas han notado un incremento en el número de abortos espontáneos en parejas cuyo padre bebía gran cantidad de café.

La exposición a los pesticidas, pintura de casa y aerosoles se han precisado efecto de estos químicos sobre las principales hormonas que regulan la función reproductiva. Es por lo tanto, que cabe mencionar que el 48.3% de nuestra muestra estuvo expuesta a diferentes químicos, en lo cual fue muy evidente observar, alteraciones en los valores normales del examen físico en un 23.3%, químico un 48.3% y microscópico en un 46.6%. Por lo cual es significativo el dato e impresionante con respecto a su exposición, teniendo en cuenta las alteraciones, que son capaces de provocar infertilidad en el hombre (Hernández 2004, P. 34).

Además, se ha comprobado que la exposición al aire contaminado con hidrocarburos aromáticos policíclicos, se asocia también a la disminución de hormonas necesarias en la espermatogénesis, y se ha analizado su efecto en pacientes con infertilidad idiopática, que afecta generalmente al 39% de los hombres (Rosa, 2013, P. 165).

Los equipos electrónicos juegan un papel importante para la radiación electromagnética la cual es culpable de que los espermatozoides sean de menor calidad con respecto a su motilidad y conteo Espermático. (Mathews, 2014, P 431), de los cuales 39 de nuestros participantes han estado expuestos, manifestando alteraciones en el examen Microscópico, evidentemente en la motilidad y vitalidad.

Nuestros análisis destacan que el ejercicio es una costumbre entre la población de estudio. Podemos recalcar que los que tienen este hábito presentan menos alteraciones en los exámenes evaluados que los que no realizan ejercicio. Los que realizan ejercicio regularmente aproximadamente de una a dos horas, los dos tercios de ellos presentaron alguna anormalidad en los exámenes valorados, mientras que los que no se ejercitan tienen una alteración completa de los exámenes, aunque en diferentes porcentajes de cada uno de los parámetros.

En la Universidad de Córdoba de España se hizo un estudio que analizaba parámetros del esperma relacionándolo directamente con el ejercicio físico moderado e intenso. Este estudio fue publicado en la revista *European Journal of Applied Physiology* "*Los hombres que corren y/o practican ejercicio físico moderado tienen mejores niveles hormonales y sus gónadas producen esperma de mayor calidad.*" Los responsables del estudio se propusieron analizar si la disminución en la calidad del semen en los últimos 50 años tenía alguna relación con los hábitos y estilos de vida de los hombres. Con ese objetivo, un equipo dirigido por la investigadora Diana Vaamonde estudió las diferencias en los perfiles hormonales y seminológicos entre hombres físicamente activos y sedentarios. Los resultados revelaron que los sujetos físicamente activos son los que muestran los mejores valores seminológicos. Concretamente, las diferencias halladas en sus espermatozoides mostraron mejor morfología y mejor velocidad progresiva total. También se destacó que "abuso" de ejercicio genera el efecto contrario.

La misma investigadora publicó en 2010 un estudio que sugería que el espermatozoides de los deportistas de élite, concretamente triatletas y jugadores de waterpolo, era de peor calidad que la media (Clarín, 2014, P 218).

Entre los hábitos de vida saludables destaca una balanceada alimentación. La dieta debe ser a base de antioxidantes como frutos secos, cereales para mejorar la motilidad de los espermatozoides. La deficiencia de zinc puede producir una disminución en el volumen del semen y la testosterona. Esto se evita consumiendo alimentos ricos en zinc como ostras, mariscos, carnes, semillas de calabazas. No puede faltar el ácido fólico que es primordial, este se encuentra en legumbres, vegetales de hoja verde y frutos secos.

En cuanto a los suplementos vitamínicos, los participantes que consumen estos solo un cuarto presentaron alteraciones en los exámenes, mientras que los participantes que negaron la ingesta de vitaminas la afectación en los exámenes predominó.

Estudio realizado en Caracas Venezuela por Rodríguez Sh. en el Servicio de fertilidad. Maternidad “Concepción Palacios” en el 2008, sobre el efecto del ácido fólico (5mg) y zinc (50 mg) como tratamiento en pacientes masculinos subfértiles, con diagnóstico de astenospermia, oligospermia y teratospermia por un periodo de 90 días, o con pacientes con alteración de la motilidad, concentración o morfología espermática, quedó demostrado que la motilidad aumentó de (44.37 % a 55.2%), las formas espermáticas normales pasaron de 54.1% a 55,46% y las formas anormales disminuyeron de 44,29 a 44,25 %.

De tal forma se concluyó que el tratamiento empleado mejora significativamente la motilidad y la morfología espermática en el hombre subfértiles. (Rodríguez Sh. 2008, P. 180).

La mayoría de los estudiantes cumple con los tres tiempos de comida y tienen una dieta a base de productos animales, vegetales y minerales. A pesar de que una alimentación adecuada es un buen marcador de salud las alteraciones en los tres exámenes del espermograma y por ende todos sus parámetros se vieron afectados, siendo el examen químico el más afectado como lo evidenciamos en las relaciones con todas las variables. La alimentación a base de productos minerales y animales fue la que siguió en preponderancia de alteraciones en relación a la anterior.

X. CONCLUSIONES

1. La población de jóvenes que participaron en la investigación eran hombres en su mayoría entre las edades de 25-20 años, en una relación, dos tercios procedentes principalmente de la región del pacífico y el resto de la región central.
2. La mayoría de la muestra (3/4) comenzó una vida sexual activa en edades de 15 a 19 años. Tres cuartos de los estudiantes tienen pareja actual, dos cuartos tienen relaciones sexuales ocasionales y de estos 58.3% usaron condón. Se considera que una parte de la muestra tiene vida sexual riesgosa por no usar condón y tener relaciones sexuales ocasionales.
3. Todos los individuos del estudio presentaron alteración en alguno de los parámetros valorados. En el espermograma los parámetros valorados fueron el físico, químico y microscópico. Todos presentaron anomalías en el examen químico, el 45% en el examen físico y en el examen microscópico 51.7% presentó alguna alteración ya sea de recuento, vitalidad, movilidad o varios parámetros mencionados.
4. Una parte de la muestra refiere ingerir alcohol o fumar (76.7%), el 48.3% reportaron exposición a sustancias tóxicas como insecticidas, aerosoles o pintura. El 48.3% de los estudiantes en estudio aseguraron estar expuestos a factores ambientales como el viento, polvo, humedad y altas temperaturas. Estos hallazgos podrían ser compatibles con las alteraciones encontradas en espermograma.
5. La mayoría de los participantes realizan ejercicios como natación, caminatas, o deportes como el fútbol. En lo que respecta a la alimentación el 68.3% de la población estudiada tiene una dieta a base de vegetales, minerales y productos animales. Estos hallazgos podrían favorecer a mejorar la calidad del esperma.

XI RECOMENDACIONES

Población Joven.

- Consumir una dieta rica en minerales, vegetales y animal, complementado con ejercicios, ya se ha desde caminar, correr y practicar un deporte.
- Evitar el consumo excesivo de sustancias tóxicas como el alcohol y el fumado ya que tienden a alterar la calidad del esperma y viabilidad del espermatozoide al momento de la fecundación.
- Evitar lugares que se encuentren sucios, polvosos y altas temperaturas.
- Usar medidas de protección al momento de entrar en contacto con sustancias químicas (aerosoles, pintura, combustible).
- Disminuir el uso de equipos electrónicos (Teléfonos Móviles, Laptops, Tablet), evitando su uso en pantalones por la exposición a las radiaciones.
- Tratar los daños con la implementación de suplementos de ácido fólico y hierro.

A la Facultad:

- Fomentar la participación de los estudiantes en diferentes investigaciones.
- Capacitar a la población estudiantil con respecto al tema, que tiende a ser importante en la edad adulta al momento de la planificación de un embarazo.

Instituciones del estado.

- Apoyo, para poder extender el trabajo con más jóvenes del recinto y lograr un tamizaje a nivel nacional, y así contar con el primer sondeo a nivel nacional de la Calidad del esperma en los jóvenes nicaragüenses. Datos mundiales alertan de que la calidad del semen, empeora y su viabilidad para la fecundación disminuye.

Laboratorios Clínicos:

- Implementación del actual Manual de Laboratorio de la OMS para el examen del semen humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical 5^{TA} Edición (2010), ya que los resultados obtenidos por el laboratorio, hacían referencia al Manual de 1999.

XII BIBLIOGRÁFICAS.

1. Adel Zalata, TarekHafez, Frank Comhaire. Evaluation of the role of reactive oxygen species in male infertility.Hum. Reprod. 1995;10(6): P. 1444-51.
2. Auger J, Kunstsmann JM, Czyglik F, Jounannet P. Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 year. N Engl J Med. 1995; P. 281 -332.
3. Buffone MG, Calamera JC. “Evaluación de la estructura e integridad de la cromatina espermática humana en andrología” Rev. Arg. Soc. Androl. 2004;13(1): P. 2-14.
4. Comhaire F, Vermeulen L. Human semen analysis. Hum Reprod update 2003; 1 : P. 343-362
5. Cardono-Toro LE. Espermograma: indicaciones e interpretación. Medicina y Laboratorio 2004; 6: P. 267-275
6. Calamera JC, Doncel GF, BrugoOlmedo S, Kolm P, Acosta AA. Modified sperm stress test: a simple assay that predicts sperm-related abnormal in-vitro fertilization. Hum. Reprod. 1998; 13(9): P. 2484 –8.
7. Calamera JC, Nodar F, Acosta AA. “Papel de los test de función espermática” Rev. SEGIR Secc. Art. Orig. O de Rev. 1999;2(2): P. 84-98

