

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN – León



Tesis para optar al título de Licenciatura de Bioanálisis Clínico.

Análisis del líquido seminal en pacientes con edades comprendidas entre 19 – 35 años que asisten a consulta a la Clínica Santa Lucía Estelí en el período comprendido entre Diciembre 2007 – Marzo 2008.

Autores:

Marjuine Sofía Juárez Lazo.

Evelyn Lisseth Pérez Blandón.

Tutor:

Lic Orlando Mayorga P.

Estelí, Nicaragua.

Dedicatoria:

A DIOS, por darnos el don de la vida y la sabiduría, guiando y acompañando nuestros pasos hasta lograr con éxito este trabajo que realizamos con mucho empeño y dedicación.

A NUESTROS PADRES, por el apoyo económico, moral y emocional que recibimos desde el momento de iniciar nuestros estudios. Dios los bendiga por ser personas especiales que nos brindaron su compañía incondicional.

A NUESTROS ESPOSOS, por apoyar y compartir con nosotras la dicha de lograr nuestra meta. Dios les brinde más sabiduría para guiar y acompañar esta nueva etapa de la vida, la cual compartiremos a su lado.

Agradecimiento.

Agradecemos grandemente a Dios, por habernos brindado salud y vida a nosotras y a nuestros padres, porque sin su compañía y apoyo incondicional no hubiéramos logrado culminar nuestra meta.

A nuestro tutor, por enseñarnos y ayudarnos a realizar este último esfuerzo que nos sirvió para aprender y esforzarnos mucho para lograr con éxito lo que nos proponemos.

De manera especial agradecemos al Laboratorio Clínico Central –Estelí, por brindarnos los medios necesarios para realizar el análisis clínico incondicional para este estudio, el cual culminamos gracias a su apoyo.

INDICE

Introducción	1
Antecedentes.	2
Justificación.	3
Planteamiento del problema.	4
Objetivos.	5
Marco teórico.	6
Diseño metodológico.	25
Resultados.	33
Conclusiones.	44
Recomendaciones.	45
Bibliografía.	46
Anexos.	47

INTRODUCCIÓN.

El semen normalmente es una combinación de espermatozoides suspendidos en las secreciones de los testículos, epidídimo, secreciones de la próstata, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales que se mezclan en el momento de la eyaculación. (1)

Las mediciones del total de los espermatozoides eyaculados no pueden definir la capacidad fertilizante de aquellos hombres que asisten a la consulta. Aun así, el análisis del semen provee información esencial sobre el estado clínico del individuo. En los últimos años se han logrado avances notables en el conocimiento de los mecanismos de la reproducción humana, así como en los métodos de investigación y diagnóstico de los trastornos de la fertilidad. A pesar de esto, el análisis del semen (espermograma), sigue siendo la prueba por excelencia para orientar al médico sobre posibles problemas de infertilidad en el hombre; en este se evalúan características macroscópicas y microscópicas, puesto que alteraciones de estas indican posibles patologías causales. (1,2)

La infertilidad afecta de 10 - 25% de la población estas estadísticas son prácticamente constantes, siendo las causas las que pueden variar de región en región. De acuerdo a un estudio multicéntrico desarrollado por la O M S, en la pareja existe un 26,5% de casos de infertilidad, el 19,9% de los casos se observa sólo el factor masculino y en 38,6% sólo factor femenino; en 15% de los casos son de etiología inexplicable. Existen estimaciones variables (25 - 50%) acerca del papel que juega el factor masculino en la infertilidad, debido a que el diagnóstico etiológico no siempre resulta fácil (1).

En Nicaragua no existen muchos estudios documentados acerca de la calidad del líquido seminal y por ende de la infertilidad masculina, con el presente trabajo pretendemos analizar la calidad del semen y los principales factores que conllevan a la alteración de los diferentes parámetros establecidos para su estudio.

ANTECEDENTES.

En 1982 se publicó en Europa un análisis donde se estudiaron 14,947 muestras de semen de hombres determinó que uno de los factores en descenso de la concentración de espermatozoides es el estrés. Los resultados confirmaron que los hombres tienen la mitad de espermatozoides en su semen que cinco décadas antes, se supo que la media espermática obtenida a través de las muestras tomadas en 1938 tenía 113 millones/ml, en tanto que la media que se elaboró en 1990 fue de 66 millones/ml.

En el hospital General Arzobispo Loayza Perú se tomaron 371 historias clínicas de pacientes varones que acudieron al consultorio de infertilidad, los antecedentes personales asociados con infertilidad masculina I se observaron que 32,9% (26 casos) presentó parotiditis, y de estos tuvieron compromiso con orquitis tres casos (11,5%), sin orquitis 11 casos (42,3%) y no especificado 12 casos (46,2%). En 27,8% (22 casos) hubo antecedentes de enfermedad de transmisión sexual, de los cuales 18 casos (81,8%) fueron por gonorrea; 24,1% (19 casos) presentó antecedente de traumatismo o edema testicular; 17,7% (14 casos) antecedente de cirugía relacionada; en el resto hubo antecedentes de tuberculosis, antecedente familiar de infertilidad, varicocele (5; 62,5% tuvieron corrección quirúrgica de varicocele), orquitis y descenso testicular tardío

En 1982 se realizó un estudio en Santiago de Chile con el objetivo de conocer las principales alteraciones del líquido seminal y los factores causales; incluyéndose 257 hombres en el período 1982 – 1986, destacándose entre las alteraciones del espermograma anomalías en el número de espermatozoides seguidos de la motilidad, encontrándose como factor principal el varicocele, infecciones y obstrucciones.(3)

En 1995 - 1998 se realizo en Argentina un estudio 225 trabajadores rurales el cual determinó que hay una relación directa entre la exposición pesticida y la disminución de la calidad seminal.

JUSTIFICACION.

Actualmente a nivel mundial los problemas de infertilidad afectan a una de cada cinco parejas en edad reproductiva, considerando que el 40% de los casos se debe a una causa masculina decidimos realizar este estudio con el propósito de determinar la calidad del líquido seminal en pacientes en edad reproductiva que acuden a consulta a la clínica santa lucia Estelí. Esto permitirá identificar las diferentes alteraciones en los parámetros utilizados en la técnica del espermatograma, facilitando un diagnóstico acertado del problema y a su vez un manejo clínico adecuado del mismo por parte de médicos especialistas. Igualmente los resultados encontrados podrán contribuir así a posteriores estudios que ayudarán a definir el porcentaje actual de infertilidad masculina que enfrenta nuestro país.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones en los diferentes parámetros del espermatograma y los factores de riesgo asociados en pacientes en edad reproductiva que asisten a la Clínica “Santa Lucía” de Estelí, en el período comprendido de Diciembre del 2007 a marzo del 2008?

OBJETIVO GENERAL:

1. Analizar la calidad del líquido seminal en pacientes con edades comprendidas entre 19 – 35 años que asistan a consulta a la Clínica Santa Lucía – Estelí en el período comprendido de diciembre 2007 a marzo 2008.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la frecuencia de las alteraciones en los diferentes parámetros establecidos para el análisis del líquido seminal de la población en estudio.
2. Identificar los principales factores de riesgo asociados a las alteraciones del líquido seminal de la población en estudio.

MARCO TEÓRICO.

El aparato reproductor masculino esta integrado por los testículos, gónadas con función endocrina y exocrina; por un sistema de vías espermáticas que evacúa los espermatozoides (túbulos intracelulares, conductos deferentes, conductos eyaculadores), las glándulas exocrinas anexas (próstata, vesículas seminales y glándulas bulbo uretrales) que facilitan la sobrevivencia de los espermatozoides y un órgano copulador o pene. (4)

EL PENE.

Aunque a simple vista pueda parecer sencillo, se trata de un órgano muy complejo en su estructura y en su funcionamiento. Está situado en la pared anterior de la pelvis y en estado de reposo es blando y móvil. Se compone de tres cuerpos cilíndricos: dos cavernosos, unidos lateralmente y que se comunican entre sí; y uno esponjoso, esencialmente muscular, situado por debajo. Este cuerpo esponjoso termina en la punta del pene y tiene forma piramidal o de bellota y por este último motivo recibe el nombre de glande.

En el glande se abre un orificio: el meato uretral, que es donde desemboca el conducto de la uretra y por donde sale la orina y el semen. La piel que recubre el pene es muy elástica y tiene una zona móvil llamada prepucio, que es la que recubre el glande. El prepucio tiene la capacidad de replegarse totalmente para dejar al descubierto el glande cuando se produce la erección. Ver anexo N^o 1. (4).

EL ESCROTO.

El escroto es la parte de la piel que se ha adaptado para albergar los testículos, está constituido por varias capas de tejidos superpuestas y vascularizadas, que contribuyen con la regulación de la temperatura local. La principal función del escroto es encerrar y proteger a los testículos. (2,4)

LOS TESTÍCULOS:

Son las dos glándulas sexuales masculinas ubicados debajo del pene, entre los dos muslos; son estructuras ovaladas que se hayan suspendidas dentro del escroto mediante cordones espermáticos. Estas dos gónadas producen los espermatozoides a través de la espermatogénesis y el líquido testicular; como función endocrina, liberan varias hormonas esferoidales masculinas, como la testosterona que estimula los órganos sexuales secundarios e induce el desarrollo de los caracteres sexuales masculinos extragenitales. Ver anexo N^o (2,4).

La función endocrina de los testículos esta primariamente a cargo de las células de leydig que sintetizan y secretan la testosterona. Un 5% proviene de las glándulas suprarrenales y en las mujeres por los ovarios. Para la proliferación y diferenciación de la células espermatogénicas son necesarias concentraciones locales de hasta 200 veces mayores que en plasma sanguíneo.

La testosterona influye en los siguientes fenómenos:

- Diferenciación del sistema nervioso central y el aparato genital (gónadas y vías espermáticas).
- Desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales masculinos.
- Desarrollo y mantenimiento de las glándulas sexuales anexas, vía espermática y genitales externos.
- Proceso anabólico y metabolitos generales, crecimiento del esqueleto, desarrollo muscular, distribución del tejido adiposo y función renal.
- Conducta incluida la libido.

Los testículos trabajan continuamente, aunque no exista actividad sexual. (5,6)

LOS EPIDÍDIMOS.

Tienen forma de media luna, están situados en la parte posterior y encima del testículo, por eso se llama epidídimo («sobre testículo») y precisar que, en realidad, no son una parte de los testículos, sino unas estructuras que representan una formación larga, estrecha y par. En este se distinguen la porción superior de los testículos; la porción media es el cuerpo tiene forma triangular, y la porción

inferior es la cola que se continúa con el conducto deferente. Ver anexo N^o 3. (2,4).

Durante su paso por el epidídimo los espermatozoides maduran y experimentan cambios en su membrana celular, además de que adquieren una movilidad muy amplia. En la cola almacena temporalmente a los espermatozoides. El epidídimo tiene su continuación en el conducto deferente, una estrecha vía que termina en las vesículas seminales, lugar donde se produce el líquido necesario para que los espermatozoides mantengan su vitalidad y movilidad.

LOS CONDUCTOS DEFERENTES.

Son dos canales por los cuales los espermatozoides que han madurado inician el ascenso hacia las vesículas seminales. Los conductos deferentes entran en la próstata para desembocar en la uretra, que está conectada con la vejiga urinaria. Gracias a un sistema de válvulas, la próstata regula la emisión de la orina o del líquido seminal. Ver figura N^o 2.

LAS VESÍCULAS SEMINALES.

Son órganos pares situados detrás y ha ambos lados de la vejiga urinaria, anterior al recto. Tienen forma de saco. Su función consiste en acoger a los espermatozoides maduros. Las vesículas seminales se encargan de fabricar un líquido viscoso, llamado porción seminal, para que los espermatozoides puedan nutrirse, protegerse y desplazarse con facilidad. Entre los elementos que aportan las vesículas seminales son: fructosa, aminoácidos fósforo y potasio. Ver figura N^o 3. (1)

LA PRÓSTATA.