8. Calsen E, Giwwercman A, Keiding N, Skakkeback NE. Evidence of decreasing quality of semen during past 50 year. Br Med J. 1992; 305: P. 609.
9. Eliasson R, Jhonsen O, Lindholmer C. Effect of zinc on human sperm respiration. Lif. Sci 1971; 10: P. 1137-20.
10. Guyton A, Hall J. Funciones reproductoras y hormonales masculinos; Tratado de fisiología médica. 12ed. Mississippi: Elsevier; 2003. P. 973-986
11. Guzick DS, Overstreet JW, Dactor-Litvak P, Brazil CK, Nakajima ST, et al. Sperm morphology, motility and concentration in fertil and infertil men. N engl Med 2006; 345: P. 1388-1393
12. Hagai Levine, Niels Jørgensen, Anderson Martino-Andrade, Jaime Mendiola, Dan Weksler-Derri, Irina Mindlis, Rachel Pinotti, Shanna H Swan; Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis, Human Reproduction Update, Volume 23, Issue 6, 1 November 2017, P. 646–659
13. Harrison Bashin S, Jameson L. Trastornos de los testículos y del sistema reproductor masculino; Principios de medicina interna de Harrison. 16ed. New york: Mc Graw-Hill; 2003. P. 1504-1565

14. Huaaya L, Sosa A, Delgado NM, Rosado A. A kinetic study of the participation of zinc in human spermatozoa S. RODRÍGUEZ, ET AL Rev Obstet Ginecol Venez 180 metabolism, Lif Sci. 1973;13: P. 1383-1394.
15. Jeyendran R, Van Der Ven H, Pérez-Peláez M, Crabo BG, Zaneveld L. Development of ram assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. J. Reprod. Fert. 1984; 70: P. 219-28.
16. Knoblovitz P, Rey Valzacchi G. Rol de las especies reactivas del oxígeno en el hombre infértil. Boletín Informativo de la Sociedad Argentina de Andrología. Afiliada a la International Society of Andrology. 1999;8(3): P. 28- 40.
17. Manual de laboratorio de la OMS para el examen del semen y de la interacción del semen y el moco cervical. 3ra ed. México: editorial médica panamericana; 1992.
18. Mack Leod J. The role of oxygen in the metabolism and motility of human spermatozoa. Arm J. Physiol. 1943; 138:P. 512-6.
19. Merino Ruz MC, De León Cervantes MC, García Flores CF. Male sterility and its association with genital disease and enviromental factor. GinecolobstetMex 2007; 63: P. 427-431

20. Netter A, Hartoma R, Nahouk. Effect of Zinc administration on plasma testosterone, dihydrotestosterone, and sperm count. *Arch Androl.* 1981;7: P. 69-73

21. Poirot C, Cherruau B. Infertilidad masculina: Aspectos clínicos e investigaciones biológicas. *Acta Bioquím Clin Latinoam.* 2005;39: P.225-241.

22. Sandstead HH, Prasad As, Schulert AR, Farid Z, Miale AJr, Bassilly S, et al. Human zinc deficiency, endocrine manifestations and response to treatment. *Am J Clin Nutr.* 1967;20: P.422-442.

23. Steven FS, Griffin MM, Chantle EN. Inhibition of human and bovine sperm acrosin by divalent metalions. Possible role of zinc as regulator of acrosin activity. *Int J Androl.* 1982;5: P.401-412.

24. Sigman M, Zinni A. Semen analysis an sperm function assays: what do they mean? *Semen reprod med* 2009; 27: P. 115-123

25. Rodríguez Sh., Giustiniano B., Abache E., Hurtado F. Tratamiento con ácido fólico y zinc en hombres subfértiles. Servicio de Fertilidad. Maternidad “Concepción Palacios “Maternidad “Concepción Palacios”. *Rev Obstet Ginecol Venez* 2008;68(3): P. 175-180.

26. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination of human semen and sperm cervical-mucus interaction. Cambridge : Cambridge University Press; 1999.

XIII. ANEXO

TABLAS

Tabla N°1. Características sociodemográficas de la población en estudios: Grupo de edad, Zona de procedencia y Departamentos.

Grupo de Edad	Frecuencia	Porcentaje
<20 años	21	35%
20-25 años	38	63.3%
26-29 años	1	1.7%
Total	60	100.0%
Zona de Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Atlántico	10	16.7%
Central	14	23.3%
Pacífico	36	60%
Total	40	100.0%
Departamento.	Frecuencia	Porcentaje.
Managua	15	25%
Rivas	7	11.7%
Masaya	4	6.7%
Madriz	4	6.7%
Chontales	6	10%
Estelí	2	3.3%
Carazo	2	3.3%
Chinandega	4	6.7%
Matagalpa	2	3.3%
León	2	3.3%
Jinotega	1	1.7%
Ríos San Juan	1	1.7%
RAAN	10	16.7%
Total	60	100%

Fuente: Encuesta

Tabla N°2. Características sobre la Salud Sexual y Reproductiva de la población en estudio.

Inicio de vida Sexual	Frecuencia	Porcentaje
Si	47	78.3%
No	13	21.7%
Total	60	100.0%
Edad de IVSA	Frecuencia	Porcentaje
<15 años	3	5%
15-19 años	34	56.7%
>19 años	10	16.7%
Total	47	78.3%
Pareja actual	Frecuencia	Porcentaje
Si	47	78.3%
No	13	21.7%
Total	60	100.0%
Contacto sexual ocasional	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	50%
No	30	50%
Total	60	100.0%
Masturbación	Frecuencia	Porcentaje
Si	60	100%
No	0	0
Nº veces por semana.		
1 vez	25	41.7%
>2 veces	22	36.7%
Total	47	78.3%
Uso de condón	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	58.3%
No	12	20%
Total	47	78.3%

Fuente: Encuesta.

Tabla N° 3. Cambios en los parámetros Macroscópicos del espermograma.

Parámetros evaluados según OMS	Frecuencia	Porcentaje
Examen Físico n:40		
Normal	27	45%
Alterado	33	55%
Color		
Blanquecino-Normal	60	100%
Aspecto		
Opaco Viscoso	60	100%
Licuefacción		
Normal	44	73.3%
Aumentada	4	6.7%
Disminuida	12	20%
Volumen		
Normal	32	53.3%
Aumentada	3	5%
Disminuida	25	41.7%
Viscosidad		
Normal	16	26.7%
Aumentada	34	56.7%
Disminuida	10	16.7%
Examen Químico nro:40	Frecuencia	Porcentaje
Normal:	0	0
Alterado:	60	100%
Ph		
7.2-8	50	83.3%
>8	10	16.7%
Densidad		
1020-1040	13	21.7%
<1020	47	78.3%

Tabla N° 3a : Cambios en los parámetros Microscópicos del Espermograma		
Examen Microscópico	Frecuencia	Porcentaje
nro:60		
Normal	31	51.7%
Alterado	29	48.3%
Motilidad		
<70%	8	13.3%
70-80%	38	63.3%
>80%	14	23.3%
Tipo de Motilidad		
Tipo "A"	33	55%
Tipo "B"	19	31.7%
Tipo "C"	8	13.3%
Vitalidad		
<80%	14	23.3%
80-90%	42	70%
>90%	4	6.7%
Morfología Normal %		
80-89%	12	20%
90-99%	48	80%
Recuento Espermatocitario		
<10 millones	7	11.7%
10-19 millones	6	10%
20-160 millones	44	73.3%
>160 millones	3	5%
Otras Células en el semen		
Leucocitos	59	98.3%
Eritrocitos	41	68.3%
Bacterias	10	16.6%

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 3 b. Principales Anomalías Morfológicas identificadas en los espermatozoides

Anormalidades de la Cabeza	Frecuencia	Porcentaje
HA: Cabeza Amorfa	16/60	26.7%
HLA: Cabeza Grande y Amorfa.	8/60	13.3%
HD: Cabeza Doble	10/60	16.7%
HV: Cabeza Vacuolada	10/60	16.7%
HP: Cabeza Piriforme	8/60	13.3%
HLA: Cabeza Grande	8/60	13.3%
Anormalidades de la Cola	Frecuencia	Porcentaje
TL: Cola Larga	10/60	16.7%
TC: Cola Enrollada	9/60	15%
TM: Cola Múltiple	6/60	5%
Otras	Frecuencia	Porcentaje
Aglutinación	12/60	10%

Fuente: Resultados del Laboratorio

Tabla N° 4. Factores asociados a la baja calidad del semen.

Hábitos tóxicos	Frecuencia	Porcentaje
Fuma	18	30%
Si	18	30%
Ingiere alcohol		
Si	28	46.7%
Tiempo de fumar e ingerir Alcohol	Frecuencia	Porcentaje
>2 años	18	30%
<2 años	10	16.7%
Total	28	46.7%
Cafeína	Frecuencia	Porcentaje
Si	60	100%
Total	60	100%
Cantidad de Cafeína		
1 taza	26	43.3%
> 2 tazas	34	56.7%
Total	60	100.0%
Otros Hábitos tóxicos	Frecuencia	Porcentaje
Uso de fármacos(antibióticos)		
Si	28	46.7%
Tipo de Fármacos *(Hipertensivos ,Antifungicos)		
Antibióticos	5	8.3%
Antiácidos	8	13.3%
Analgésicos	8	13.3%
Corticoides	3	5%
Otros	4	6.7%
Total*	28	46.7%

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

Tabla N ° 4a: Factores asociados a la baja calidad del semen.		
Exposición a químicos	Frecuencia	Porcentaje
Si	29	48.3%
No	31	51.7%
Total	60	100.0%
Tipo de Expo. Química		
Pintura de Casa	15	25%
Aerosoles	10	16.7%
Insecticida	4	6.7%
Total	29	48.3%

*Antihipertensivos y Antifungicos.

Tabla 4 b: Factores asociados a la baja calidad del semen		
Factores ambientales	Frecuencia	Porcentaje
Si	50	83.3%
No	10	16.7%
Total	60	100.0%
Tipo de Fact. Ambientales		
Todos	10	16.7%
Vientos-polvo	24	40%
Temperatura elevada	16	26.7%
Humedad	10	16.7%
Factores químicos		
Si	34	56.7%
No	26	43.3%
Total	60	100.0%
Uso de equipo electrónico		
Si	58	96.7%
No	2	3.3%
Total	60	100.0%

Fuente: Encuesta.

Tabla N° 5. Factores asociados a la buena calidad del semen.

Hábito de ejercitarse	Frecuencia	Porcentaje
Si	42	70%
No	18	30%
Total	60	100.0%
Suplementos vitamínicos	Frecuencia	Porcentaje
Si	22	36.6%
No	38	63.4%
Total	60	100.0%
Hábitos alimenticios	Frecuencia	Porcentaje
Desayuna	49	81.6%
Almuerza	60	100%
Cena	40	66.6%
Origen de los alimentos	Frecuencia	Porcentaje
Animal+Vegetal+Mineral	41	68.3%
Animal+mineral	6	10%
Animal + vegetal	2	3.3%
Vegetal+ mineral	11	18.33%
Total	60	100.0%

Fuente: Encuesta.

Tabla N° 6: IVSA/ Parámetros evaluados en espermograma.

IVSA	Examen físico del Semen.				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	23	38.37%	24	40%	47
No	10	16.67%	3	5%	13
Total	33	55%	27	45%	60
IVSA	Examen químico del Semen.				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	47	78.33%	0	0	47
No	13	21.67%	0	0	13
Total	60	100%	0	0	60
IVSA	Examen Microscópico.				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	20	33.33%	27	45%	47
No	9	15%	4	6.67%	13
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 7: Uso de Condón / Parámetros evaluados en espermograma.

Uso de Condón	Examen físico del semen.				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	11	18.3%	24	40%	35
No	22	36.67%	3	5%	25
Total	33	55%	27	45%	60
	Examen químico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	35	58.3%	0	0	35
No	25	41.7%	0	0	25
Total	60	100%	0	0	60
	Examen Microscópico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	15	25%	20	33.3%	35
No	14	23.3%	11	18.4%	25
Total	29	48.3%	31	51.7%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 8: Masturbación / Parámetros evaluados en espermograma.

Masturbación	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	33	55%	27	45%	60
No	0	0%	0	0%	0
Total	33	55%	27	45%	60
	Examen químico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	60	100%	0	0	60
No	0	0%	0	0	0
Total	60	100%	0	0	60
	Examen Microscópico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	29	48.33%	31	51.67%	60
No	0	0%	0	0%	0
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 9: Ingesta de Alcohol / Parámetros evaluados en estereograma.

Ingesta de Alcohol	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	8	13.3%	20	33.33%	28
No	25	41.67%	7	11.67%	32
Total	33	55%	7	45%	60
	Examen químico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	28	46.67%	0	0	28
No	32	53.33%	0	0	32
Total	60	100%	0	0	60
	Examen Microscópico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	21	35%	7	11.67%	28
No	8	13.33%	24	40%	32
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla No 10: Fumado/ Parámetros evaluados en el espermograma.

Fuma	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	16	26.67%	2	3.33%	18
No	17	28.33%	25	41.67%	42
Total	33	55%	27	45%	60
Examen químico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	18	30%	0	0	18
No	42	70%	0	0	42
Total	60	100%	0	0	60
Examen Microscópico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	16	26.67%	2	3.33%	18
No	13	21.67%	29	48.33%	42
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 11: Fármacos / Parámetros evaluados en el espermograma.

Fármacos	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	27	45%	1	1.67%	28
No	6	10%	26	43.33%	32
Total	33	55%	27	45%	60
	Examen químico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	28	46.67%	0	0	28
No	32	53.33%	0	0	32
Total	60	100%	0	0	60
	Examen Microscópico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	16	26.67%	12	20%	28
No	13	21.67%	19	31.67%	32
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 12: Exposición a Químicos/ Parámetros evaluados en espermograma.

Exposición a Químicos	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	14	23.33%	15	25%	29
No	19	31.67%	12	20%	31
Total	33	55%	27	45%	60
	Examen químico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	29	48.33%	0	0	29
No	31	51.67%	0	0	31
Total	60	100%	0	0	60
	Examen Microscópico				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	28	46.67%	1	1.67%	29
No	1	1.67%	30	50%	31
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 13: Factores Ambientales/ Parámetros evaluados en el espermograma.

Factores Ambientales	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	24	40%	26	43.33%	50
No	15	8.33%	5	8.33%	10
Total	29	48.33%	31	51.67%	60
Examen químico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	50	83.33%	0	0	50
No	10	16.67%	0	0	10
Total	60	100%	0	0	60
Examen Microscópico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	29	48.33%	21	35%	50
No	0	0	10	16.67%	10
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

TablaN⁰ 14: Ejercicios/ Parámetros evaluados en el espermograma

Ejercicios	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	25	41.6%	17	28.33%	42
No	8	13.3%	10	16.66%	18
Total	33	55%	27	45%	60
Examen químico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	42	70%	0	0	42
No	18	30%	0	0	18
Total	60	100%	0	0	60
Examen Microscópico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	11	18.33%	31	51.67%	42
No	18	36%	0	0	18
Total	29	48.33%	31	51.67%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del Laboratorio.

Tabla N^o 15: Vitaminas / Parámetros evaluados en el espermograma.

Vitaminas	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	4	6.7%	18	30%	22
No	29	48.3%	9	15%	38
Total	33	55%	27	45%	60
Examen químico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	22	36.66%	0	0	22
No	38	63.4%	0	0	38
Total	60	100%	0	0	60
Examen Microscópico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Si	4	6.7%	18	30%	22
No	25	51.6%	13	21.6%	38
Total	29	48.33%	31	51.7%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del espermograma.

Tabla N° 16: Alimentación / Parámetros evaluados en el espermograma.

Alimentación	Examen físico del semen				
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
A+M	6	10%	0	0	6
A+V	2	3.3%	0	0	2
A+V+M	14	23.3%	27	45%	41
V+M	11	18.3%	0	0	11
Total	33	55%	27	45%	60
Examen químico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
	A+M	6	10%	0	0
A+V	2	3.3%	0	0	2
A+V+M	41	68.3%	0	0	41
V+M	1	18.3%	0	0	11
Total	60	100%	0	0	60
Examen Microscópico del semen					
	Alterado		Normal		Total
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
	A+M	6	10%	0	0
A+V	0	0	2	3.3%	2
A+V+M	23	38.3%	18	30%	41
V+M	0	0%	11	18.3%	11
Total	29	48.3%	31	51.6%	60

Fuente: Encuesta y Resultados del espermograma.

Tabla N° 17: Comparación de resultados en base al Manual del Espermograma OMS 5ta Edición (2010).

	4ª edición (1999)			5ª edición* (2010)		
Licuefacción	Total a los 60min		Licuefacción	Total a los 60min		
Volumen	2- 5 ml	%	Volumen	1.5-5ml	%	Diferencia
Normal	32	53.3%	Normal	54	90%	37%
Alterado	3	5%	Alterado	3	5%	=%
Disminuido	25	41.6%	Disminuido	3	5%	35%
Color	Blanco opalescente		Color	Blanco opalescente		
Normal	60	100%	Normal	60	100%	=%
pH	7.2-7.8	%	pH	>7.2	%	
Alterado	10	16.6%	Alterado	60	100%	=84%
Normal	50	83.4%	Normal			=17%
Concentración (ml)	20 a 160 millones		Concentración (ml)	15 a 160 millones		
Normal	44	73.3%	Normal	50	83.4%	10%
Aumentado	3	5%	Aumentada	3	5%	=%
Disminuido	13	21.6%	Disminuido	7	11.6%	10%
Móviles progresivos	50%	%	Móviles Progresivos	32%	%	18%
Normal	52	86.6%	Normal	60	100%	13.4%
Disminuido	8	13.3%	Alterado	0	0	-
Vitalidad	75%	%	Vitalidad	58%	%	17%
Normal	46	76.7%	Normal	60	100%	23%
Disminuida	14	23.3%	Disminuida	0	0	10%
Morfología	15%	%	Morfología	4%	%	<11%
Normal	60	100%	Normal	60	100%	=%

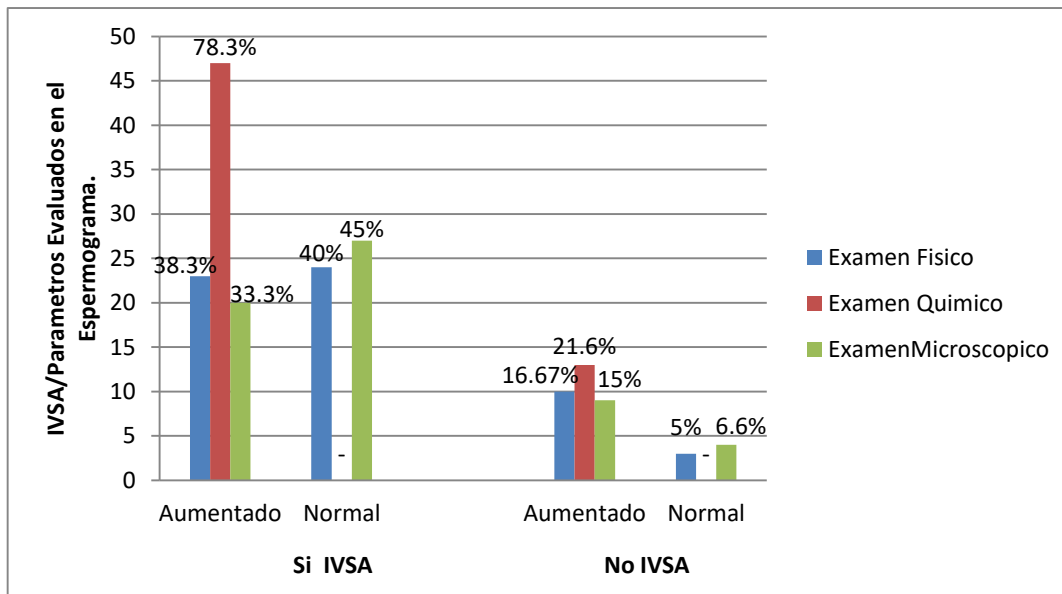
Fuente: Resultados del Laboratorio.