Es una glándula masculina que se encuentra situada entre la vejiga, la uretra y el recto. En la próstata confluyen la vía seminal y la urinaria. A partir del punto de confluencia, la trayectoria del semen y de la orina por la uretra hacia el exterior es

la misma. Recordemos que nunca llegan a juntarse ambos líquidos, ya que existen unas válvulas que abren o cierran el paso, según convenga. Ver anexo N° 3 y 4.

La próstata segrega un fluido viscoso, blanquecino; rico en ácido cítrico, I carnitina, sodio, potasio, calcio, zinc, fosfatasa alcalina y fibrolisina, además constituye el vehículo de transporte, fluido; que protege, alimenta y facilita la movilidad de los espermatozoides, el cual es indispensable para la erección normal del pene y para dar volumen al eyaculado. Este líquido es muy parecido al líquido seminal ambos líquidos, junto con los espermatozoides forman el semen. (1, 4,2)

LA URETRA:

Anteriormente hemos hecho mención de la próstata; pues bien, en la porción superior de esta se encuentra situada la vejiga. Ésta se vierte en la uretra, que es un conducto que atraviesa la próstata hasta llegar al final del glande, donde se ensancha, formando el meato urinario.

La uretra conduce el semen o la orina hacia el meato urinario para expulsarlos hacia el exterior. Ver anexo N° 4.

LAS GLÁNDULAS DE COWPER.

Debajo de la próstata hay dos pequeños órganos que reciben el nombre de glándulas de Cowper. Su función es la de segregar un líquido que se vierte en la uretra cuando se produce la excitación sexual. Esta secreción limpia la uretra y la lubrica dejándola preparada para la eyaculación. Es importante mencionar que esta secreción puede contener espermatozoides, por tanto, si hay penetración, puede provocar un embarazo aunque la eyaculación se produzca fuera de la vagina. (4).

➤ SEMEN Y EYACULACIÓN.

El semen normal es una combinación de los espermatozoides, suspendidos en las secreciones del testículo, epidídimo, próstata, vesícula seminal y glándulas bulbo

uretrales; que se mezclan en el momento de la eyaculación. El producto final es un líquido viscoso, blanco, denso y estéril denominado eyaculado; el cual expulsado durante el orgasmo masculino. El volumen del semen fluctúa entre 2.0 y 5 ml en la eyaculación después de unos días de abstinencia sexual. El 95% de este volumen lo aportan las glándulas anexas. La densidad de los espermatozoides es de unos 100 millones por centímetro cúbico y el recuento fluctúa entre 20 a 250 millones. El 60% de semen es líquido seminal, 30% líquido prostático, 10% lo constituyen los espermatozoides, además el líquido seminal contiene ácido ascórbico 8 – 12 mg/dl, ácido cítrico 350 – 600 mg/dl, fructosa 200 – 400 mg/dl y glicerilfosforilcolina 15 – 45 mg/dl. (1)

➤ **COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SEMEN.**

En términos generales las concentraciones iónicas son similares. Posee una gran concentración de zinc, procedente de la secreción prostática, disminuye en la prostatitis junto a un aumento del número de leucocitos.

Es muy rico en fructosa que procede de las vesículas seminales y de las ampollas del conducto deferente. Se sintetizan a partir de la glucosa por lo que su concentración puede estar elevada en diabéticos. Constituye la principal fuente de energía para los espermatozoides.

Es rico en ácido cítrico de origen prostático y aminoácidos libres. La carnitina (derivado de la lisina) de origen epididimal, participa en la maduración y adquisición de la movilidad de los espermatozoides. Un derivado de la espermita (una poliamina) es el responsable del olor espermático.

La concentración menor y proporción de las proteínas son también muy distintas a las del suero. En la hipertrofia prostática aumenta el contenido de alfa-globulinas. Las gamma-globulinas aumentan en la prostatitis. (1,7)

Entre las enzimas se destacan la fosfatasa ácida, una hidrolasa prostática que aumenta su concentración en el suero y esperma en el cáncer de próstata.

➤ **ESPERMATOGÉNESIS:**

La espermatogénesis es el mecanismo encargado de la producción de espermatozoides, es la gametogénesis en el hombre. Este proceso se desarrolla en los testículos exactamente en los túbulos seminíferos. Tiene una duración aproximada de 64 a 75 horas en la especie humana y se extiende desde la adolescencia y durante toda la vida del hombre.

La espermatogénesis en la especie humana comienza cuando las células germinales de los túbulos seminíferos de los testículos se multiplican. Se forman unas células llamadas espermatogonias. Cuando el individuo alcanza la madurez sexual las espermatogonias aumentan de tamaño y se transforman en espermatoцитos de primer orden. En estas células se produce la meiosis: la meiosis I dará lugar a dos espermatoцитos de segundos orden y tras la meiosis II resultarán cuatro espermátidas (gracias a la meiosis, de una célula diploide surgen cuatro células haploides (gametos). La siguiente fase es la espermiogénesis. En esta, las espermátidas se convierten en espermatozoides. Para ello, se reduce el citoplasma, el núcleo se alarga y queda en la cabeza del espermatozoide, las mitocondrias se colocan en el cuello y los centriolos originan un flagelo. Al realizarse la fecundación estos espermatozoides antes de salir pasan por el epidídimo del testículo, donde se realiza la espermiogénesis, donde obtienen el acrosoma, un estilo de casco en el espermatozoide hecho de enzimas y una glicolema (capa), que la protege del pH de la vagina. Esta capa glicolema, la pierde en la diferenciación natural, que desaparece antes de llegar al óvulo para lograr entrar en el con la fuerza del acrosoma. (5,8) ver anexo N° 8

Esta regulación se produce por retroalimentación negativa, desde el hipotálamo, el que actúa en la hipófisis y finalmente en el testículo. Las hormonas responsables:

- **Testosterona:** Responsable de las características sexuales masculinas, es secretada en los testículos por las células de Leydig o intersticiales. Esta hormona también es secretada por la médula de corteza suprarrenal, pero en menos cantidades en comparación al testículo, también se secreta en las mujeres pero en mínimas cantidades.

- FSH u hormona folículo estimulante: Secretada por la hipófisis, actúa sobre las células de Sertoli o nodrizas para que estas actúen sobre los espermios en desarrollo.
 - LH u hormona luteinizante: Secretada por la hipófisis, actúa sobre las células de Leydig o intersticiales para que secreten testosterona.
 - Inhibina: Secretadas las células de Sertoli, actúa sobre la hipófisis inhibiendo la secreción de FSH y con ello deteniendo la espermatogénesis.
- (5)

➤ **LOS ESPERMATOZOIDES.**

Los espermatozoides son las células encargadas de la reproducción masculina, tienen forma de un renacuajo microscópico que está formado por una cabeza, cuerpo intermedio y una cola o flagelo móvil. La cabeza tiene una longitud de 4 a 5 μm aproximadamente, contiene al núcleo donde se encuentra alojado el material genético. Los 2/3 anteriores están recubiertos por el ACROSOMA, una estructura en forma de capuchón que posee las enzimas necesarias para la penetración del óvulo durante la fertilización. Ver anexo 6,7.

El flagelo está constituido por 4 regiones principales:

- Cuello.
- Cuerpo o pieza intermedia con mitocondrias que le confieren energía para moverse.
- Pieza principal.
- Pieza terminal constituida por un filamento. ver anexo N° 5. (1,8).

➤ **ANÁLISIS DEL LÍQUIDO SEMINAL:**

En la literatura, el análisis del semen o análisis seminal ha recibido distintos nombres, como: espermograma, espermiograma, espermograma, espermocitograma, espermocinetograma. El término espermograma es uno de los más utilizados en las publicaciones de América Latina, mientras que

espermograma es más utilizado en las provenientes de España, los otros son de uso mucho menos común. Nosotros preferimos utilizar espermograma o simplemente análisis seminal. (1,10)

Para la realización del espermograma se requiere una muestra de semen. Para obtenerla se deben seguir estas indicaciones:

- ❖ Solicitar una cita en el laboratorio
- ❖ Requiere de 2-7 días de abstinencia sexual.
- ❖ Tener entre tres y cinco días de abstinencia alcohólica.
- ❖ No tener fiebre, gripe, ni ningún proceso viral o bacteriano.
- ❖ La higiene previa de los genitales y las manos es importante, es recomendable utilizar agua y jabón abundantes.
- ❖ Tomar la muestra SÓLO por masturbación, evitar tomar la muestra por coito, o el uso de: lubricantes, preservativos o talco.
- ❖ Recoger el semen en un recolector de vidrio o plástico estéril, y es preciso evitar derramamientos.
- ❖ No refrigerar, no calentar, ni exponer la muestra a luz fuerte.
- ❖ Identificar el envase que contiene el semen con los siguientes datos: nombre, edad, fecha, hora de tomada, días de abstinencia, médico tratante.
L
- ❖ Llevar al laboratorio dentro de los próximos 30-40 minutos de recogida la muestra.
- ❖ Transportar verticalmente y bien tapado el envase, para evitar pérdida del volumen de la muestra. (10)

Un análisis seminal completo nos informa sobre las propiedades del semen en su conjunto, tanto de la producción de espermatozoides como de la función de las glándulas sexuales accesorias, aspectos que analizaremos a continuación:

Los indicadores o marcadores utilizados para evaluar la calidad del semen en el espermograma "clásico, estándar o tradicional" son fundamentalmente los

siguientes: conteo de espermatozoides por mililitro (concentración o densidad), conteo total de espermatozoides, movilidad, viabilidad y morfología normal de los espermatozoides; también deben evaluarse otras características físicas del semen como su apariencia, volumen de semen eyaculado, viscosidad o consistencia y pH, así como conteo de otras células en especial leucocitos. (10)

La Asociación Internacional de Andrología y el Grupo de Expertos de la OMS han recomendado utilizar una clasificación descriptiva de dichas alteraciones que permita uniformidad y evite confusiones. (1, 6)

NOMENCLATURA DESCRIPTIVA DE LOS HALLAZGOS DEL ESPERMOGRAMA:

- Normozoospermia: Concentración de espermatozoides mayor a 20 millones /ml
- Oligozoospermia: Concentración de espermatozoides menor a 20 millones por ml
- Astenozoospermia: Menos del 50 % de espermatozoides con progresión lineal (movilidad a+b) o menos del 25 % con progresión rápida (movilidad a).
- Teratozoospermia: Menos del 50 % de espermatozoides con morfología normal.
- Azoospermia: Ausencia de espermatozoides en el eyaculado.
- Aspermia: Ausencia de eyaculado externo.
- Hipospermia: disminución de volumen del eyaculado, inferior a los 2ml.
- Leucocitos permia: Presencia de 1, 000, 000 leucocitos/mL. (1,6)

CONTEO DE ESPERMATOZOIDES/mL (CONCENTRACIÓN O DENSIDAD)

Las cifras "normales" tomadas de una población general, sin tener en cuenta su fertilidad, han variado a través del tiempo; de la cifra entre 60 y 120, 000, 000/mL que aparece en libros de texto antiguos se ha llegado al criterio actual de normalidad (Normozoospermia), que un comité de expertos de la OMS ha situado

en la cifra de 20, 000, 000/mL o más. Sin embargo, en lo referente a cuáles son las cifras "fértils" la discusión es aún mayor, como veremos más adelante. (1,6)

➤ **Oligozoospermia:**

Se ha definido como oligozoospermia a la concentración de espermatozoides menor de 20, 000, 000/mL, a su vez esta puede dividirse en 3 grados:

- a) oligozoospermia ligera: cifras entre 10 y 20, 000, 000/mL,
- b) oligozoospermia moderada: concentración entre 5 y 10, 000,000/ml.
- c) oligozoospermia severa cuando el conteo está por debajo de 5,000 ,000/mL.