Tabla N° 18. Porcentaje de alteraciones encontradas al relacionar parámetros del espermograma y factores que tienden a alterarlos.

	Cafeína		Alcohol		Químicos		Factores ambientales		Dispositivos electrónicos	
	Fre.	%	Fre.	%	Free	%	Fre	%	Fre	%
PH	10	16.6%	13	21.6%	16	26.6%	17	28.3%	17	28.3%
Densidad	16	26.6%	27	45%	17	28.3%	28	46.6%	34	56.6%
Volumen	4	6.67%	7	11.67%	7	11.6%	12	20%	15	25%
Concentración	2	3.3%	0	-	5	8.33%	9	15%	11	18.3%
Motilidad	1	1.67%	0	-	5	8.33%	5	8.3%	24	40%
Vitalidad	0	-	0	-	3	5%	6	10%	16	26.6%
Morfología	0	-	0	-	10	16.6%	0	-	12%	20%

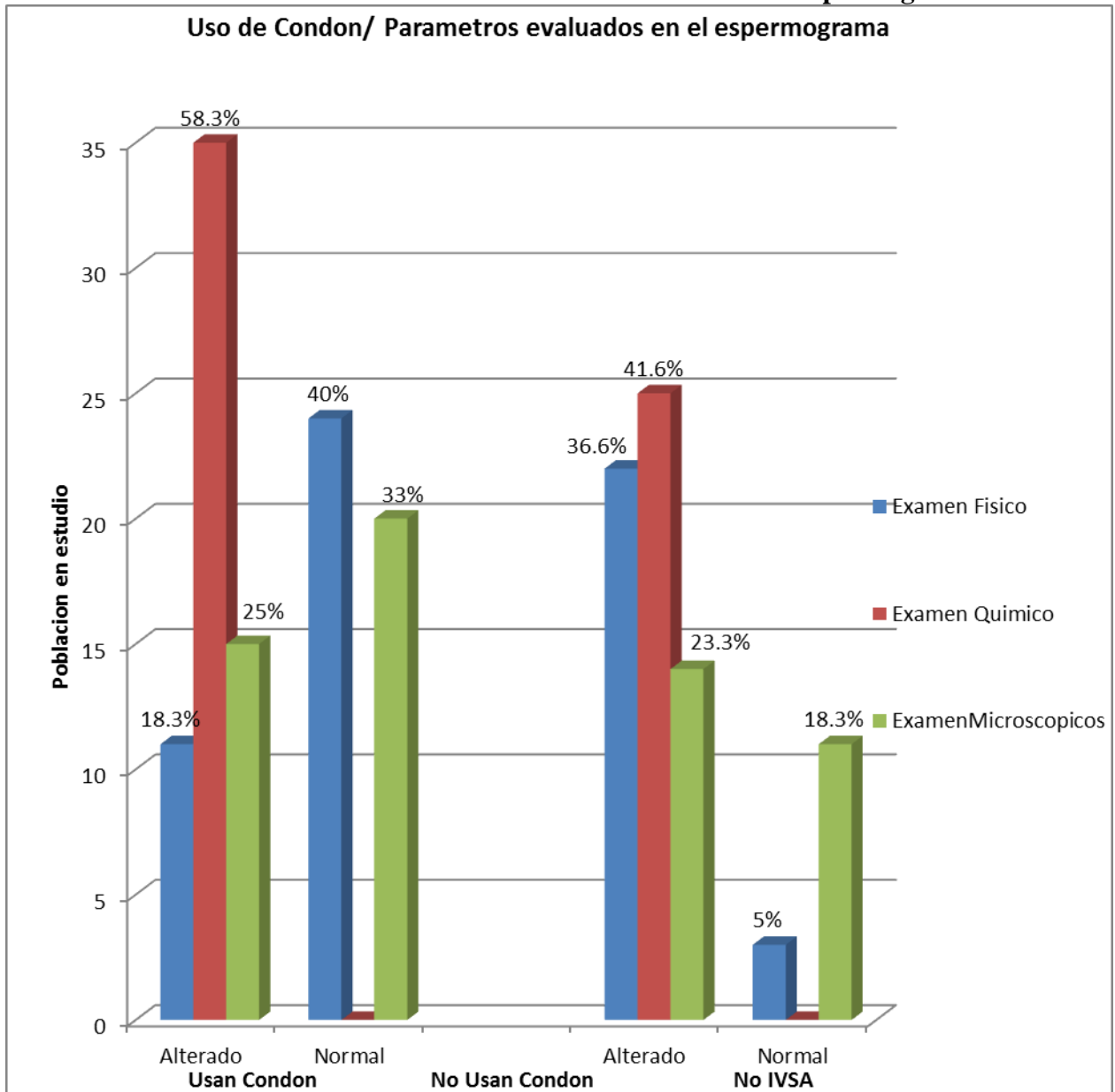
Fuente: Resultados del Laboratorio.

Gráfico N° 1 IVSA/ Parámetros evaluados en el espermograma.



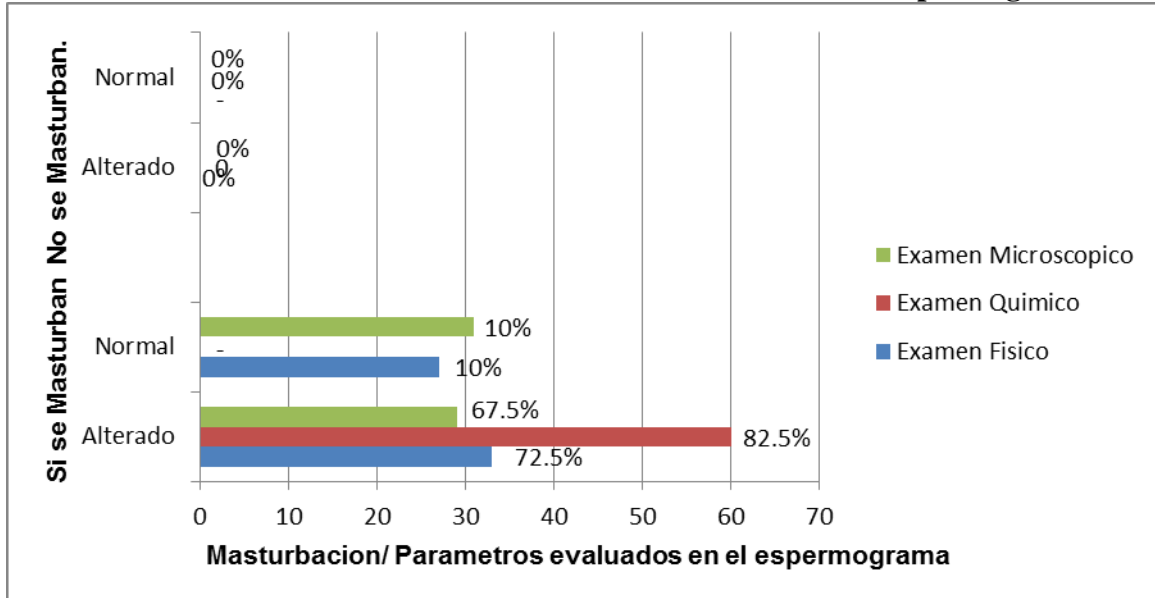
Fuente: Tabla 6

Gráfico N° 2 Uso de Condón / Parámetros evaluados en el espermograma.



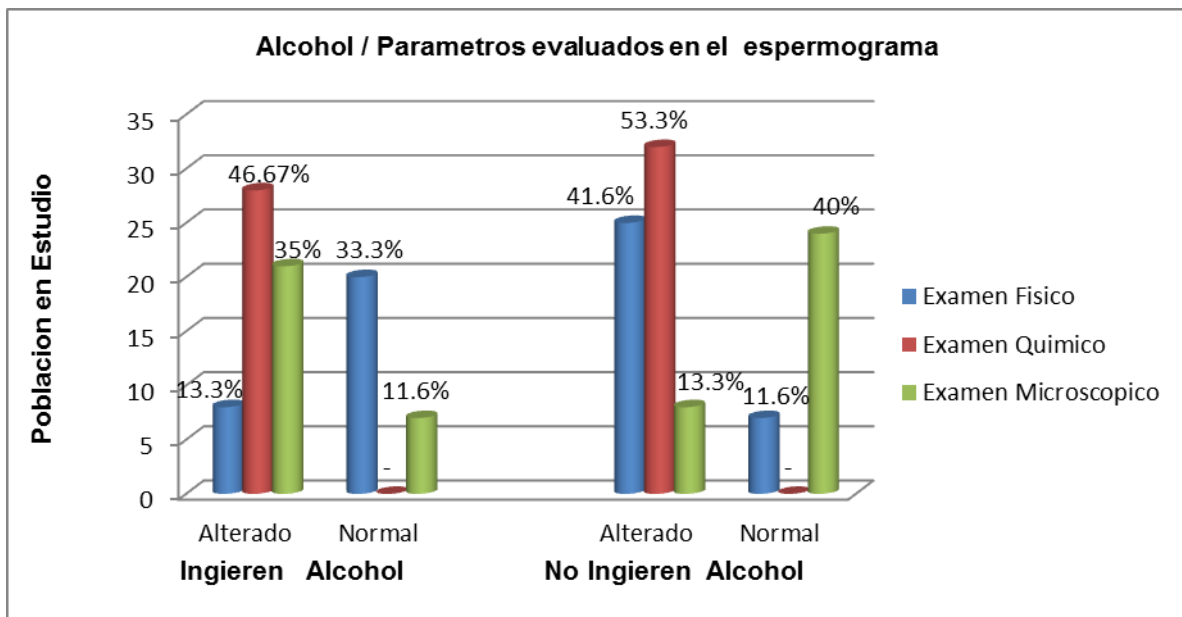
Fuente: Tabla 7

Gráfico N°3 Masturbación / Parámetros evaluados en el espermograma.



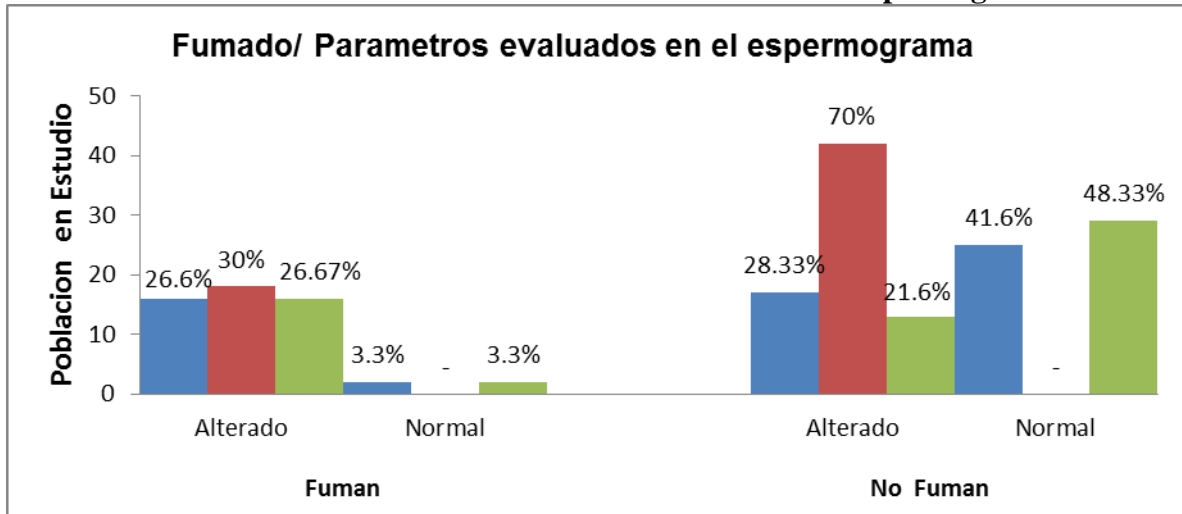
Fuente: Tabla 8

Gráfico N° 4 Alcohol / Parámetros evaluados en el espermograma.



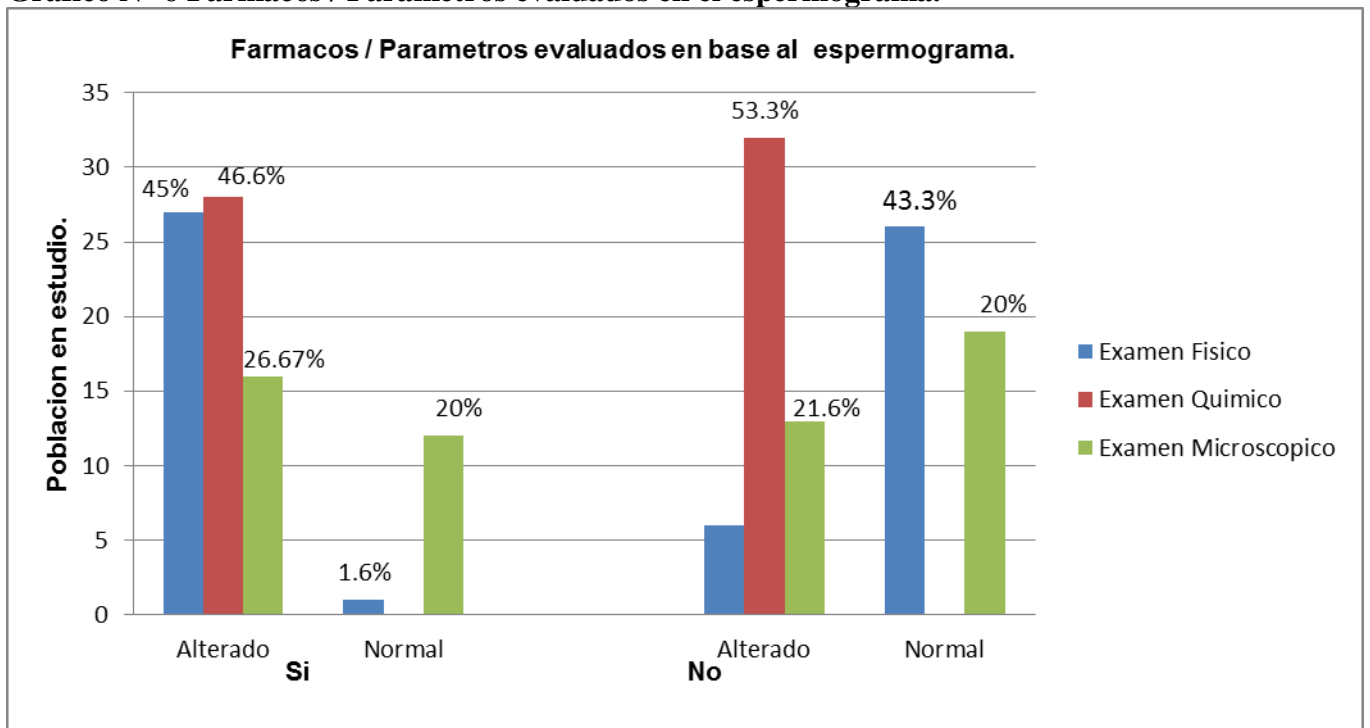
Fuente: Tabla 9

Gráfico N° 5 Fumado / Parámetros evaluados en el espermograma.



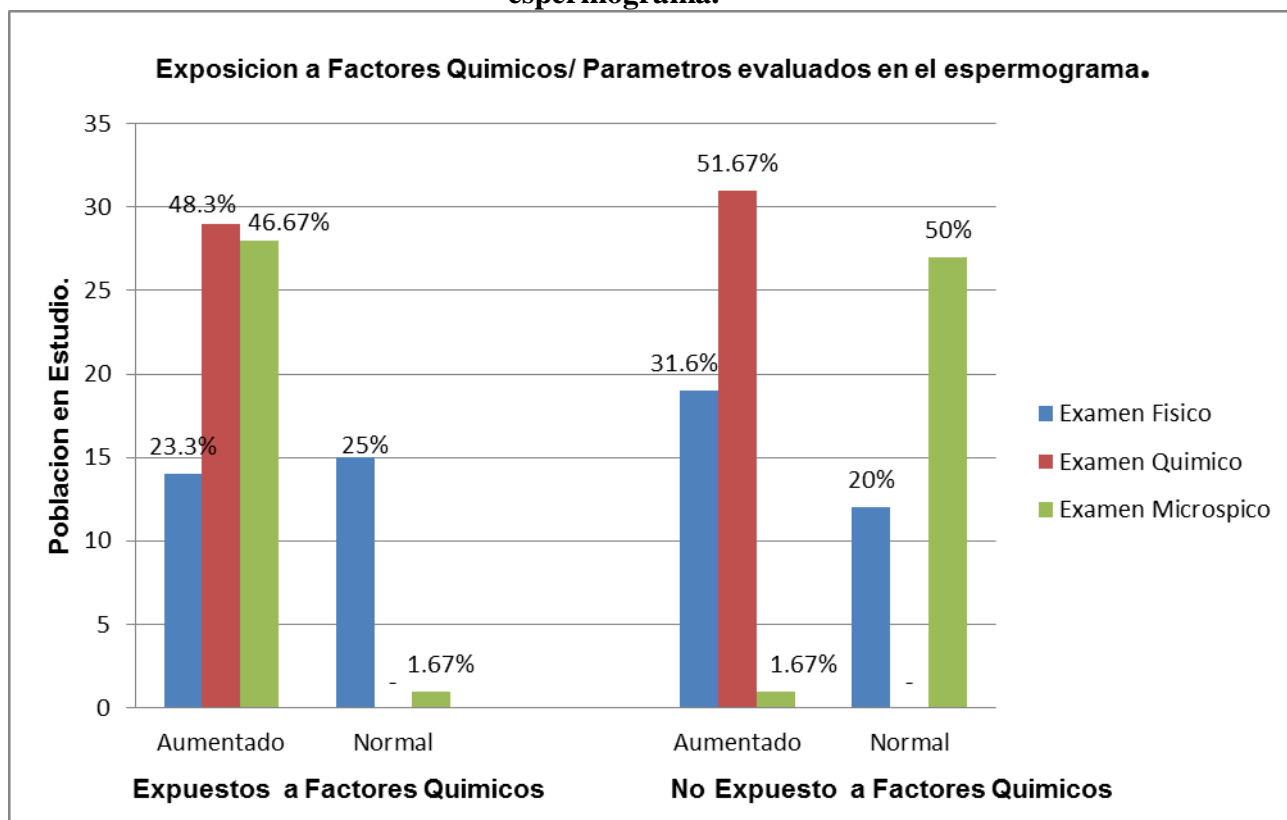
Fuente: Tabla 10

Gráfico N° 6 Fármacos / Parámetros evaluados en el espermograma.