La severidad de la oligozoospermia no nos permite conocer la causa del trastorno y en cuanto al pronóstico actualmente sólo es posible afirmar que cifras inferiores a 5, 000 ,000/mL (oligozoospermia severa) tienen una relación inequívoca con el grado de fertilidad del sujeto en cuestión; por encima de esa cantidad los resultados son variables pues no se ha hallado una relación constante y resulta frecuente observar embarazos con concentraciones entre 10 y 20, 000,000/mL. Creemos que el límite de 10, 000,000/mL expresa cambios de importancia en el epitelio germinal o en el testículo en general, pues por debajo de este límite hemos encontrado elevación de las gonadotropinas (FSH y LH) y disminución de testosterona y dihidrotestosterona en plasma, lo cual no se observa con cifras mayores. (1, 6,)

➤ **Azoospermia:**

La azoospermia se define como la ausencia de espermatozoides en el semen e indica un daño severo del epitelio germinal (azoospermia secretora), cuyas causas más comunes son la aplasia germinal o síndrome de sólo células de Sertoli y la detención de la maduración espermática o arresto de la espermatogénesis, también puede deberse a una obstrucción total de las vías seminales (azoospermia obstructiva); el hallazgo de azoospermia en una muestra de semen, ya sea secretora u obstructiva, es siempre de muy mal pronóstico, según nuestra experiencia, prácticamente nunca responde al tratamiento aunque se conozca su causa precisa.(6)

➤ **Aspermia:**

Ausencia de líquido seminal, se observa con más frecuencia en pacientes con eyaculación retrógrada y hipogonadismo severo.

➤ **Hipospermia:**

Volumen menor de 1.5 ml. Se debe a obstrucción del conducto eyaculador y vesícula seminal y ausencia de estas, flujo retrógrado, y deterioro de las glándulas accesorias.

➤ **Hiperspermia:**

Se denomina a esta anomalía cuando el volumen del eyaculado es mayor de 5 ml, se origina por períodos prolongados de abstinencia sexual y sobreproducción de secreción en vesículas seminales.

➤ **CONTEO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES:**

El conteo total de espermatozoides suele reflejar el estado de la espermatogénesis, pero también está en relación directa con el volumen eyaculado y con el período de abstinencia sexual previo. Se calcula con una simple operación aritmética de multiplicador la concentración de espermatozoides/mL por el volumen eyaculado. En la actualidad se considera normal cuando la cifra es de 40, 000, 000 de espermatozoides o más. Este indicador tiene las mismas implicaciones y limitaciones que la concentración/mL.
(1)

➤ **MOVILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES**

Para la correcta evaluación de la movilidad, el espermograma debe haber sido hecho en las primeras 2 h de haberse producido el eyaculado, a un mayor intervalo de tiempo desde la eyaculación se hallará un menor porcentaje de espermatozoides móviles. En años recientes se han desarrollado nuevas técnicas que permiten medir objetivamente y con medios computadorizados las características del movimiento de los espermatozoides, pero los equipos no están

disponibles en muchos centros, pues son costosos. Por esta razón, la OMS recomienda un sistema simple de medir la movilidad espermática sin necesidad de equipos complejos, para esto la movilidad se divide en 4 categorías, a saber: a) movilidad progresiva rápida, b) movilidad progresiva lenta, lineal o no, c) movilidad no progresiva, d) inmovilidad (espermatozoides inmóviles). Un espermatozoide que salga de la normalidad en cualquiera de esos segmentos acusará, muy probablemente, una motilidad deficiente, por no presentar las condiciones aerodinámicas para desplazarse con la velocidad y orientación ideales. (1,10)

Se considera normal cuando el 50 % de los espermatozoides o más presentan una movilidad progresiva rápida (categoría a). La disminución de la movilidad se denomina astenozoospermia, puede ser un hallazgo aislado en el espermograma o acompañarse de alteraciones en la concentración y morfología normal de los espermatozoides (que es lo más común), en este último caso indica un daño global de la espermatogénesis. La disminución de la movilidad espermática tiene múltiples causas que no son posibles diagnosticar por el simple análisis seminal y en la mayoría de los casos tampoco es posible establecer un pronóstico por este examen. Una excepción a lo dicho anteriormente es el hallazgo de una movilidad menor del 5 % o incluso nula por completo, asociada a densidad, morfología y viabilidad espermática normal o muy cercanas a lo normal, en este caso es muy probable se trate de un síndrome de cilias inmóviles, trastorno de causa genética que es irreversible y que por tanto hasta el presente los pacientes son definitivamente estériles; el diagnóstico de certeza se realiza por medio de la microscopía electrónica.

Se considera que es menos probable que un hombre sea fértil si tiene menos del 40 % de espermatozoides con movimiento lineal progresivo, pero no existe una relación directa entre el porcentaje de espermatozoides móviles y la fertilidad potencial de un individuo. (,10)

En ocasiones, al analizar el semen por el microscopio, se observan espermatozoides aglutinados, estas aglutinaciones pueden ser cabeza-cabeza,

cola-cola, pieza intermedia-pieza intermedia o cualquier otra combinación. La aglutinación puede ser un fenómeno normal siempre que no afecte a más del 10 % de los espermatozoides del eyaculado. Cifras mayores pueden deberse a trastornos inmunológicos o a infecciones. Es importante conocer que la aglutinación puede interferir la medición de la movilidad y si tenemos una muestra de semen donde se informa aglutinación y movilidad disminuida es necesario repetir el examen antes de hacer conclusiones. (1, 2,9)

➤ **VIABILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES**

Cuando en un espermograma se comprueba astenozoospermia es necesario medir la viabilidad o porcentaje de espermatozoides vivos; esto permite precisar si la baja movilidad se debe en realidad a que existe un gran número de espermatozoides muertos, lo que habitualmente tiene un peor pronóstico. En 1986, la OMS daba como valor normal el hallazgo de 60 % o más de espermatozoides vivos, en la segunda edición del Manual de laboratorio de la OMS para el examen del semen humano, se daba como valor normal 50 % o más de espermatozoides vivos, mientras que en la tercera edición de este Manual la cifra normal se considera 75 % o más. (10)

➤ **MORFOLOGÍA NORMAL DE LOS ESPERMATOZOIDES**

El criterio de nivel normal de la morfología espermática ha variado a través del tiempo. Los estudios clásicos de la era moderna consideran como normal el hallazgo del 50 % o más de espermatozoides de morfología normal, cifra que utilizamos en nuestro laboratorio y que era la recomendada por la OMS. En fecha reciente se ha sugerido que cuando se utilizan criterios "estrictos" de normalidad, el límite debe ajustarse en un nivel inferior.

El aumento de formas anormales puede existir aisladamente y se denomina Teratozoospermia, pero con más frecuencia se asocia a alteraciones de la concentración y movilidad de los espermatozoides.

La relación de la morfología espermática con la fertilización es de difícil interpretación pues en un mismo eyaculado se presenta una gran variabilidad y en muchos espermatozoides anormales se observan múltiples defectos. No es frecuente que en un paciente dado se presente un defecto único en todos los espermatozoides o en la mayoría de ellos. Por estas razones, en la literatura no hay un acuerdo sobre si el resultado de la morfología debe expresarse en forma global (total de espermatozoides normales y anormales) o si es más conveniente especificar el porcentaje de ellos con anomalías de la cabeza, pieza intermedia y cola; incluso se ha sugerido que el número promedio de defectos por espermatozoide puede ser un predictor de su función. (6)

La Teratozoospermia puede observarse en un gran número de trastornos, como el varicocele, la sepsis seminal, el estrés y la exposición a agentes externos nocivos, entre otros, por lo cual su presencia no es suficiente para establecer un diagnóstico causal. En cuanto a su valor pronóstico, también es muy difícil de establecer, aunque es necesario aclarar que en raras ocasiones se encuentran anomalías morfológicas que invariablemente den lugar a esterilidad, entre estas tenemos los espermatozoides con anomalías en la cabeza como son: cabeza grande, pequeña, acintada, piriformes, amorfa, cabeza vacuolada, dobles y toda combinación entre estos. (1)

Defectos del cuello o pieza intermedia: Incluyen el cuello doblado, inserción de la pieza media en la cabeza, pieza media o irregular, pieza media anormalmente fina.

Defectos de la cola: puede ser corta, múltiple, en horquilla, rota, doblada, de espesor irregular, arrollado y toda combinación entre estos.

Las gotas citoplasmáticas mayores que un medio de la superficie de la cabeza normal. Las gotas citoplasmáticas se encuentran generalmente en la pieza media. (1,10)

OTRAS CÉLULAS EN EL SEMEN:

El semen eyaculado invariablemente contiene otras células además de los espermatozoides, entre ellas se incluyen células epiteliales de la uretra, células espermatogénicas inmaduras de distintos tipos y leucocitos. La concentración del total de células debe medirse y dar su resultado en porcentaje; se considera normal que el eyaculado no contenga más del 5 % de estas células.

Las células de mayor importancia son los leucocitos; se considera que en un eyaculado normal debe haber menos de 1 000 000/mL. La presencia de cantidades mayores de leucocitos se denomina leucocitospermia y no siempre se debe a procesos infecciosos, pero la ausencia de ellos tampoco nos asegura que no exista una sepsis de las vías seminales. No obstante, aunque la leucocitospermia no asegura el diagnóstico de infección sí se considera un signo de sospecha, que en asociación con otros signos seminales y clínicos confirman dicho diagnóstico. Estos signos y síntomas son los siguientes: leucocitospermia repetida, dolor al eyacular, antecedentes de infección genitourinaria o de enfermedades de transmisión sexual, examen anormal de la próstata, epidídimos y vesículas seminales, análisis anormal del líquido prostático, alteraciones de las características físicas o bioquímicas del plasma seminal y análisis bacteriológico anormal. Seguimos los criterios de la OMS, en cuanto a la combinación de 2 o más de estos signos para establecer el diagnóstico de sepsis de las vías seminales. La importancia de este diagnóstico radica en la posibilidad de su tratamiento inmediato con antibióticos específicos para así evitar secuelas a largo plazo. (8)

➤ CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SEMEN:

Las características físicas del semen, como son su apariencia, viscosidad o consistencia, volumen y pH tienen valor sobre todo cuando se analizan en conjunto con los otros indicadores.

APARIENCIA

El semen normal recién eyaculado tiene una apariencia homogénea y gris-opalescente a la inspección simple. Si la apariencia es anormal, el laboratorio debe consignar qué tipo de anomalía existe. En ocasiones, el semen puede aparecer menos opaco si la concentración de espermatozoides es muy baja, otras veces es de color carmelita, pardo o marrón si contiene hematíes. En los pacientes con esta última alteración, conocida con el nombre de hemospermia o hematospermia, es necesaria una valoración cuidadosa por un urólogo. Verde cuando hay infección por pseudomonas; rojo debido a traumatismo y neoplasias. (8).

CONSISTENCIA O VISCOSIDAD:

No se conoce la causa por la cual en algunos pacientes se observa una consistencia aumentada o la presencia de bridas mucosas, aunque algunos autores han sugerido que podría ser un signo de infección.

La importancia de este hallazgo es que el médico debe conocer que esta alteración puede interferir la medición de otros indicadores como la concentración y la movilidad de los espermatozoides; por tanto, cuando se informa esto y hay alteraciones de esos indicadores es necesario repetir el espermograma antes de dar conclusiones al paciente.(7,8)

VOLUMEN EYACULADO

Los criterios de normalidad en relación con el volumen de semen eyaculado también han sufrido variaciones. En la última edición del Manual de la OMS se considera normal 2 mL o más; según este último criterio nunca podría hablarse de

un volumen aumentado. Nosotros seguimos aceptando como límites normales las primeras cifras, o sea entre 1,5 mL y 5 mL, por razones que expondremos a continuación.

El volumen puede hallarse disminuido ($< 1,5$ mL) en los pacientes con obstrucciones totales o parciales de las vías seminales. En el síndrome de ausencia funcional de los conductos eyaculadores se halla un volumen muy disminuido, habitualmente menos de 1 mL, acompañado de otras alteraciones del eyaculado que analizaremos más adelante. Otros trastornos que pueden dar lugar a un volumen disminuido son el síndrome de Klinefelter y el hipogonadismo, hipogonadotrópico, por la baja estimulación androgénica de las vesículas seminales. (8)

Algunos autores han sugerido que un volumen seminal aumentado (> 6 mL) puede ser un signo de infección de las vías seminales y, en particular, de las vesículas seminales. (8,11)

pH DEL SEMEN:

El pH del semen varía normalmente en un rango muy estrecho (7,2 - 8,0), pocos son los trastornos capaces de alterarlo. Es importante asegurarse que el laboratorio esté usando el papel de pH adecuado pues de otra manera las lecturas pueden ser falsas; el mejor es el papel con rango 6,4 - 8,0, que es el que más se ajusta al pH del semen, pero en su defecto puede usarse el de rango 6,1 - 10,0.