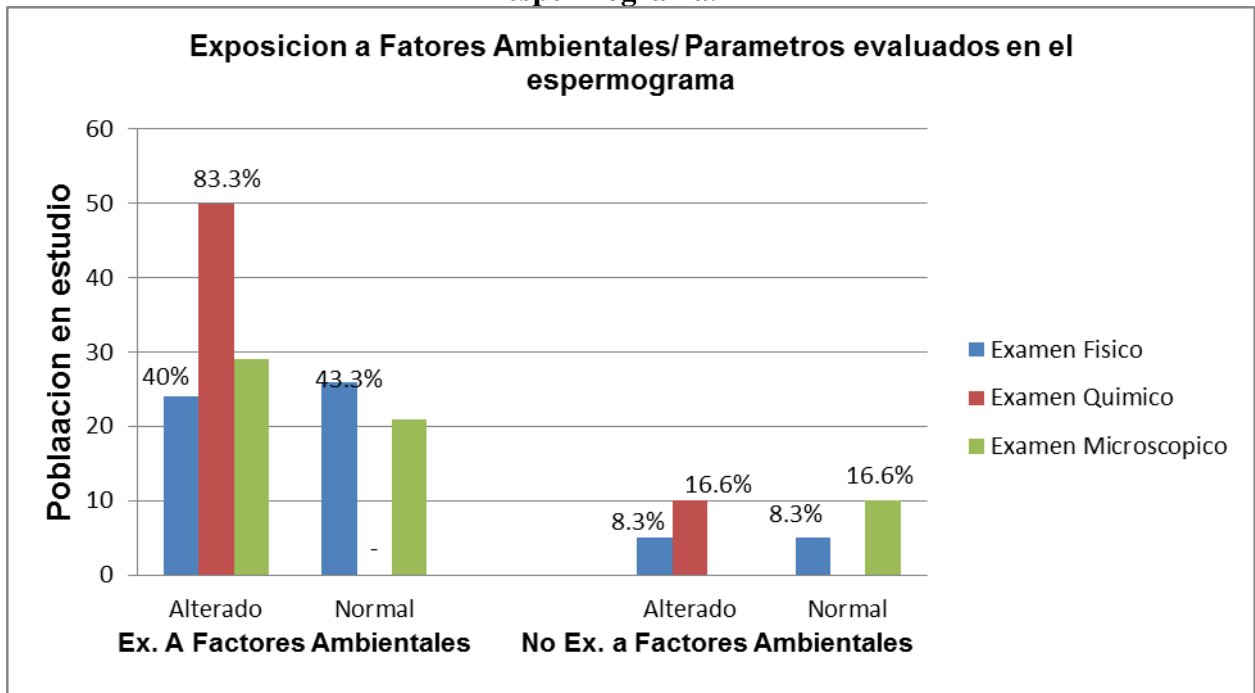
Fuente: Tabla 11

Gráfico N° 7 Exposición a Factores Químicos / Parámetros evaluados en el espermograma.



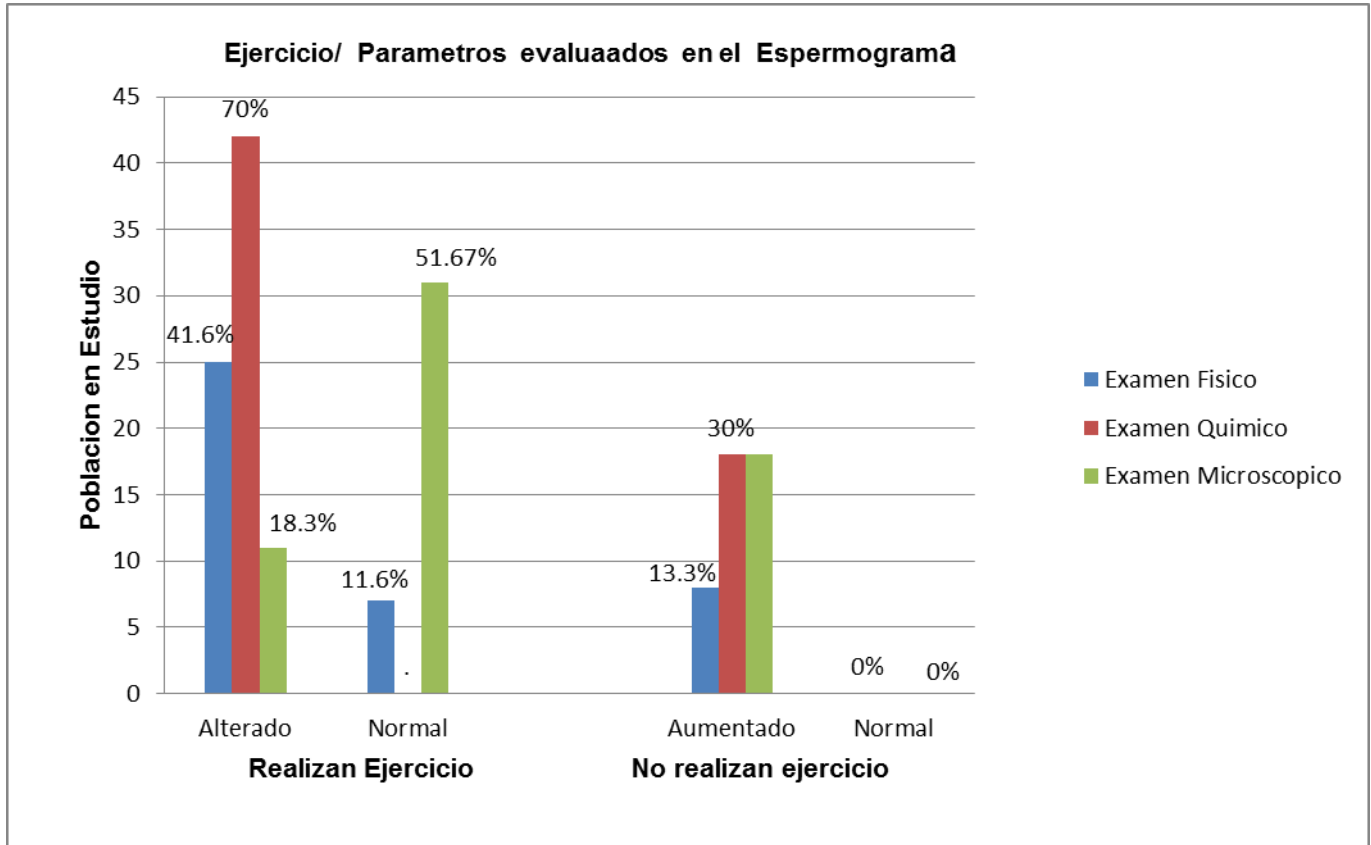
Fuente: Tabla 12

Gráfico N° 8 Exposición a Factores Ambientales / Parámetros evaluados en el espermograma.



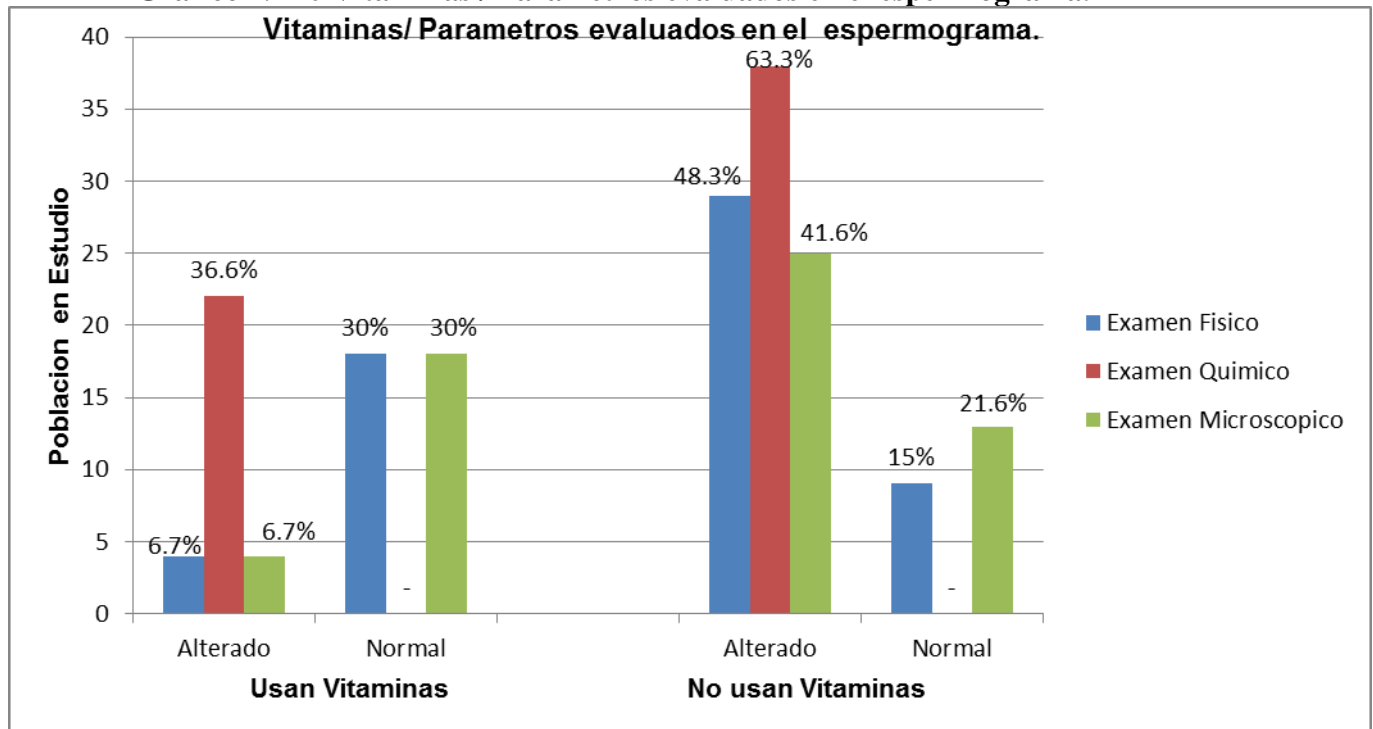
Fuente: Tabla 13

Gráfico N° 9 Ejercicio / Parametros evaluados en el espermograma.



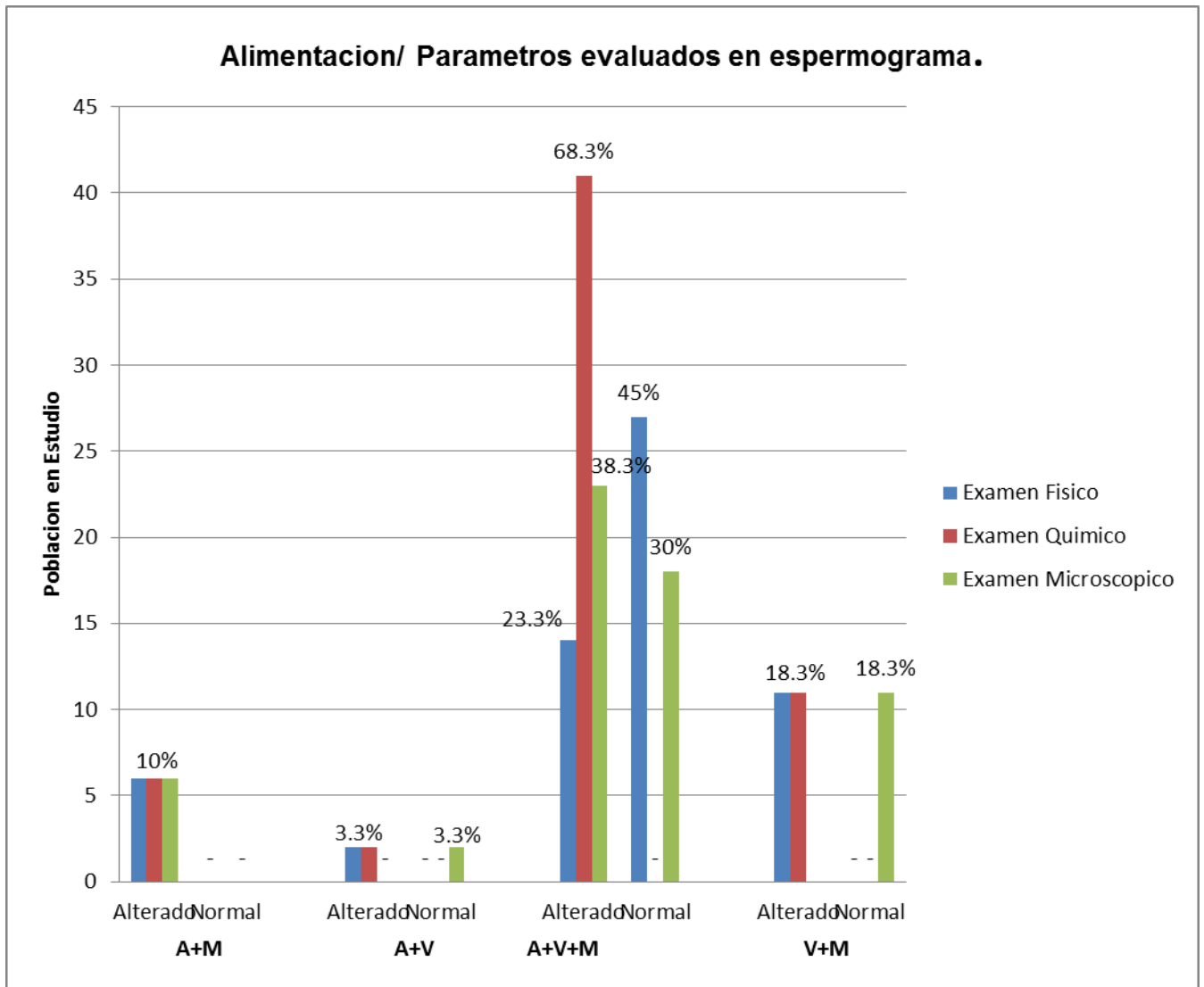
Fuente: Tabla 14

Gráfico N° 10 Vitaminas / Parámetros evaluados en el espermograma.



Fuente: Tabla 15

Gráfico N° 11 Alimentación / Parámetros evaluados en el espermograma.

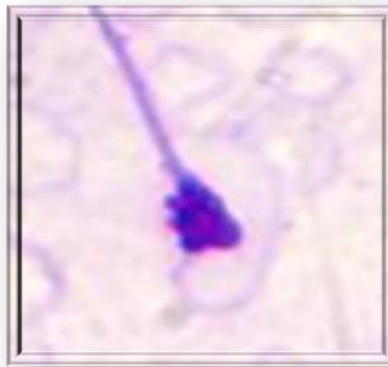


Fuente: Tabla 16

Principales Anomalías Morfológicas identificadas en los espermatozoides.

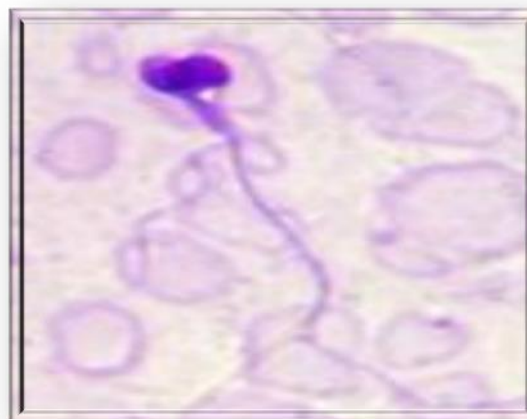
Cabeza

HA: Cabeza amorfa

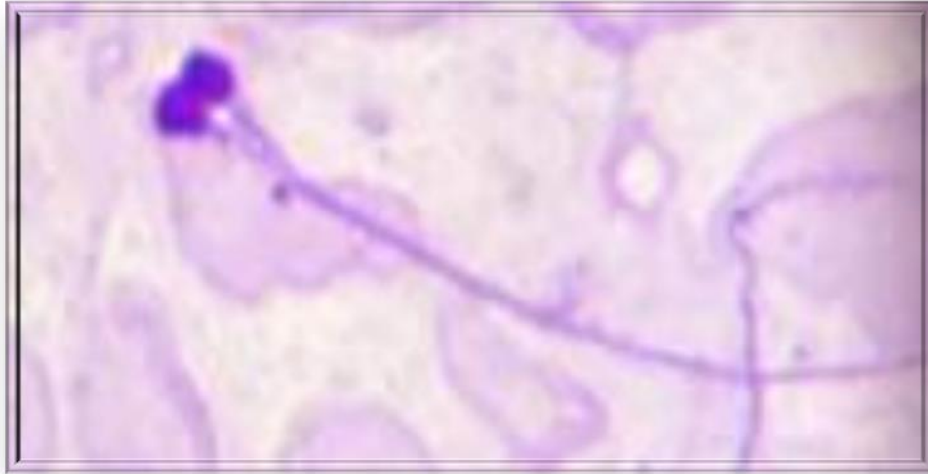


Fuente: Elaboración Propia.