Se ha sugerido que un pH elevado (> 8) puede considerarse un signo de infección seminal si se asocia a otros síntomas y signos de sospecha, mientras que un pH disminuido ($< 7,2$) se observa cuando existe un déficit de la función de las vesículas seminales, en especial en pacientes con el síndrome de ausencia funcional de los conductos eyaculadores.(1,4)

LICUEFACCIÓN:

Una muestra de semen normal se licúa dentro de los primeros 60 minutos de la eyaculación a temperatura ambiente, aunque esto suele ocurrir dentro de los primeros 15 minutos en algunos casos no es completa a los 60 minutos, y esto es informado en el espermatograma. Las muestras de semen normal pueden contener gránulos gelatinosos que no se licúan y que no parecen tener significación clínica alguna. (1,8)

➤ PRUEBA DE VIABILIDAD:

La prueba de viabilidad nos permite distinguir entre espermatozoides inmóviles vivos y espermatozoides inmóviles muertos. Para realizarla se pone el semen en contacto con una solución de eosina. Debido a las reacciones que tiene lugar a nivel de la membrana de las células, tanto los espermatozoides muertos como los leucocitos se tiñen de rojo, mientras que los espermatozoides vivos y las células precursoras permanecen de color original. De acuerdo a los criterios de la O.M.S la cantidad de espermatozoides inmóviles vivos debe ser mayor a un 50%.(1)

Después de mencionar aspectos importantes sobre el análisis del líquido seminal nos trasladamos a resaltar otros aspectos. A continuación, mencionamos algunos factores que pueden deteriorar la fertilidad en un hombre, entre estos tenemos:

- Algunos medicamentos utilizados para enfermedades, como la diabetes, pueden causar eyaculación retrógrada. Esto es cuando, en la eyaculación, el semen se devuelve a la vejiga en lugar de salir a través del pene. El uso de otros medicamentos como los antidepresivos, anti ulcerosos y anticancerosos pueden ser un factor de riesgo para el deterioro de la fertilidad masculina.
- Infecciones en los órganos sexuales, como enfermedades venéreas (gonorrea, clamidiasis y el papiloma virus) prostatitis o paperas.

- Una lesión en los testículos, como un accidente, una cirugía o un tratamiento con radiación para el cáncer.
- Problemas en el pene como el hipospadias. El hipospadias es una malformación que consiste en una abertura en alguna parte cercana al orificio terminal del pene.
- Temperatura muy elevada en los testículos, como testículos sin descender o vivir en un clima cálido. El uso de interiores (calzoncillos) muy apretados que sostienen los testículos muy pegados al cuerpo, también puede elevar la temperatura de estos.
- Tóxicos: el alcohol afecta tanto a la función endocrina como la espermatogénesis. Otros tóxicos son: tabaco, pesticidas, insecticidas, herbicidas, monóxido de carbono, plomo y cadmio. El abuso de drogas también puede empeorar los problemas de infertilidad. (3)
- Varicocele: dilatación varicosa de las venas y/o del plexo pampiniforme que produce un reflujo de sangre hacia dicho plexo. Entre los mecanismos fisiopatológicos o los factores etiológicos propuestos por los que el varicocele produce infertilidad, tenemos: elevación de la temperatura escrotal dada por la dilatación venosa; reflujo venoso con mayor sangre proveniente de la glándula suprarrenal, con alta concentración de esteroides suprarrenales y catecolaminas; disminución del flujo testicular y disminución de la oxigenación; aumento de la presión intratesticular; y aumento de los niveles de serotonina y catecolaminas 18,21.
- Insuficiencia hepática e insuficiencia renal crónicas. Conducen a la aplasia germinal con hipoespermatogénesis y descenso de los valores de testosterona.(1,8)

DISEÑO METODOLÓGICO.

- **Tipo de estudio:** Descriptivo de corte transversal.
- **Área de estudio:** Municipio de Estelí ubicado a 148 km al norte de Managua con una extensión territorial de 839 km² con una densidad poblacional de 128 habitantes/km². Al norte limita con el municipio de Condega, al sur con municipio de San Nicolás y el Sauce (león); al este municipio de Yalí y la Concordia (Jinotega) y al oeste con Achuapa (León) y San Juan de Limay. Esta ciudad consta de 9 centros asistenciales de los cuales 8 son puestos de salud y un solo hospital.
- **Población:** Todos los pacientes en edad reproductiva del municipio de Estelí.
- **Muestra:** 100 pacientes masculinos en edad reproductiva.
- **Criterio de inclusión:**
 - ❖ Todos los pacientes que asistieron a la clínica santa lucia-Estelí y que soliciten un espermatograma y acepten voluntariamente participar en nuestro estudio, confirmándose esta a través del llenado de un consentimiento informado por escrito.
 - ❖ Los pacientes que tengan entre 2 a 7 días de abstinencia sexual.
 - ❖ Pacientes que no presentan fiebre en la última semana.
 - ❖ Pacientes que no están tomando algún tipo de medicamentos (antibióticos, anti fúngicos y/o hormonal).
- **Fuente de recolección de la información:**

A través del llenado de fichas estructuradas de acuerdo a las variables definidas para el presente estudio.

➤ **Forma de recolección de las muestras:**

Se explica a los pacientes el siguiente procedimiento estándar para la recolección de las muestras:

1. Abstinencia sexual de 2 a 5 días.
2. La muestra la obtiene mediante masturbación.
3. Se le proporciona al paciente un recipiente de vidrio o plástico estéril para la recolección de la muestra.
4. La obtención se lleva a cabo en el laboratorio, de no ser así debe ser transportada a la brevedad, antes de 30 minutos y protegida de temperaturas extremas (menores de 20° ni más de 40°).
5. Enviar la muestra al laboratorio antes de transcurrida una hora después de la recolección. (10)

➤ **Forma de procesamiento de las muestras:**

Previa capacitación del análisis de líquido seminal según normas de la Organización Mundial de la Salud en el departamento de Microbiología y Parasitología de Facultad de Ciencias Médicas UNAN- León. El personal entrenado procedió a la realización de este análisis en los participantes.

A. Examen macroscópico inicial:

Color y aspecto: la muestra fue analizada por simple inspección. Normal: gris amarillento y anormal: pardo, verde rojo.

Licuefacción: se anota el tiempo que tarda en licuarse la muestra (normalmente se licúa dentro de los 60 minutos después de la eyaculación a temperatura ambiente).

Volumen: Medición de la cantidad de semen eyaculado en cilindro graduado de base cónica.

Viscosidad o consistencia: Es estimada aspirando la muestra con una pipeta de 5ml y permitiendo la libre caída de las gotas en las que se observa la longitud del filamento formado.

pH: se mide dentro de una hora después de la eyaculación utilizando una cartilla de calibración de laboratorios Merck.

- **Examen directo a la hora:**

Aproximación de la concentración espermática:

Escasa: menor de 20 espermatozoides por campo.

Regular: de 20 a 40 espermatozoides por campo.

Abundante: mayor de 40 espermatozoides por campo.

- ***Aproximación de la movilidad:***

Se reporta la mayoría de los espermatozoides móviles o inmóviles.

- ***Aproximación de las células redondas:***

Escasa: 0-1 células por campo.

Regular: 1-5 células por campo.

Abundante: mayor de 5 células por campo.

- ***Debris: (restos celulares).***

Se reporta desde (-) hasta (+++).

B. Examen microscópico:

Graduación de la motilidad: Al menos 5 campos microscópicos son analizados para clasificar el movimiento de 200 células espermáticas. Se utiliza la ayuda de un contador de laboratorio y se reportan en porcentajes.

Motilidad A: movimiento progresivo rápido rectilíneo.

Motilidad B: movimiento progresivo rápido curvilíneo.

Motilidad C: movimiento no progresivo.

Motilidad D: inmóviles.

Aglutinación: La aglutinación es evaluada en el momento de determinar la motilidad de los espermatozoides, eligiendo 10 campos microscópicos al azar. Se informa como: escasa, regular cantidad y abundante.

C. Exámenes microscópicos adicionales:

Viabilidad o vitalidad: Se determina si el porcentaje de espermatozoides inmóviles supera el 50%, la proporción de espermatozoides vivos se realiza utilizando la técnica de tinción basadas en el principio de que las células muertas, cuyas membranas plasmáticas están dañadas, permiten la entrada de ciertos colorantes (eosina 5%). Se cuentan 100 espermatozoides diferenciando a los espermatozoides vivos (no coloreados) de los muertos (coloreados). Para realizar la vitalidad se colocan 10 ul de eosina más 10ul de muestra en una lámina portaobjetos y después de cubrir la muestra se procede a realizar el conteo.

Recuento total de los espermatozoides:

En este procedimiento se prepara una dilución de acuerdo a la concentración preliminar realizada en el examen directo a la hora.

- Concentración de espermatozoides baja: dilución 1:5.
- Concentración de espermatozoides media o buena: dilución 1:10.
- Concentración espermática muy buena: dilución 1:100.

Se utiliza como diluyente 50 gr. de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) más formalina al 35% (optativamente se pueden incluir 5 ml de solución acuosa saturada de violeta de genciana o 0,25 gr de azul trypan) y agua destilada suficiente para obtener un volumen de 1000 ml de solución diluyente.

Se transfieren aproximadamente 10 μl de cada espécimen diluido y mezclado en vórtex en cada una de las cámaras de contaje del hemocitómetro; se deja en reposo durante 5 minutos en una cámara húmeda para prevenir la desecación. Se realiza un conteo de los espermatozoides completos sin cabeza o cabeza sin cola)

El procedimiento para el contaje en la cámara es el siguiente:

El cuadrado central de la rejilla o retículo de Thomás contiene 25 cuadrados grandes cada uno de los cuales contiene 16 cuadrados pequeños. Para las muestras que contengan menos de 10 espermatozoides por cuadrado grande se cuenta toda la rejilla, para las que contenían 10 a 40 por cuadrado grande se estudian 10 cuadrados y las que contengan más de 40 espermatozoides por cuadrado es suficiente analizar 5 cuadrados.

Se realizan contajes por duplicado de 200 espermatozoides para obtener un error de contaje aceptablemente bajo. Ver anexo 1.

D. Análisis de las características morfológicas:

Preparación de las extensiones:

Se preparan dos extensiones de las muestras con portaobjeto limpios, después de secadas las láminas se fijan con spray citológico.

Cuando la concentración espermática era mayor de 20 millones por ml se utilizaron de 10 – 20 ul de muestra. Se utiliza la técnica la cual se estira una gota de semen sobre un portaobjeto usando el borde de otro portaobjeto, evitando hacer extensiones muy gruesas.

Método de tinción:

Se usa tinción de Gram o giemsa.

Clasificación morfológica:

Se evalúan varias áreas del portaobjetos seleccionadas sistemáticamente a medida que se examinaba la lámina, se anotan las cantidades de espermatozoides normales y los defectos de los anormales.

Se cuentan 200 espermatozoides para reducir la variabilidad y los errores de conteo. Se reportan en porcentajes.

Después de concluido el espermatograma se procede a realizar por escrito el resultado para ser entregado al paciente.

➤ **Plan de análisis:**

Los resultados son presentados en gráficos y tablas utilizando números absolutos y relativos.

➤ **Consideraciones Éticas:**

Aceptación voluntaria del paciente para participar en el estudio a través de un consentimiento informado por escrito.

Los resultados son manejados de forma confidencial y exclusivamente para este estudio.

Operacionalización de variables.

Variable	Concepto	Indicador
Aspecto	Indica color y consistencia del semen.	Normal: Homogénea-gris-opalescente. Anormal: Pardo o marrón, Amarillenta, rojizo, verde.
Volumen	Cantidad en ml de semen eyaculado por masturbación.	Normal (2.0 – 5.0 ml) Anormal (< 2.0 ml); (> 5.0 ml)
Viscosidad	Propiedad de fluidez del esperma de acuerdo a sus componentes.	Normal (gotas pequeñas) Anormal (filamento >2 cm)
pH	Logaritmo negativo de la concentración de hidrogeniones.	Normal (7.2 – 8.0) Anormal: (< 7,2 - >8,0)

Licuefacción	Paso de un estado físico viscoso a un líquido.	Normal (20 – 60 minutos) Anormal (<15 minutos) (>60 minutos)
Recuento de los espermatozoides	Número de espermatozoides por mm ³	Normal:> 20 millones/ml Anormal: < 20 millones/ml
Morfología	Forma de las partes que constituyen el espermatozoide.	Normales. Defectos de la forma de la cabeza. Defectos del cuello y pieza intermedia. Defectos de la cola.
Motilidad	Capacidad de movimiento de los espermatozoides.	Motilidad progresiva rápida Motilidad progresiva lenta. Motilidad no progresiva. Inmóviles.
Leucocitos	Número de leucocitos por mm ³ .	< 1,000,000 ml.
Vitalidad	Porcentaje de espermatozoides vivos y muertos.	% vivos % muertos.
Aglutinación	Tendencia de los espermatozoides a agruparse o formar grumos entre si.	Si No
Edad	Número de años cumplidos del paciente.	19 – 21 22 – 24 25 – 27 28-- 31 32- 35

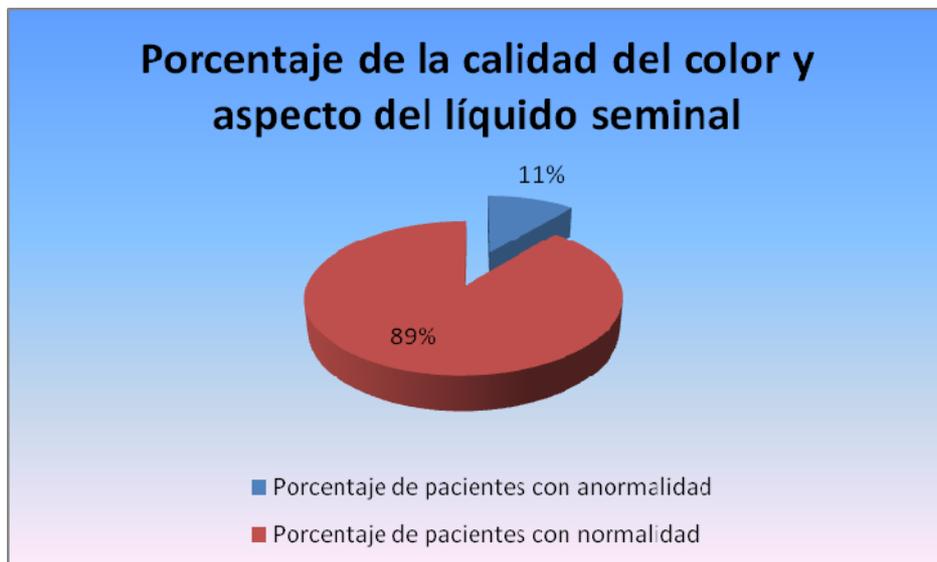
procedencia	Lugar donde reside actualmente el paciente.	Urbano Rural.
Antecedentes patológicos	Enfermedades del tracto genitourinario que estén afectando al paciente. ETS, parotiditis anterior.	Si No
Medicamentos	Uso de medicamentos antidepresivos, antiulcerosos, anticancerosos y radiaciones.	Si No
Traumatismos.	Traumas o golpes sufridos en el paciente a nivel pélvico.	Si No
Agentes tóxicos.	Exposición a tabaco, alcohol, drogas y pesticidas	Si No

Resultados.

Durante el período de diciembre 2007 a marzo 2008 se procesaron un total de 100 muestras de líquido seminal de pacientes que asistieron a consulta a la Clínica Santa Lucía Estelí con edades comprendidas entre 19 – 35 años a quienes se les realizó un espermatoograma encontrándose resultados que plasman lo siguiente:

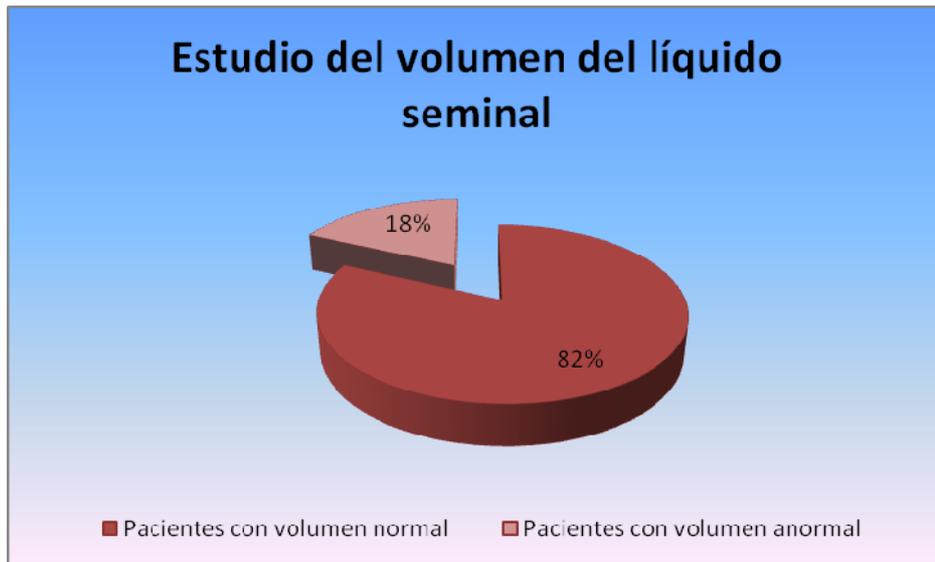
En relación al color y aspecto de las muestras en 100 pacientes (89%) presentaron normalidad y solamente el (11%) anormalidad.

Gráfica nº 1



El volumen esta representado en un 82% de normalidad y 18% de anormalidad.

Gráfica nº 2



La viscosidad esta reflejada en un 69% de normalidad y un 31% de anormalidad

Gráfica nº 3



La licuefacción presenta un 95% de normalidad y fuera de este rango solamente se observa un 5%.

Gráfica nº 4



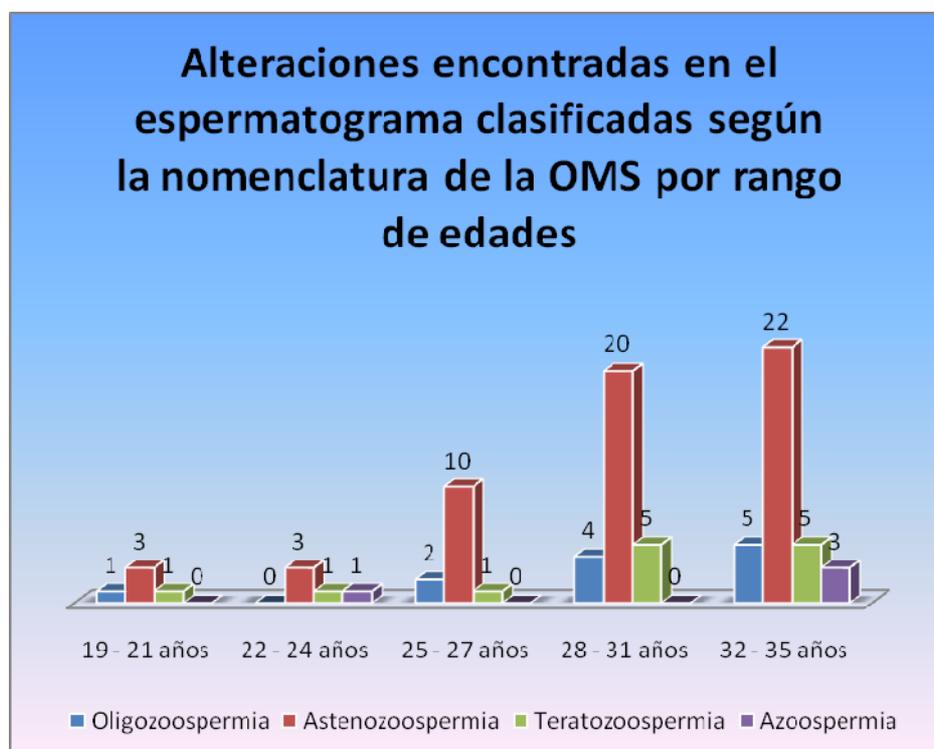
La vitalidad esta reflejada en un 94% de normalidad y 6% de anormalidad.

Gráfica nº 5.



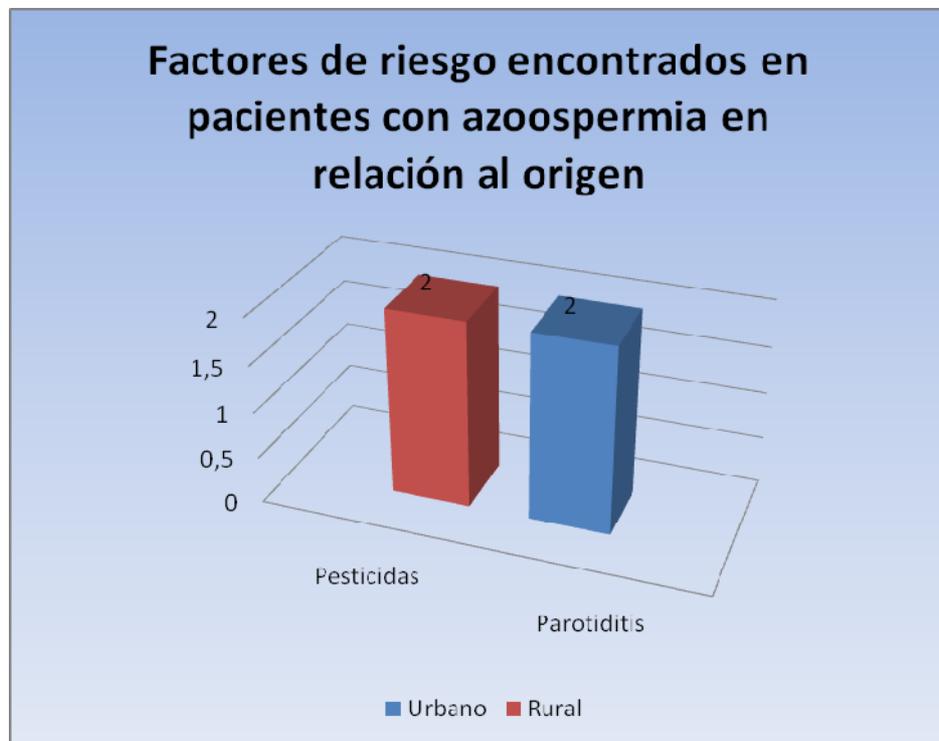
El mayor porcentaje de anomalía está representado por la astenozoospermia con un total de 22 pacientes y el rango de edad mayormente afectada es entre los 32 a 35 años seguida del rango de los 28 – 31 años con un total de 20 pacientes. La oligozoospermia está muy cercana a la teratozoospermia con una diferencia de 1 paciente, igualmente la mayor frecuencia de anomalía se encuentra en los rangos de 32 – 35 años y de 28 – 31 años. En la oligozoospermia hay un total de 12 pacientes y la teratozoospermia 13 pacientes. La menor frecuencia de alteración es la azoospermia con un total de 4 pacientes uno entre el rango de 22 – 24 años y los 3 restantes entre el rango de 32 – 35 años.

Gráfica nº 6



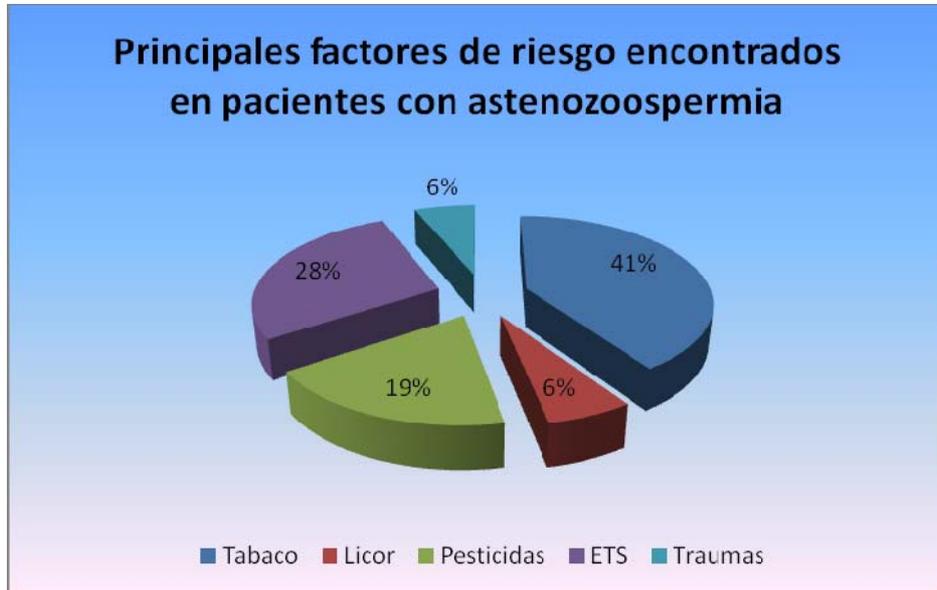
La presencia de la azoospermia fue en un 4% de los cuales el 2% presentaban antecedentes de exposición a pesticidas y de origen rural, 2% sufrieron parotiditis y son de origen urbano.

Gráfica nº 7



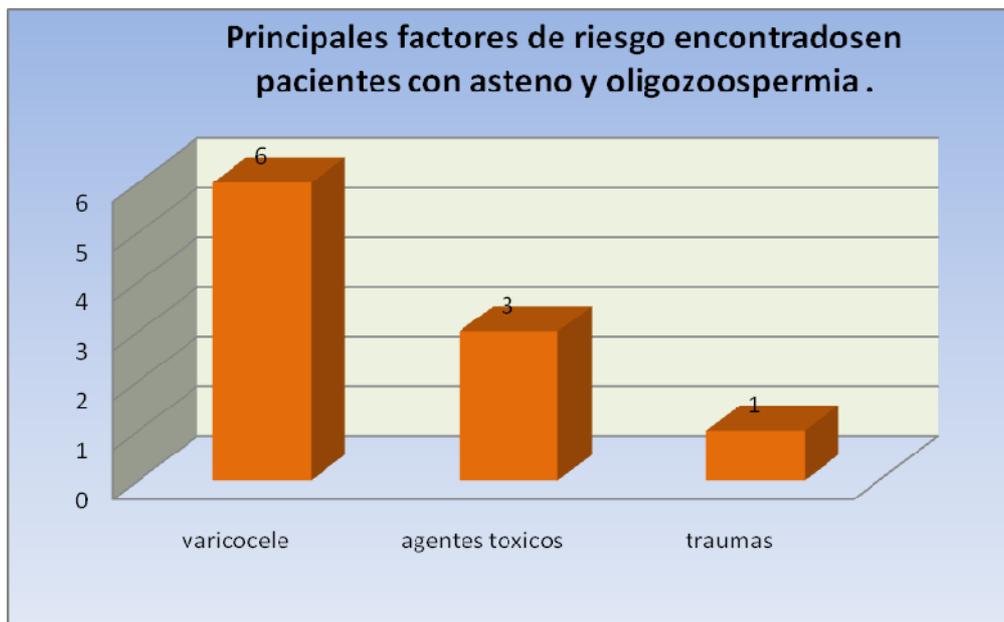
De los pacientes que presentaban astenozoospermia el 40,6% consumen tabaco correspondiente a 13 pacientes de los 32 afectados por esta anomalía; el 28% (9 pacientes) sufrieron algún tipo de ETS, 18,7% usaban pesticidas sin protección y en igual porcentaje el 6,2% tomaban licor y tenían historias de traumas.

Gráfica nº 8.



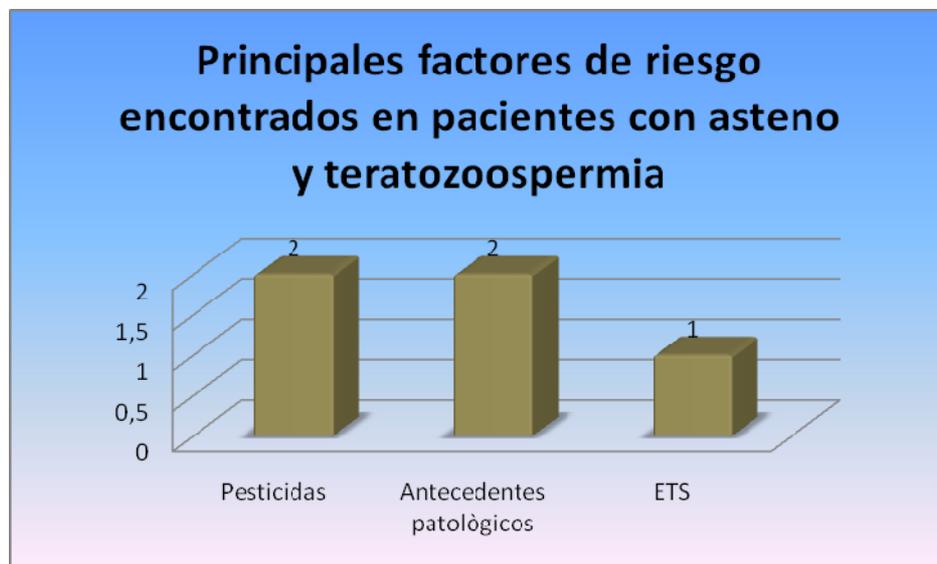
La presencia de varias anomalías juntas es muy común, se representa la astenozoospermia en combinación con la oligozoospermia en un 6 % en pacientes que presentaban varicocele, 3% presentaban historia de exposición a agentes tóxicos y 1% sufrieron algún tipo de traumas.

Gráfica nº 9



A los pacientes que se les encontró terato – astenozoospermia 2 pacientes trabajan con pesticidas, 2 pacientes tienen antecedentes patológicos (Parotiditis, cirrosis hepática), y 1 paciente sufrió algún tipo de ETS.

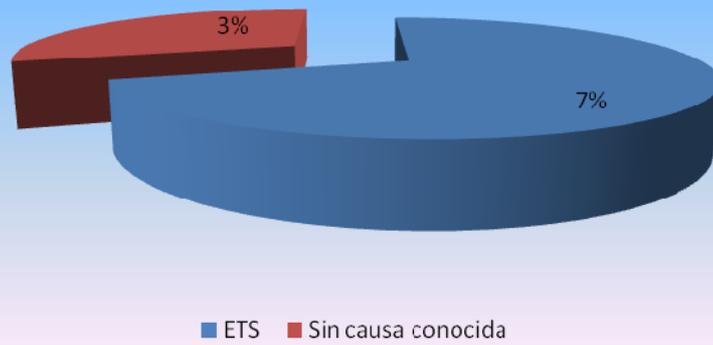
Gráfica nº 10



La astenozoospermia y leucospermia se encontró en 7 pacientes que presentaban ETS, y en 3 pacientes que no tenían ningún tipo de antecedente.

Gráfica nº 11

Porcentaje de factores de riesgo encontrados en pacientes con astenozoospermia y leucospermia



Discusión de los resultados:

Se procesaron un total de 100 muestras de líquido seminal de pacientes a quienes se les realizó un espermograma encontrándose resultados que plasman lo siguiente:

En relación al color y aspecto de las muestras (89%) presentaron normalidad y solamente el (11%) anormalidad. De acuerdo a estos resultados a este parámetro lo calificamos de excelente calidad, pues es muy bajo el porcentaje de anormalidad. El cambio en la apariencia puede deberse a la baja concentración de espermatozoides, infecciones bacterianas o a presencia de hematíes. (8)

El volumen esta representado en un 82% de normalidad y 18% de anormalidad, denominándolo de buena calidad, debido a que no existe un rango muy elevado de anormalidad

Según nuestra bibliografía el hallazgo de disminución del volumen puede deberse a obstrucciones totales o parciales de las vías seminales. Otros trastornos que pueden dar lugar a un volumen disminuido son el síndrome klinefelter y el hipogonadismo hipogonadotrópico, por la baja estimulación androgénica de las vesículas seminales, aunque el diagnóstico de estos síndromes no puede ser determinado en un espermograma. (8)

La viscosidad esta reflejada en un 69% de normalidad y un 31% de anormalidad considerándose de buena calidad. Una consistencia anormal puede deberse a un signo de infección y algunas veces interfiere en la medición de otros indicadores como la concentración y motilidad de los gametos masculinos; por tanto debe informarse esto y es necesario repetir el espermograma antes de dar conclusiones al paciente. (7,8)

La licuefacción presenta un 95% de normalidad y fuera de este rango solamente se observa un 5%. A partir de estos datos deducimos que esta variable muestra muy buena calidad.

El retraso de la licuefacción suele deberse a la presencia de hilos mucosos los que pueden interferir y alargar el tiempo llegando a sobrepasar los 60 minutos en nuestro caso correspondiente al 1%. Cuando la situación es inversa o sea ocurre antes de los 15 minutos en este estudio correspondiente al 4% se debe a la ausencia de espermatozoides, es decir a pacientes azoospermicos. (1,8)

La prueba vitalidad nos permite distinguir entre espermatozoides inmóviles vivos y espermatozoides inmóviles muertos. La vitalidad esta reflejada en un 94% de normalidad y 6% de anormalidad.

La frecuencia de las anomalías encontradas en este estudio según el rango de edades, podemos observar que el mayor porcentaje de anomalía esta representado por la astenozoospermia con un total de 22 pacientes y el rango de edad mayormente afectada es entre los 32 a 35 años seguida del rango de los 28 – 31 años con un total de 20 pacientes. La oligozoospermia esta muy cercana a la Teratozoospermia con una diferencia de 1 paciente, igualmente la mayor frecuencia de anomalía se encuentra en los rangos de 32 - 35 y de 28– 31 años. En la oligozoospermia hay un total de 12 pacientes y la Teratozoospermia 13 pacientes. La menor frecuencia de alteración es la azoospermia con un total de 4 pacientes uno entre el rango de 22 – 24 años y los 3 restantes entre el rango de 32 – 35 años.

La disminución de la motilidad tiene múltiples causas que no son posibles diagnosticar por simple análisis de líquido seminal y en la mayoría de los casos tampoco es posible establecer un pronóstico por este examen. Una excepción a lo dicho anteriormente es el hallazgo de una movilidad menor de 5% o incluso nula por completo (10). La severidad de la oligozoospermia no nos permite conocer la causa del trastorno y en cuanto al pronóstico, actualmente sólo es posible afirmar que cifras inferiores a 5, 000,000 /ml (oligozoospermia severa) tienen relación inequívoca con el grado de fertilidad del individuo; por encima de esta cantidad los resultados son variables pues no se ha encontrado una relación constante y

resulta frecuente observar embarazos con concentraciones entre 10 -20,000,000/ml.

De los pacientes que presentaban astenozoospermia el 40,6% consumen tabaco correspondiente a 13 pacientes de los 32 afectados por esta anomalía; el 28% (9 pacientes) sufrieron algún tipo de ETS, 18,7% usaban pesticidas sin protección y en igual porcentaje el 6,2% tomaban licor y tenían historias de traumas.

Se considera que el tabaco, el alcohol y otros agentes tóxicos afectan tanto la función endocrina como la espermatogénesis. (3)

En un estudio realizado en Perú donde se tomaron 371 muestras hubo antecedentes de enfermedad de transmisión sexual de los cuales 18 casos fueron por gonorrea, aunque en nuestro estudio no especificamos que tipo de ETS, sino lo plasmamos de manera general.

Entre 1995 - 1998 en Argentina se realizó un estudio a 225 trabajadores rurales el cual determinó que hay una relación directa entre la exposición a pesticidas y la disminución de la calidad del líquido seminal. En este mismo se encontró un total de 24,1% con antecedentes de traumatismo o edema testicular.

La presencia de la azoospermia fue en un 4% de los cuales el 2% presentaban antecedentes de exposición a pesticidas y de origen rural, 2% sufrieron parotiditis y son de origen urbano.

La causa más común de la azoospermia son la aplasia germinal o síndrome de sólo células de Sertoli y la detención de la maduración espermática o arresto de la espermatogénesis.

Existen dos pacientes con oligozoospermia que no tienen relación con otra anomalía y tampoco presentan antecedentes, pero podemos observar que el rango es bajo y es importante mencionar que la disminución en la concentración espermática está relacionada con otras alteraciones como la astenozoospermia. (1,6). La Teratozoospermia aparece con menos frecuencia, solamente un 1

paciente no esta relacionado con otra anomalía, el aumento de formas anormales puede existir aisladamente; y generalmente se asocia a la concentración y motilidad baja de los espermatozoides. (6)

La presencia de varias anormalidades juntas es muy común, se representa la astenozoospermia en combinación con la oligozoospermia en un 6 % en pacientes que presentaban varicocele, 3% presentaban historia de exposición agentes tóxicos y 1% sufrieron algún tipo de traumas.

El varicocele produce una elevación de la temperatura escrotal dada por la dilatación venosa; reflujo venoso con mayor sangre proveniente de la glándula suprarrenal, disminución del flujo testicular y de la oxigenación y aumento de presión testicular y de los niveles de serotonina y catecolaminas. (1,8). En un estudio hecho con el objetivo de conocer los principales alteraciones del líquido seminal y los factores causales realizado en Chile 1982, se encontró el varicocele como factor principal en relación al número y motilidad de los espermatozoides.(3)

El aumento de formas anormales de los espermatozoides puede existir aisladamente y con frecuencia se asocia a alteraciones de la concentración y movilidad. A los pacientes que se les encontró terato – astenozoospermia 2 pacientes trabajan con pesticidas, 2 pacientes tienen antecedentes patológicos (Parotiditis, cirrosis hepática), y 1 paciente sufrió algún tipo de ETS.

De los 371 historias clínicas tomadas para un estudio en Perú entre los antecedentes personales asociados a infertilidad se observó un 32,9%(26 casos) presentaban parotiditis, (3) 18 casos de ETS y no hubo antecedente de agentes tóxico. (3)

La astenozoospermia y leucospermia se encontró en 7 pacientes que presentaban ETS, y en 3 pacientes que no tenían ningún tipo de antecedente. Las infecciones afectan sobre todo el movimiento libre de espermatozoides debido a la sepsis provocada en las vías espermáticas, sin excluir las infecciones genito-urinarias que también pueden ocasionar esta anormalidad.

Conclusiones.

1. De acuerdo a los resultados de nuestro estudio podemos concluir que de las características físicas donde hubo mayor predominio de normalidad es en el color, aspecto, volumen y licuefacción.
2. La frecuencia de las anormalidades clasificadas según la nomenclatura de la O MS encontradas en este estudio son: astenozoospermia (58%), Teratozoospermia (13%), Oligozoospermia (12%) y con menos frecuencia la azoospermia (4%).
3. El 40,6% de los pacientes que presentaban alteración en la motilidad (astenozoospermia) consumen tabaco, 28% sufrían algún tipo de ETS, 19% usaban pesticidas y con menos frecuencia 6% de los individuos tenían antecedentes de traumas a nivel pélvico.
4. Los factores de riesgo asociados a la azoospermia fueron el uso prologando de agentes tóxicos (pesticidas) sin protección y el padecimiento de parotiditis.
5. El 6% de los pacientes que se les encontró asociación de anormalidades como la oligo-astenozoospermia presentaban antecedentes de varicocele, 3% trabajan con pesticidas y solo el 1% presentaban historias de traumas.
6. La combinación de asteno-teratozoospermia fue encontrada en un 2% en pacientes que utilizan pesticidas sin protección, 2% tienen antecedentes patológicos (parotiditis, cirrosis hepática) y el 1% sufren de alguna ETS.
7. La presencia de astenozoospermia y leucospermia se encontró principalmente en pacientes que sufrían de algún tipo de ETS (7 %) y 3% pacientes no presentaban alguna causa.

Recomendaciones.

1. Realizar estudios posteriores en diferentes zonas del país que sirvan para comparar y definir el estado de calidad del líquido seminal de la población masculina nicaragüense.
2. Implementar y apoyar estudios más completos que incluyan el análisis de pruebas hormonales, examen bacteriológico y otros, que permitan diagnosticar con certeza la causa de anormalidades encontradas en el análisis del líquido seminal.
3. Capacitar al personal docente sobre el estudio y técnicas utilizadas en el análisis de líquido seminal y así mismo incluirlo en el pensum de la carrera de Bioanálisis clínico contribuyendo a la actualización del espermograma en Nicaragua.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Pérez m. Composición y estudio del semen. Reproducción masculina y diferenciación sexual. 2da Edición. Editorial científico técnica 1990. La habana Cuba. 36-47.
2. Carlson B. Embriología Humana y biología de desarrollo. 2da edición. Editorial Harcourt 2000. España.
3. Morin b. Sociedad médica Santiago de Chile. Revchile@smschile.cl.
4. Amat P, Anatomía humana, funcional y aplicada 5ta edición. Editorial Espaxs 1996. Barcelona España.
5. Guyton A. Tratado de fisiología medica. 6ta edición. Nueva editorial interamericana 1986. México.
6. Sadler T. Embriología Humana con orientación clínica. 8va edición. Editorial panamericana 2001. Argentina.
7. Kolmer J. Diagnostico Clínico por los análisis de laboratorio. 3ra edición. Editorial interamericana 1993. México.
8. Rubén S. Endocrinología. Departamento de reproducción. 1998 Rev. Cubana.
9. Bedós F. Manual de Urología. 2da edición. Editorial Masson 1996. España.
10. Alcocer A. Manual de laboratorio de la OMS para el examen del semen humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical. 4ta edición. Editorial medica panamericana 2001. España.
11. <http://www.pediatraldia.cl/aparato-g-masculino.htm>.

ANEXOS.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - León.

Departamento de Microbiología y Parasitología.

Facultad de Ciencias Médicas.

Consentimiento Informado.

❖ Introducción.

En la literatura, el análisis del semen ha recibido distintos nombres: espermograma, espermiograma, espermatoograma y espermocinetograma. Comúnmente en Nicaragua se le denomina espermatoograma o simplemente análisis de líquido seminal. Este nos informa sobre las propiedades del semen en su conjunto, tanto de la producción de espermatozoides como de la función de las glándulas sexuales accesorias.

❖ Objetivos de la Investigación:

1. General:

Analizar la calidad del líquido seminal en pacientes en edad reproductiva que asisten a consulta a la Clínica Santa Lucía – Estelí en el periodo comprendido de diciembre 2007 a marzo 2008.

Específicos:

1. Determinar la frecuencia de las alteraciones en los diferentes parámetros establecidos para el análisis del líquido seminal.

2. Identificar los principales factores de riesgo asociados a las alteraciones del líquido seminal.

❖ **Método de la investigación:** Descriptivo de corte transversal.

Beneficios al participar en la investigación:

1. Obtener resultados que puedan orientar su estado de salud reproductiva.
2. Informarse sobre las posibles alteraciones y factores de riesgo que pueden afectar su fertilidad.
3. Examen de forma gratuita.

❖ **Derechos del paciente:**

1. El paciente tiene derecho a ser informado con claridad sobre los propósitos, alcances y beneficios de este estudio, antes de recibir el consentimiento por escrito.
2. El paciente tiene derecho a que se resguarde su privacidad, la información que el investigador obtenga por entrevista o por análisis de laboratorio se mantendrá en estricta confiabilidad.

Por cuanto

Yo _____, habiendo sido informado detalladamente de manera verbal y escrita sobre los propósitos, alcances, beneficios de mi participación en el estudio acepto de manera voluntaria participar en la investigación, por la institución arriba detallada.

Firmo a los _____ días del mes de _____ del año 200____.

Paciente

Investigadores.

Coordinador del estudio.

(Tutor)

Formulario de registro para el análisis del líquido seminal:

Fecha de recolección de la muestra:

Duración de la abstinencia:

Código:

Intervalo desde la eyaculación hasta el comienzo del análisis:

Examen Macroscópico:

Color y aspecto:

pH:

Licuefacción:

Volumen (ml):

Viscosidad:

Examen Microscópico:

Aglutinación:

Vitalidad (%):

Concentración (10^6 /ml):

Motilidad (%):

- a) Progresión rápida:
- b) Progresión lenta:
- c) Motilidad no progresiva:
- d) Inmóviles:

Morfología (%)

Espermatozoides normales %:

Defectos de cabeza %:

Defectos de cuello o pieza intermedia %:

Defectos de la cola %:

Gota citoplasmática %:

Número Leucocitos por campo:

Marjuine Sofía Juárez L.

Evelyn Lisseth Pérez B.

Ficha de recolección de información:

Edad: _____

Procedencia: urbana: _____ rural: _____

Antecedentes patológicos: SI NO

ETS: _____

Parotiditis: _____

Varicocele: _____

Infección genitourinaria: _____

Traumas o golpes: Si: _____ No: _____

Exposición a agentes tóxicos: SI: No:

Alcohol: _____

Tabaco: _____

Drogas: _____

Pesticidas: _____

Uso de alguno de los siguientes medicamentos:

Antidepresivos: _____

Anticancerosos: _____

Radiaciones: _____

Cuadro 1,1. Factores de dilución y conversión para el hemocitòmetro de Neubauer.

<i>Espermatozoides por campo</i>	<i>Dilución (suero+diluyente)</i>	<i>Factores de conversión.</i>		
		<i>Numero de cuadrados grandes</i>		
		<i>Contados.</i>		
		25	10	5
< 15	1: 5 (1 + 4)	20	8	4
15-40	1:10 (1 + 9)	10	4	2
40-200	1:20 (1 + 19)	5	2	1
>200	1:50 (1 + 49)	2	0,8	0,4

FIGURA N° 1.

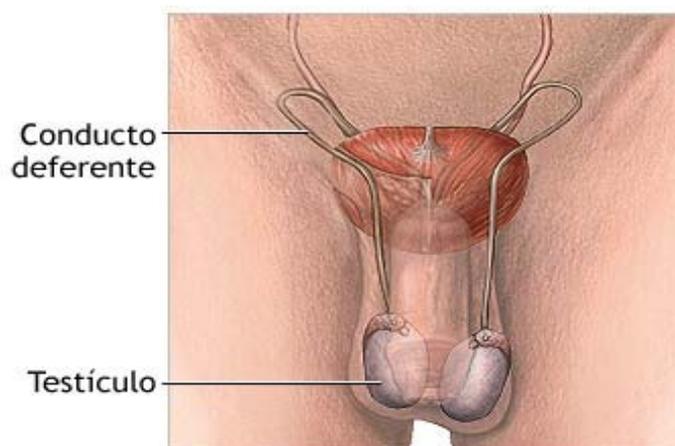


FIGURA N° 2.

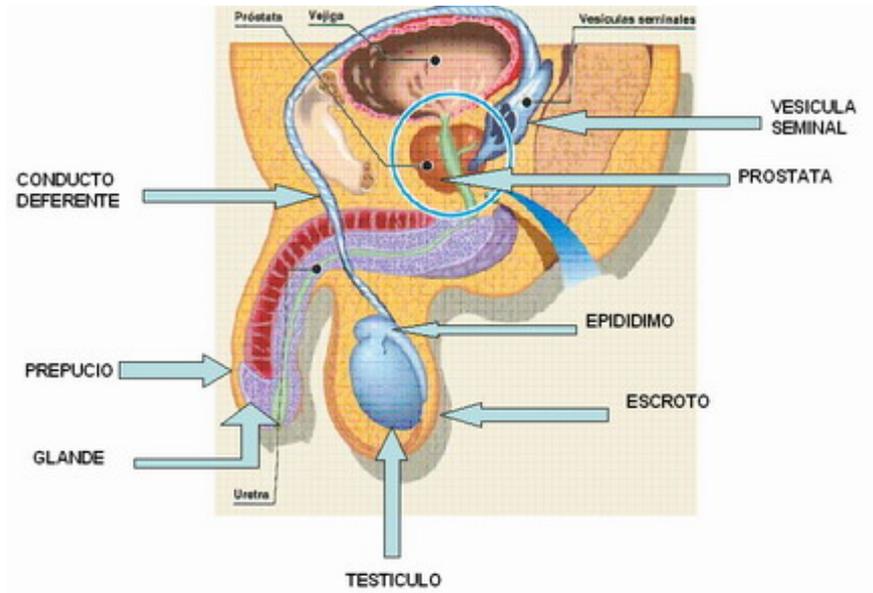


FIGURA N° 3.

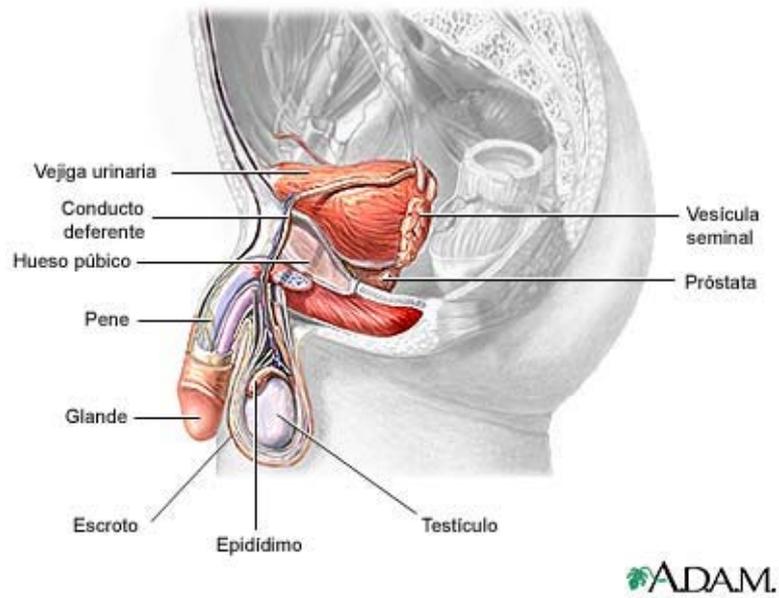


FIGURA N° 4.

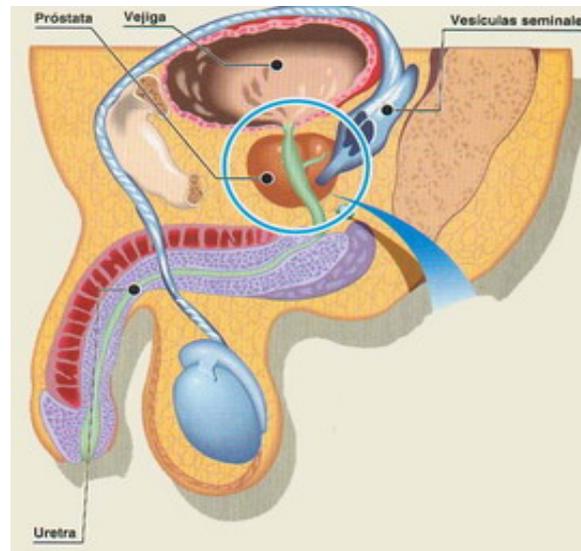


FIGURA N° 5.

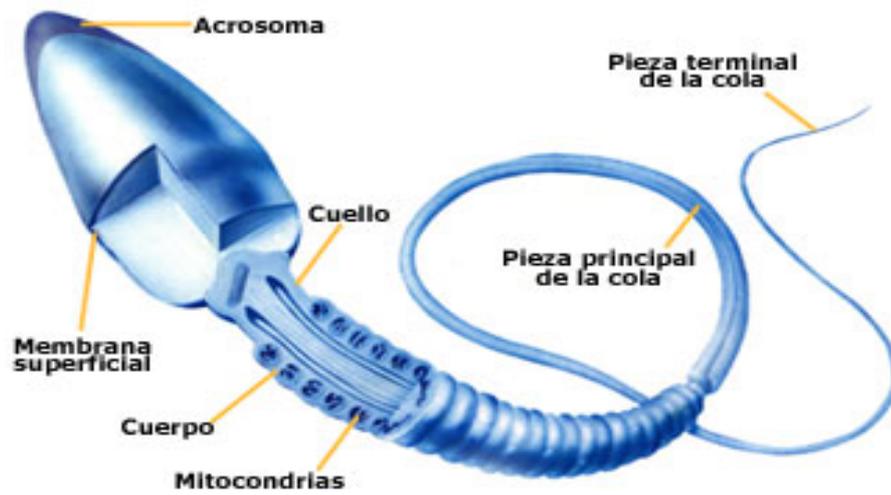


Figura N°6

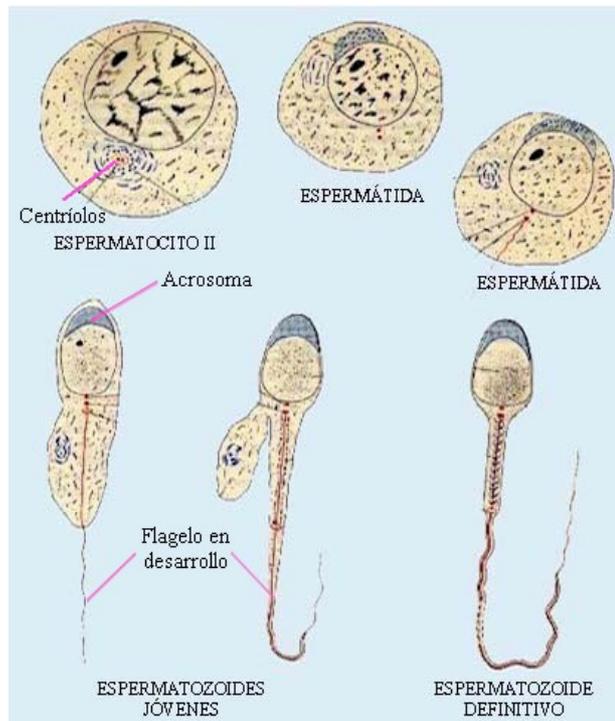
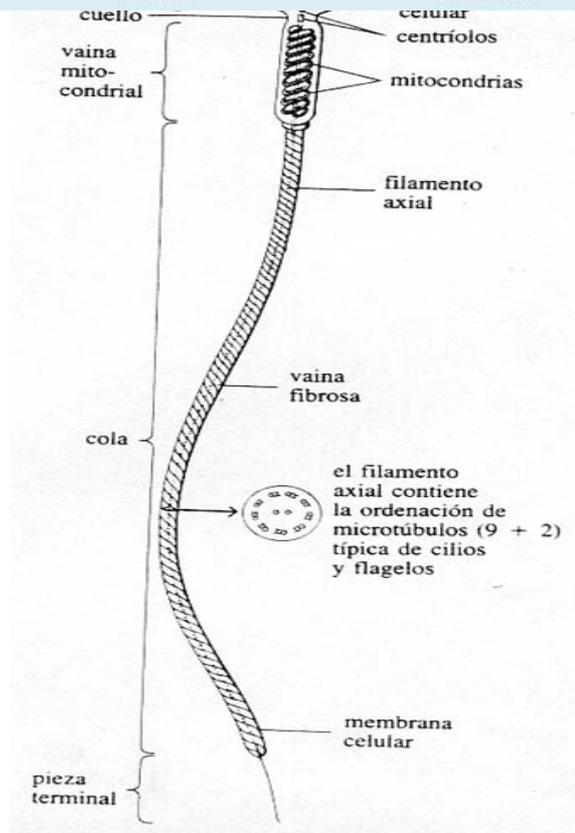


Figura N° 7



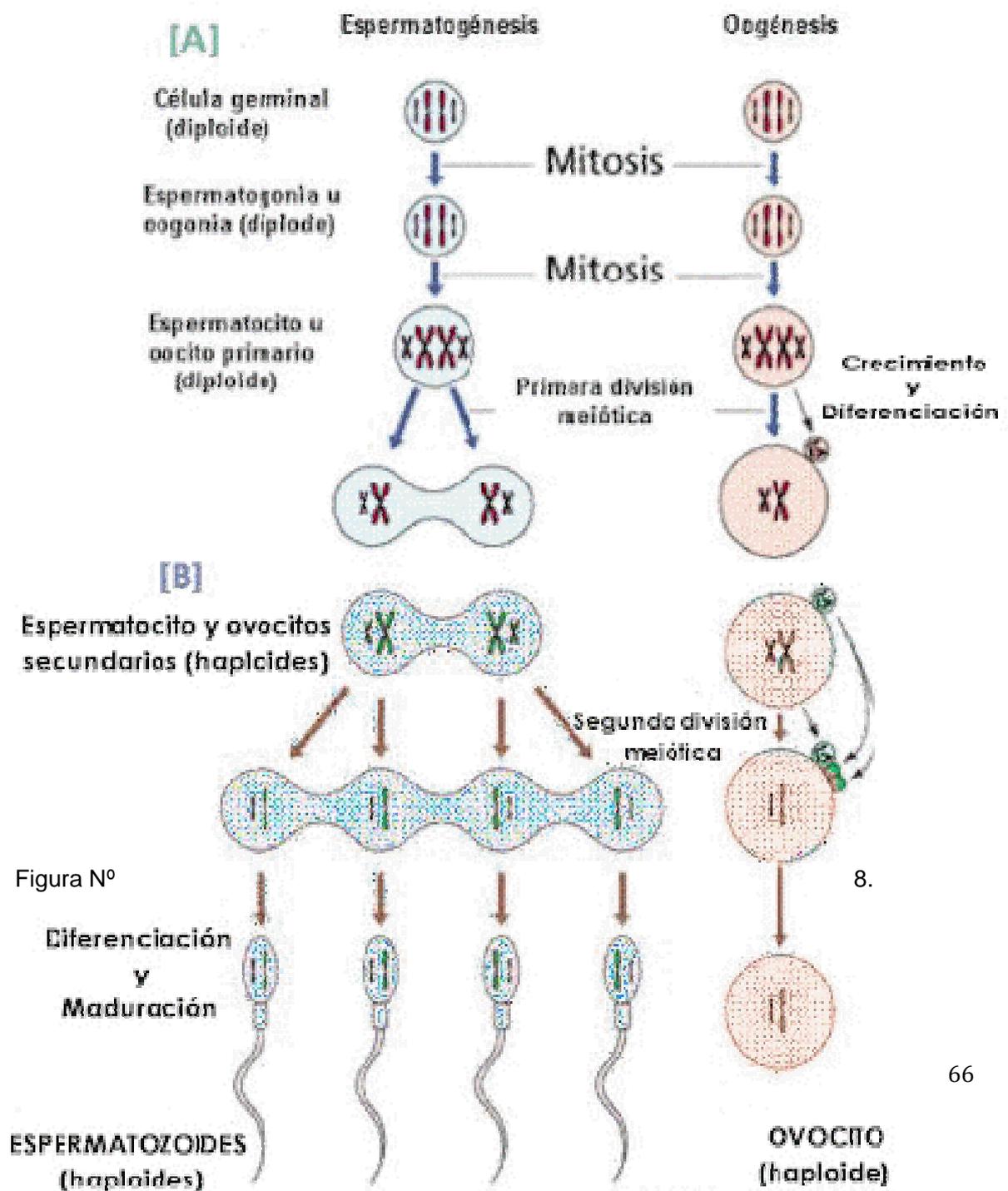


Figura N°

8.