HD: Cabeza doble



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

HP: Cabeza piriforme



Fuente: Elaboración Propia

HLA: Macro cefálico y amorfa

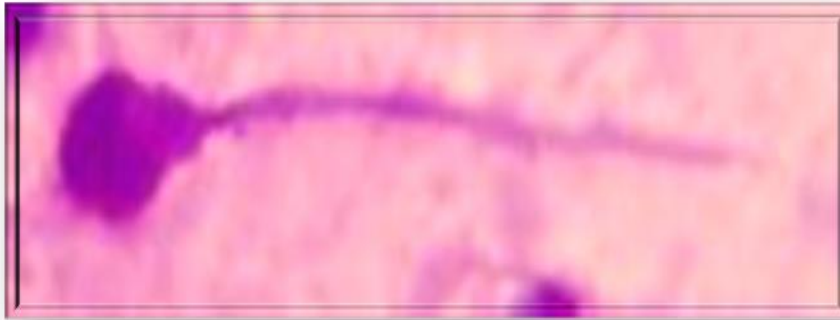


Fuente: Elaboración Propia

HL: Macro cefálico

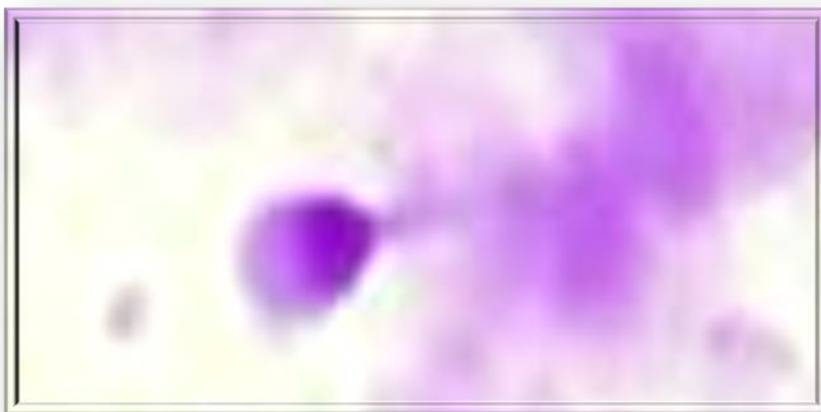


Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

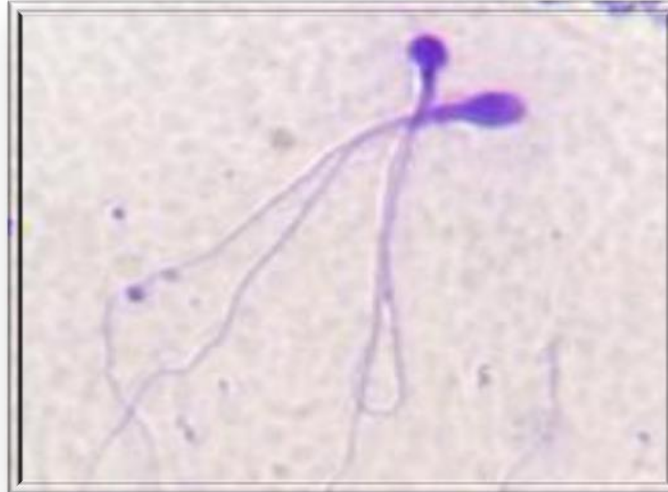
HV: Cabeza Vacuolada



Fuente: Elaboración Propia

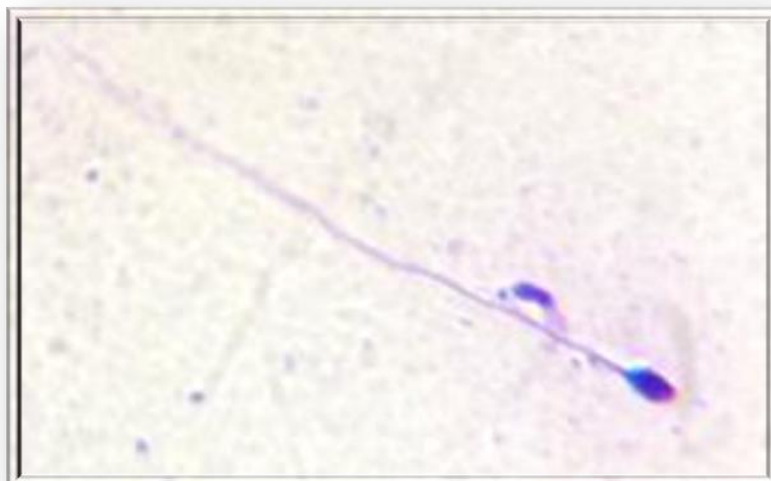
Cola

TM: Cola múltiple



Fuente: Elaboración Propia

TL: Cola larga



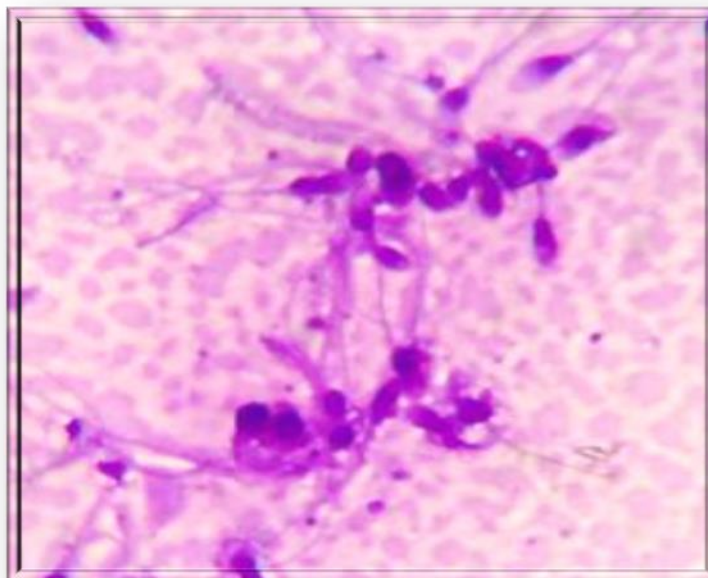
Fuente: Elaboración Propia

TC: Cola enrollada



Fuente: Elaboración Propia

Aglutinación.



Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Facultad De Ciencias Médicas.

UNAN-Managua.

Encuesta adicional al estudio de Espermograma en Estudiantes de III y II año de la carrera de Medicina en el año 2017.

La información que nos brindes, queda en total discreción, ante toda “La Ética Profesional”, por lo tanto pedimos que tus repuestas sean sinceras, ya que así estarás aportando a una mayor credibilidad de la investigación.

Número Asignado:

Determinar los datos socio-demográficos de la población en estudio.

Edad:..... Peso:.... Procedencia:.....

Talla..... IMC.....

Actualmente donde vive....., desde hace cuánto tiempo.....

Exponer las características de salud sexual y reproductiva de la población en estudio.

1) Practicas la masturbación en la semana, si es (SI) marca el siguiente inciso:

✓ 1 vez()

✓ 2 – 5 veces ()

✓ > 5 veces ()

2) Ya empezó su vida sexual: (Si) (No)

3) A qué edad empezó a tener relaciones sexuales:.....

4) Mantienes relaciones sexuales actualmente:

✓ Si ()

✓ No ()

5) Planifica: Condón (). Pastillas ().

Conocer los antecedentes relacionados con la baja calidad del semen

Antecedentes Patológicos Personales (APP)

6) Cuando fue su ultimo chequeo médico:

✓ 1 semana (). 2 semana (). 2 mese ().

✓ 3 semana () 1 mes ()

7) Padece de alguna enfermedad como:

✓ Varicocele ()

✓ Infección Testicular ()

✓ Tumor Testicular ()

✓ Infecciones de Vías Urinarias ()

✓ Enfermedad de nacimiento (). Especifique:.....

✓ Otros (). Especifique.....

8) Ha presentado IVU en el último mes:

✓ Si ()

✓ No ()

9) Has recibido algún tipo de trauma en tus testículos. Especifica en un caso que la respuesta sea “ SI”:

✓ Si ().....

✓ No ().

10) Has padecido de parotiditis:

✓ Si (). Hace Cuánto:.....

✓ No ().

11) Durante el acto sexual, o ya sea durante la masturbación has notado algún cambio al momento de la eyaculación ya sea:

✓ Dolor (). Especifica:.....

✓ Eyaculación precoz ().

✓ Eyaculación Tardía ().

✓ Eyaculación retrograda ().

12) Que hace para ser saludable: Chequeo (). Ejercicio (). Buena Alimentación (). Otros (). Especifique:.....

Identificar algunos factores asociados a la baja calidad del esperma.

13) Uso droga en algún momento de su vida: si (). No ().

14) Posee usted hábitos tóxicos tales como:

✓ Fumado si () No (). ¿Desde cuándo?.....

✓ Alcohol si () No (). ¿Desde cuándo?.....

✓ Drogas Anabólicas si () No () ¿Desde cuándo?.....

Otras () Especifique.....

15) Exposición a factores ambientales:

✓ Viento (). Polvo ()

✓ Altas temperaturas ().

✓ Humedad ()

16) Ha estado expuesto a productos químicos:

✓ Insecticidas (). En qué momento:.....

✓ Herbicidas (). En qué momento.....

✓ Pinturas () En qué momento.....

✓ Aerosoles () En qué momento.....

✓ Combustible () En qué momento.....

✓ Otros () Especifique.....

17) Tomas productos que contiene cafeína. si es “Si” especifica la cantidad :

- ✓ Diario () Cuanto:.....
- ✓ A veces () Cuanto.....
- ✓ Poco () Cuanto.....

18) Usas la lapto entre las piernas cuando lees, o ves videos o en otra actividad:

- ✓ Siempre ().
- ✓ Poco ().
- ✓ Nunca ().

19) Mantienes tu celular mucho tiempo, en las bolsas de tus pantalones, específicamente

las bolsas de adelante:

- ✓ Siempre ().
- ✓ A veces ().
- ✓ Poco ().
- ✓ Nunca ().

20) Realiza ejercicios:

- ✓ Diario ()
- ✓ Semanal ()
- ✓ Mensual ()
- ✓ Para nada ()

Qué tipo de ejercicio:.....

Cuanto tiempo le dedica:.....

21) Usa ropa interior ajustado :

✓ Si ()

✓ No ()

22) Usa ropa interior: si (). No ().

23) Toma suplementos de multivitaminas: si (). No ().

24) Como es tu alimentación generalmente. Especifica:

Desayuno:.....
.....
.....

Almuerzo:.....
.....
.....

Cena:.....
.....
.....

25) Que fármacos utilizas o has utilizado en los últimos 15 días del mes:

✓ Ninguno ()

✓ Si, tales como:.....

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN – Managua

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Ciencias Médicas

Departamento de Microbiología y Parasitología Médica

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE
INVESTIGACIÓN MÉDICA**

TÍTULO DEL ESTUDIO: Factores asociados a la baja calidad del espermatozoides en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de - UNAN MANAGUA en el año 2017.

Investigación realizada por:

Estudiantes de tercer año de la carrera de Medicina:

- ✓ Br: Carlos Amoretty.
- ✓ Bra: Sabina Anthea Blanco.
- ✓ Br: Yeral Alexander Hernández.

Lugar donde se realizará el estudio: Facultad de Ciencias Médicas Unan Managua.

Nombre de la paciente:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como **consentimiento informado**. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio que se realizará, **si usted desea participar**, se le pedirá que **firmé esta forma de consentimiento**, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Actualmente en muchos países del mundo, según estudios en Espermograma se empieza a observar una mala calidad y concentración del espermatozoide en jóvenes de edades de 17 años a 37 años de edad, asociado a muchos factores ambientales, biológicos y sociales, los cuales suelen acompañarse a futuro con esterilidad en el hombre. Es, por lo tanto, que hemos decidido realizar dicho estudio para valorar aquellos factores que alteran la calidad del esperma en jóvenes de nuestra facultad, siendo el primer trabajo presentado en este campo de estudio a nivel facultativo.

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivos:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar algunos factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN MANAGUA en el año 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los datos socio-demográficos de la población en estudio.
- Exponer las características de salud sexual y reproductiva de la población en estudio.
- Describir los cambios en los parámetros macroscópicos y microscópicos del espermograma.
- Conocer los antecedentes relacionados con la baja calidad del semen
- Identificar algunos factores asociados a la baja calidad del esperma.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizará una encuesta con algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus antecedentes médicos. También se le realizará el examen de Espermograma, por lo cual necesitaremos alrededor de 3 muestras de semen, durante el periodo de a investigación. A esta muestra se le aplicarán las técnicas de laboratorio para valorar los para metros normales del Espermograma según la OMS, los cuales son: Concentración, Movilidad y Morfología del espermatozoide en estudio. El estudio de la muestra será realizado por el equipo del laboratorio del Departamento de Microbiología y Parasitología Médica, de la UNAN-Managua, la cual estará encabezada por la Dr. Clara Isabel González Moncada. Ginecóloga y Obstetra, Docente Titular del Departamento.

Este estudio consta de las siguientes fases:

La primera se le realizara una encuesta elaborada por los investigadores y validada por expertos.

La segunda parte será la realización de un examen de Orina (Como criterio de la investigación).

La tercera parte implica la realización del examen del Espermograma (durante la obtención de la muestra, pueda ser que se sienta incomodo, ya que la manera de obtención, será atreves de la masturbación, en un lugar acondicionado para la investigación).

CRITERISOS DE INCLUSION:

- Ser mayor de 18 años.
- Estar consciente de la investigación.
- Ser estudiante de Medicina.
- Antes de la obtención de la muestra de semen, se les pide a los participantes de 2 a 5 días de abstinencia.

ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio. Es totalmente gratuito.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted recibirá los resultados del examen realizado.
- Toda la información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- **Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, si desea participar en el estudio descrito, favor firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado acerca del estudio a participar y entiendo que los resultados obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Decido participar en este estudio de investigación de manera voluntaria.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Cédula de identidad

Se le ha explicado al joven. _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. **Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.**

Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas- UNAN Managua en el año 2017.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha