

11217

104  
2e;



**Universidad Nacional Autónoma de México**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL REGIONAL " 20 DE NOVIEMBRE "  
I.S.S.S.T.E.

**PROTOCOLO DE MANEJO DEL  
VARON ESTERIL**

TESIS DE POSTGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO EN LA  
ESPECIALIDAD DE:  
**GINECO OBSTETRICIA**  
P R E S E N T A  
**DRA. ZOILA ISELA NAVARRETE FERNANDEZ**

ASESOR DE TESIS:  
**Dr. Alberto Alvarado Garcia**

México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1993





## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

|                                | Pag. |
|--------------------------------|------|
| I. RESUMEN                     | 1    |
| II. OBJETIVOS                  | 2    |
| III. GENERALIDADES             | 3    |
| - Anatomía                     | 4    |
| - Fisiopatología               | 9    |
| - Métodos diagnósticos:        | 13   |
| - Pruebas complementarias:     | 23   |
| - Pruebas pronósticas:         | 26   |
| - Examen físico del paciente   | 27   |
| IV. DESARROLLO DE FLUJOGRAMAS  | 31   |
| + Definiciones                 | 31   |
| + Alteraciones físico-químicas | 33   |
| + Aspermia                     | 33   |
| + Polizospermia                | 34   |
| + Oligozospermia               | 35   |
| + Azoospermia                  | 38   |
| + Astenozospermia              | 40   |
| + Teratozospermia              | 41   |
| + Necrozospermia               | 42   |
| V. CUADROS                     | 43   |
| VI. CONCLUSIONES               | 57   |
| VII. BIBLIOGRAFIA              | 58   |

## I. RESUMEN

Se estima que en la actualidad el 15% de los matrimonios carecen involuntariamente de descendencia, es primordial para la evaluación completa de una pareja estéril, determinar el papel del varón en la misma y establecer las medidas que pueden tomarse para tratarlo.

Las estadísticas señalan que el varón es el responsable en el 30-40% de todos los matrimonios estériles, siendo las causas capaces de producirla muy numerosas. (1,2).

Un hombre está considerado potencialmente fértil si es capaz de eyacular en la vagina, si posee un semen con características adecuadas; esto implica que deberá tener el eje hipotálamo-hipófisis-gónada en condiciones normales así como la vía de excreción intacta y su capacidad eyaculadora conservada. (3,4).

La "Clínica de Andrología" tendrá como funciones la evaluación clínica y el manejo del varón estéril, éste será canalizado por la clínica de esterilidad tomando en cuenta su previa valoración por alteraciones en el seminograma que es el estudio más simple y útil para el diagnóstico de esterilidad masculina.

En el presente trabajo se tiene la finalidad de proponer las rutas diagnósticas para el manejo del varón estéril basándonos principalmente en las alteraciones que pueden encontrarse en el seminograma, para ello previamente se realizó una descripción breve de la anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino, los métodos diagnósticos para su valoración y el examen físico adecuado del varón.

## 11. OBJETIVOS.

- 1.- Revisión de la bibliografía existente en cuanto a las alteraciones masculinas que pueden causar esterilidad.
- 2.- Revisión de los métodos de diagnósticos existentes para el estudio del factor masculino.
- 3.- Realizar una breve reseña de la anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino así como su examen físico adecuado.
- 4.- Diseño de flujogramas de manejo de las principales alteraciones que se encuentran en el espermograma.

### III. GENERALIDADES

#### Introducción:

El análisis del semen debe considerarse como el punto individual más importante en la evaluación de la fertilidad masculina. Dado que normalmente se producen algunas variaciones, deben considerarse 2 a 3 muestras antes de emitir un juicio sobre la posibilidad de alteración de la fertilidad. Los métodos convencionales para el análisis seminal se basan en la evaluación de la calidad del esperma que parece haber sido seleccionado en virtud de la facilidad para su determinación así como su relación con el estado de fertilidad del donante. (1)

No existe una línea abrupta de determinación entre fertilidad y esterilidad en lo que hace a los parámetros de calidad del semen, tomando en cuenta el papel variable de la pareja femenina y el de la motilidad y morfología del espermatozoide (4,5).

El hallazgo de una solución eficaz al problema de la pareja estéril constituyó un desafío para el médico desde los comienzos de la historia. El tratamiento del hombre estéril fue causa particular de frustración, sobre todo por la amenaza a su masculinidad, las molestias de los estudios diagnósticos necesarios y los resultados, en general pobres de tratamiento. El Consejo Norteamericano de Obstetricia y Ginecología se ha ocupado de éste aspecto en la especialidad de Andrología la cual se encuentra en una fase temprana de desarrollo y que constituye parte del área de Biología de la Reproducción Humana. (1).

Para comprender mejor las alteraciones que pueden ocurrir en el factor masculino exponemos a continuación un breve resumen de:

- A) La anatomía y fisiopatología del aparato reproductor masculino.
- B) Métodos diagnósticos que incluyan una buena explicación del espermograma y las alteraciones que podemos encontrar en el, dado que es el estudio que constituye la piedra angular para el diagnóstico y tratamiento del factor masculino
- C) Una metodología del examen físico del paciente.

#### A) ANATOMIA Y FISIOLOGIA

##### A.1. Anatomía.

El sistema reproductor masculino consiste en los testículos, conductos excretores (conducto deferente, epidídimo, conducto eyaculador y la uretra), glándulas sexuales accesorias (próstata, vesículas seminales, glándulas de Cowper y bulbouretrales) y los genitales externos (pene y escroto).

Todos estos órganos son pares, excepto la próstata y el pene que son únicos.

La evaluación de la función secretora de cada una de las glándulas sexuales accesorias podría ser de valor al enfrentarse con los problemas de la fertilidad, afecciones urológicas y con disfunción sexual. (6,7,8).

### Epidídimo

Es un conducto largo en forma de C de aproximadamente 5-6 mt, y que recubre la porción adyacente de la cara externa del testículo, está constituido por la cabeza, cuerpo y cola, en el epidídimo se desarrollan los pasos finales en el desarrollo y maduración del espermatozoide con lo que se adquiere la capacidad de fertilización, siendo mayor ésta característica en la cola. Secreta algunas proteínas (ej. factor progresivo del sostén de la movilidad), carnitina (preserva la viabilidad del espermatozoide en el epidídimo), lípidos (substratos), glicerilfosforilcolina, carbohidratos y esteroides.

La función epididimaria es regulada por la testosterona y la dehidrotestosterona (DHT). (6,7,8).

### Conducto deferente

Constituye la continuación del epidídimo, empieza en la cola del mismo y asciende por su lado interno, posee una ampolla antes de llegar a las vesículas seminales, su longitud es de 35 a 45 cm, se fusiona con el cuello de la vesícula seminal para formar el conducto eyaculador. Las contracciones que propulsan el espermatozoide desde el epidídimo hasta la uretra durante el eyaculado son controladas por el sistema nervioso alfa adrenérgico. (8).



### Conducto eyaculador

Está formado por la unión del conducto deferente y el de la vesícula seminal. Después de penetrar en la base de la próstata, se dirige hacia abajo y hacia adelante para desembocar en la porción prostática de la uretra. (6).

### Vesículas Seminales

Son dos formaciones sacciformes que producen gran parte del líquido seminal siendo su secreción alcalina. Cada vesícula seminal mide unos 5 cm de longitud, tienen una capacidad de 1.5 a 3 ml de líquido y su ancho es de 1 a 2 cm. Producen las prostaglandinas que son los principales estimulantes del músculo liso, aproximadamente el 70% del eyaculado humano se origina en las vesículas seminales, posterior al masaje digital por vía rectal se puede recoger de 0.8 a 1.3 ml de secreción. (8).

### Próstata

Es la glándula sexual accesoria más grande, tiene un diámetro de 3 a 4 cm y pesa aproximadamente 20 gr. Está dividida en un lóbulo anterior, dos lóbulos laterales comunicados entre sí por un lóbulo medio y un lóbulo posterior.

Sirve de esfínter y proporciona líquido hacia el eyaculado. Segrega de 0.5 a 1.5 ml (15 a 30% del volumen del eyaculado) es ligeramente alcalino y con un pH que va de 7.2 a 6.8.

Contiene a la fosfatasa ácida, ácido cítrico, poliaminas y cationes bivalentes, contiene también cuerpos acidófilos lamelares llamados corpora amulaca. (7,8).

#### Glándulas de Cowper y uretrales

Las glándulas de Cowper o bulbouretrales miden de 3 a 5 mm de diámetro son las homólogas de las glándulas de Bartholini y las glándulas uretrales o de Littre, ambas glándulas pares contribuyen las dos con poca cantidad para el eyaculado. (6).

#### Pene

Es el órgano masculino de la cópula. Consta de raíz y cuerpo. La raíz es la porción fija, situada en el espacio perineal superficial. Tiene dos prolongaciones o raíces posteriores y el bulbo del pene, todas formaciones de tejido eréctil. El cuerpo del pene es la porción libre, pendular y está cubierta de piel, contiene los dos cuerpos cavernosos, continuación de sus raíces y el cuerpo esponjoso continuación del bulbo, su ensanchamiento final constituye el glande cubriendo los extremos libres de los cuerpos cavernosos. El prepucio cubre el glande en una extensión variable.

La disfunción del pene produce impotencia y falla eyaculatoria, las causas de disfunción pueden ser psicológicas, por edad, desbalance hormonal, cambios vasculares, medicamentos o neuropatía. (7,8).

#### Bolsa testicular o escroto

Es la bolsa situada por detrás del pene y por debajo de la sínfisis púbica. Se halla dividida en dos compartimientos, cada uno de los cuales contiene un testículo con su epidídimo y la parte inferior del cordón espermático. Está constituido por piel y por

debajo de ella la túnica dartos, que se encuentra formada por tejido conectivo y fibras musculares lisas. En general la actividad escrotal se encuentra bajo estricto control androgénico y su función es la de termorreguladora para su contenido. (7).

### Testículos

Son ovoides, constituyen un órgano par que desde la pubertad origina espermatozoides, y actúan además como glándulas endócrinas por la secreción de una hormona determinante de los caracteres sexuales secundarios del varón. Se hallan situados en el escroto, generalmente el izquierdo a un nivel más bajo. En el adulto cada uno de ellos pesa aproximadamente 25-45 gr y mide de 4.5 x 2.8 cm, está cubierto por 3 membranas. El parénquima testicular contiene los túbulos seminíferos y el tejido intersticial, estando éste último formado por fibras de tejido conectivo, linfáticos, vasos sanguíneos, mastocitos y células de Leydig.

En el epitelio seminífero de los túbulos se lleva a cabo el proceso de espermatogénesis, éste epitelio está compuesto de elementos somáticos (células de Sertoli) y de elementos germinales. (7,8).

Las células de Sertoli envuelven a las células germinales y forman una barrera hematotesticular, además las células de Sertoli proliferan únicamente durante la vida fetal y perinatal. Son las células blanco de la hormona folículo estimulante (FSH). Producen una gran variedad de macromoléculas como por ejemplo: proteína de unión de andrógenos (transseptidasa), activador de plasminógeno, transferrina, una sustancia de tipo hormona gonado-

tropina coriónica (HCG), factor de células de Sertoli (inhibina), etc. Realizan varias funciones: a) desempeñan una función en la coordinación de la espermatogénesis y en el intercambio metabólico de las células germinales antes de su liberación a la luz de los túbulos seminíferos, b) tienen actividad fagocítica y c) poseen una función endócrina al convertir la pregnenolona en testosterona y reducir la testosterona a andrógenos. (6,8).

Las células de Leydig son el tipo celular funcional principal en el tejido intersticial, se originan de los fibroblastos y no se dividen en el testículo del adulto, contienen los cristaloideos de Riecke característicos, son la fuente principal de andrógenos, producen también estrógenos, progesterona y 17-hidroxiprogesterona. (6,8).

#### A.2 Fisiopatología de los testículos

El signo más temprano de diferenciación sexual masculina es el desarrollo de los testículos a partir del primordium gonadal indiferenciado a partir de las 7-8 semanas, proceso controlado por el cromosoma Y. El primer factor regulador parece ser el factor inhibidor mulleriano (inhibina) las células de Leydig producen una gran cantidad de testosterona, la cual estimula el desarrollo del epidídimo, vasos deferentes, vesículas seminales y conductos eyaculadores a partir de los conductos de Wolff y promueve la virilización del seno urogenital que lleva a la formación de la próstata, uretra masculina, pene y escroto. (6,8).

Se conocen 2 andrógenos que controlan la diferenciación y el desarrollo de los órganos sexuales accesorios:

a) Testosterona: que viriliza los conductos de Wolff promoviendo la diferenciación del epidídimo, vasos deferentes y vesículas seminales.

b) Dehidrotosterona: que controla la división del seno urogenital (próstata, glándulas de Cowper) y del tubérculo urogenital (genitales externos). (8).

En conclusión, el patrón de desarrollo femenino es el patrón básico en la diferenciación sexual del mamífero. Éste patrón se desarrolla a menos que se produzcan andrógenos en el testículo fetal en desarrollo, en respuesta a señales genéticas (cromosoma Y, antígeno H-Y). La masculinización, virilización y desarrollo de los órganos sexuales accesorios se realiza sólo si los andrógenos están presentes y su vía de acción enzimática es activa, y si los receptores en los órganos blanco tienen una concentración adecuada y una actividad apropiada. (8).

#### Espermatogénesis

Es el proceso de proliferación y diferenciación de las células germinales. Se lleva a cabo en el epitelio seminífero de los túbulos seminales, los cuales ocupan el 75% del parénquima testicular.

El proceso espermatogénico completo en el humano requiere de aproximadamente 74 días, se inicia en la pubertad y está regulado por las hormonas gonadotrópicas, folículoestimulante (FSH), luteinizante (LH) y la testosterona. La espermatogénesis está esquematizada en el cuadro número 1. (8).

## Regulación de la función testicular

(Eje hipotálamo-hipófisis-gónada) Cuadro numero 2.

Los testículos están regulados fundamentalmente por las hormonas gonadotrópicas (FSH y LH) de la hipófisis reguladas a su vez por la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) secretada por el hipotálamo, éste mecanismo primario de regulación de GnRH y gonadotropinas depende de la retroalimentación negativa ejercida por las hormonas gonadales de dos clases: a) esteroides (andrógenos y estrógenos) y una proteína (inhibina). Se considera éste sistema como un macro regulador de la función testicular y que se lleva a cabo a nivel de las células de Leydig. (6,8). En el cuadro no. 3 se ejemplifica el sistema macrorregulador.

Para comprender la regulación hormonal de la espermatogénesis se debe apreciar el hecho de que los requerimientos hormonales para la iniciación de proceso espermatogénico en un individuo inmaduro del sexo masculino difiere de los requeridos para su mantenimiento en un adulto. (8).

Se requiere testosterona para iniciar la espermatogénesis y para complementar la meiosis, y la FSH para complementar la espermiogénesis en los testículos en desarrollo, la FSH previene la degeneración espontanea de las espermatogonias del adulto. La testosterona sola es capaz de mantener el proceso espermatogénico pero con una eficacia menor a la normal. Se sugiere que la proteína unidora de andrógeno (transpeptidasa) inducida por la FSH, juega un papel importante en la espermatogénesis. (8).

### Trastornos de la función testicular

El término hipogonadismo masculino es utilizado para describir la disminución de la función testicular ya sea asociado con producción disminuida de andrógenos o ambas. Se le utiliza independientemente de la localización primaria del trastorno, es decir hipotalámico-hipofisario, testicular o sistémico. Es lamentable que aún se continúe utilizando cuando debe ser desaconsejado por la confusión que produce.

Se puede tratar de estudiar el factor masculino con una metodología clasificada de la siguiente manera, la cual seguramente será mejorable (8):

#### Factores pretesticulares: Hipogonadismo hipogonadotrófico.

Exceso de estrógenos (endógeno y exógeno).

Exceso de andrógenos.

Exceso de glucocorticoides (endógeno y exógeno).

Hipotiroidismo.

#### Factores testiculares: Testículo no descendido.

Alteraciones cromosómicas.

Traumatismos.

Enfermedades generales.

Infecciones (orquitis).

Varicocele.

Tóxicos y medicamentos.

Torsión.

Exceso de temperatura.  
Radiaciones.  
Inmunológicos.  
Medicamentos y drogas.  
Ausencia de células germinales  
(síndrome de Sertoli solo).  
Neurciológicas.  
Alteraciones estructurales del  
espermio.  
Seudohermafroditismo masculino.  
Idiopáticas.  
Bloqueo de las vías seminíferas.  
Prostatovesiculitis.  
Inmunológicos.  
Fallas funcionales del espermio  
Coitales. (8).

Factores postesticulares:

## B) METODOS DE DIAGNOSTICO

### B.1 Espermograma

La prueba única y de mayor importancia en la evaluación de la esterilidad masculina es el análisis seminal. Si se le desarrolla con habilidad y se le interpreta con inteligencia puede proveer un amplio espectro de información que refleja la función espermatogénica y esteroideogénica de los testículos y el estado funcional de las glándulas sexuales secundarias.

Por la variabilidad individual en las características del eyaculado es requisito para el diagnóstico de anormalidad en el seminograma que se cuente con el análisis de tres muestras con



intervalo de dos semanas cada una.

La colección adecuada de la muestra será obtenida por masturbación en el laboratorio o en un lugar cercano despues de 3 a 7 días de abstinencia sexual en un recipiente de vidrio de boca ancha perfectamente lavado libre de cualquier antiséptico, transportandose la muestra en un tiempo que deber ser menor de 90 minutos. En el laboratorio tendrá importancia al anotar el nombre del paciente la fecha y la hora de recolección, los días de abstinencia sexual y si la muestra fue recolectada en forma completa, para poder tener certeza que el estudio es confiable.

(5).

B.1.1. El examen físico macroscópico de la muestra valora:

1. Volumen. Considerandose normal de 1 a 6 mililitros.
2. PH (concentración de iones de hidrógenos) normal de 7.2 a 7.8
3. Viscosidad. Es un fenómeno físicoquímico. Normal de 3 a 5 cm.
4. Tiempo de licuefacción, el tiempo considerado normal es de 5 a 20 min.
5. Aspecto. El color es transparente, blanco y grisáceo.
6. Coágulo solo se encuentra presente en semen fresco.

B.1.2. El examen físico microscópico de la muestra valora:

1. Test dinámico.
- A) Vitalidad. Se observa coloreando la muestra con colorante (solución de eosina azulada al 0.5 estéril).  
Vivos móviles: móviles incoloros.  
Vivos inmóviles: inmóviles incoloros.

Muertos: coloreados. (4).

B) Motilidad. Cuando está recién eyaculado, el espermatozoide es inmóvil posteriormente adquiere un movimiento de locomoción muy particular tipo flagelar, con una serie de movimientos en torbellino, que se comienzan en la cabeza y se desplazan a lo largo de la cola. La motilidad es clasificada en cuatro grados según el último informe de la OMS (Organización Mundial de la Salud):

a) Traslativos rápidos o con motilidad lineal progresiva, grado III o "A" de la OMS. Atraviesan el campo con movimientos rápidos y lineales.

b) Traslativos lentos o con movimientos no lineales, grado II o "B" de la OMS.

c) Móviles in situ o no progresivos, grado I o "C" de la OMS, éstos no se trasladan tan solo agitan su cola o rotan en su sitio.

d) Grupo "D" de la OMS. Son los espermatozoides vivos pero inmóviles.

Para considerar la motilidad normal debe de haber un porcentaje mayor al 60% de movimientos tipo "A" a los 60 minutos de recolección. Para considerar la vitalidad normal se deben encontrar más del 60% de espermatozoides vivos. (4,5).

## 2. Morfología.

Los espermatozoides humanos tienen la característica única del fenómeno de anisozoospermia que expresa la heterogeneidad

morfológica del espermatozoide del semen humano. La mayoría ha adoptado la clasificación de MacLeod, que los agrupa en 6 tipos de acuerdo con la forma de la cabeza, ubicando en un séptimo lugar a las células de la espermatogénesis:

- a) Formas ovales (normales).
- b) Espermatozoides grandes.
- c) Espermatozoides pequeños.
- d) Tapering (ahusados).
- e) Diecefálicos.
- f) Amorfos y
- g) Células de la espermatogénesis.

Sin embargo en la primera reunión de Andrología se clasificaron en normales (ovales) y anormales: de cabeza, cuello y cola.

Lo considerado normal es un porcentaje mayor del 60% de formas ovales. (1,3,8).

### 3. Conteo de espermatozoides.

Se determina la concentración de espermatozoides o densidad celular considerandose normal de 20 a 250 millones por mililitro.

### 4. Elementos celulares que no son espermatozoides.

El eyaculado suele contener otras células, además de espermatozoides, como son:

- a) Células epiteliales. La cantidad aumentada indica que la recolección se realizó por coito interrumpido o bien por dificultad para recolección por masturbación.
- b) Células de la espermatogénesis.

c) Leucocitos. Su presencia indica proceso inflamatorio ó - - infeccioso de las vías genitales. Se consideran patológicas - cifras superiores a más de 10xcampo.

d) Hematíes. Pueden indicar alteraciones de las vías altas ó - glándulas anexas o bien de las vías bajas.

e) Cristales. Cristales poliédricos de fosfato de espermina indican que el semen observado tiene varias horas de recogido.

(4).

#### 5. Aglutinación.

La aglutinación de los espermatozoides significa que los espermatozoides móviles se adhieran entre ellos cabeza con cabeza, pieza intermedia con pieza intermedia, cola con cola o de otras maneras, la aglutinación orienta hacia un proceso inmunológico. (6,9).

#### 6. Agrumación.

La agrumación es la formación irregular de grupos de espermatozoides sobre un resto fibroso o cualquier partícula extraña y es tan solo un proceso mecánico. (3)

### B.2 Pruebas Optativas.

#### B.2.1 Cultivo de semen o examen microbiológico.

Las infecciones del tracto genitourinario representan la enfermedad más frecuente en el hombre.

Existen marcadores durante el examen rutinario que orientan hacia la solicitud de éste estudio, estos marcadores son:

a) Presencia de leucocitos en concentraciones superiores a 10/campo.

- b) Astenospermia aislada.
- c) Alteraciones del Ph.
- d) Aumento de la viscosidad.
- e) aparición de aglutininas.
- f) Porcentaje elevado de colas enrolladas.
- g) Moderada o abundante cantidad de bacterias. (10).

No se puede circunscribir el estudio a las infecciones bacterianas, ya que también podemos considerar las causadas por protozoos, Chlamydia, Mycoplasma o virus.

Las bacterias encontradas con más frecuencia en los exámenes de semen son:

- Neisseria gonorrhoeae.
- Meningitidis.
- Corynebacterium vaginale.
- Streptococos hemolíticos y no hemolíticos.
- Enterococos.
- Escherichia coli.
- Bacilos coliformes.
- Estafilococos.
- Proteus.
- Klebsiella.
- Hemophilus.
- Pseudomonas.
- Listeria monocitogenes.

Pueden encontrarse también Trichomonas vaginalis, se deben buscar también Chlamydia trachomatis, Mycoplasma hominis y el Ureaplasma urealyticum.

El papel de la microbiología seminal en la esterilidad masculina es controversial. Un aspecto que no se ha investigado a fondo es la variabilidad de la respuesta inflamatoria inducida por los diferentes microorganismos, puesto que esto afecta la calidad del semen. (11).

Cuando se estudia la *C. tracomatis* se encuentra más elevados los niveles de Polimorfonuclear-Elastasa y el ácido cítrico que son indicadores de daño y proceso inflamatorio y los pacientes que tiene niveles de elastasa mayores de 250 ng/ml muestran significativas reducciones en el volumen del eyaculado y la motilidad espermática. (12,13).

Cuando se encuentran estos microorganismos se encuentra también un incremento en la penetrabilidad al huevo, no se encuentra muy alterada la morfología, motilidad o velocidad de movimiento del espermatozoide pero sí probablemente pone en peligro otras características de motilidad y promueve una producción local de anticuerpos. (10,11,12).

#### B.2.2 Estudios inmunológicos.

La presencia de anticuerpos espermáticos que recubren a los espermatozoides es típica de la esterilidad inmunológica. Los anticuerpos antiespermatozoides del semen pertenecen a dos clases inmunológicas: IgA e IgG. Existen ciertos datos que sugieran que los anticuerpos de IgA serían clínicamente más importantes que los de IgG.

Las técnicas usadas para la detección de anticuerpos espermáticos han tenido una evolución lenta, desde las técnicas simples de aglutinación directa usadas con variada información, aunque siempre escasa, hasta las muy recientes de enzimoimmunoensayo y RIA (radioinmunoanálisis).

En el varón se justifica la solicitud de estudios inmunológicos cuando se encuentre astenospermia y necrospermia severa sobre todo si existen antecedentes de infección genital, daño testicular por agentes físicos y químicos o vasectomía.

a) Técnicas de aglutinación:

1. Franklin-Dukes (aglutinación en placa o tubo).
2. Friberg (en policubetas).
3. Klbrick (aglutinación en gelatina).
4. Isojima (citotoxicidad).
5. Fernandez Collazo (microaglutinación).

b) Test IgG Mar (mixed antiglobulin reaction).

Identifica IgG unida a la superficie espermática mediante glóbulos rojos, RH + sensibilizados y precipitados ambos con anti-IgG. Es un método rápido e indirecto.

c) Métodos por inmunofluorescencia.

Pueden dar falsos positivos debido a reacciones cruzadas con antígenos internos, liberados por alteraciones de la membrana en el proceso de fijación o bien por la presencia de bacterias. Son inespecíficos.

d) Método de las "inmuno bead".

Determina anticuerpos espermáticos de superficie o en plasma

seminal y suero sanguíneo, es un método directo.

e) Métodos por ELISA. (Ensayos de enlace de enzimas inmunoabsorbentes).

f) Técnicas por radioinmunoensayo (RIA).

Se realizan por medio de antisueros puros o marcados con isótopos radiactivos y así es posible realizar la cuantificación. (6,9).

### B.2.3. Análisis bioquímico del plasma seminal.

El plasma seminal cumple las funciones de un medio de transporte de los espermatozoides hacia el tracto genital femenino. Permite el intercambio bioquímico espermatozoide-plasma seminal, actúa como protector ante condiciones no favorables.

El plasma seminal está constituido por la combinación de las secreciones del epidídimo, conductos deferentes y su ampolla, vesículas seminales, próstata y las glándulas de Cowper y de Littre. Estas secreciones forman un gran número de compuestos químicos, orgánicos e inorgánicos, pero solo se conocen unas pocas de sus funciones biológicas; unos pocos compuestos fueron identificados en la secreción de algunas de las glándulas accesorias y, en estas condiciones, sirven como marcadores de la actividad de dicha glándula. (8).

El método de recolección fraccionado o "split" es de gran valor para conocer en que glándulas se secretan los distintos compuestos, siendo la secuencia del eyaculado de la siguiente manera:

La primera sección corresponde a las glándulas bulbouretrales.



posteriormente de la próstata y epididimaria y a continuación se secreta el contenido de vesículas seminales y ampolla deferente.

Para realizar el estudio bioquímico del plasma seminal, la muestra debe ser centrifugada inmediatamente después de recibida, previa homogenización y separación de la alícuota para los estudios citológicos de secreción de las glándulas accesorias de las cuales se pueden examinar los siguientes parámetros (4,5):

1. Capacidad secretora de la próstata.

Su secreción es ligeramente ácida con alto contenido de ácido cítrico y fosfatasa ácida, así como zinc, magnesio, espermina (responsable del olor característico del semen), betaglucoronidasa, gammabutamiltranspeptidasa y la ausencia de azúcares reductores.

a) Acido cítrico:

La función biológica del ácido cítrico pareciera que es, entre otras, la de intervenir en el proceso de coagulación y licuefacción del semen, mediante la capacidad quelante del calcio. Los valores normales son de 10 mg o más por eyaculado.

b) Fosfata ácida:

Normalmente no pasa a la sangre, de ahí sus bajas concentraciones séricas, salvo en casos de procesos inflamatorios, masaje prostático o bien de lesiones carcinomatosas.

c) Zinc:

Es andrógeno dependiente es un buen marcador de la terapia estimulante androgénica. Es difícil obtener su información pues se debe usar espectrofotómetros de absorción atómica. Los valores normales son de 2,4 Mol o más por eyaculado. (8).

## 2. Capacidad secretora de las vesículas seminales.

Su secreción es alcalina y poco viscosa cuyos componentes químicos principales son la fructosa, proteínas, potasio, y prostaglandinas.

a) Fructosa: Es un glúcido libre, el proceso de fructólisis - anaerobia es el que permite sobrevivir al espermatozoide in vivo. Los valores normales son de más de 1.200 Mcgr/ml.

b) Prostaglandinas (PGE1 + PGE2) valores normales 30-200 Mcgr/ml. (8).

## 3. Capacidad secretora del epidídimo.

Su secreción principal es la L-carnitina y glicerofosforilcolina.

a) Carnitina. Su valor normal es de más de 250 Mcgr/ml.

b) Glicerofosforilcolina. Representa la totalidad del fósforo libre en el semen. Su valor normal es de más de 650 Mcgr/ml.

(8).

## B.3 Pruebas complementarias de diagnóstico.

### 1. Estudio de la función endócrina testicular.

El principal producto testicular de las células de Leydig es la testosterona, ésta hormona es transportada en el plasma por medio de una proteína a la cual se liga. Es metabolizada en el hígado y una parte se transforma en 17-cetosteroides y del total de éstos excretados en la orina sólo el 30% es de origen testicular. La incorporación de técnicas de radioinmunoanálisis permitió el dosaje de la testosterona plasmática obviando los problemas anteriores. Los valores normales son de 3.5 a 11 ng/ml.

(14,15,16).

## 2. Estudio de los niveles de gonadotrofinas hipofisarias.

Conocido el hecho de que la liberación de gonadotrofinas por la hipófisis se produce en forma de ondas pulsátiles, a éste estudio se le podría criticar el valor relativo de una muestra aislada. Sin embargo, se sabe que el rango de normalidad comprende la extensión de éstas.

El dosaje de LH y FSH no solo brindará información en el estudio funcional hipofisario, sino que también puede llegar a constituir un índice pronóstico.

Se aconseja una buena preparación previa a la toma de muestras, suspender drogas de acción hiperprolactinémica, tomar tres muestras cada 20 minutos y juntando los sueros hacer una sola determinación ("Pool"). Los valores normales son los siguientes:  
LH 3-25 ng/ml FSH 3-17 ng/ml (9, 14, 16).

## 3. Estudio genético.

En todo caso de azoospermia se debe plantear la posibilidad de una alteración en la constitución cromosómica del individuo.

La determinación de una cromatina sexual, de técnica fácil, sencilla y económica, aportará información que, si es necesario, se complementará con el estudio cromosómico.

En la actualidad se han podido demostrar anomalías cromosómicas tanto en autosomas como en cromosomas sexuales. Estas anomalías pueden ser causa de esterilidad de diferentes maneras:

- a) Por arresto del proceso meiótico conduciendo a oligospermias o azoospermias.
- b) Dando lugar a gametos inviables

c) Formando gametos viables que a su vez dan lugar a cigotos --  
desbalanceados.(4).

#### 4. Estudio de patología hipofisiaria.

La patología hipotalamohipofisiaria puede afectar a las gónadas:

- a) Por exceso de secreción de una o varias hormonas
- b) Por defecto.

El cuadro clínico puede dividirse en:

- a) Provocado por la presencia física del tumor
- b) Por el cuadro endócrino.

Ante éstos síntomas o signos se procederá al estudio radiográfico simple, o TAC (tomografía axial computarizada). Se realizara campimetría y fondo de ojo y se evaluarán los ejes tiroideo, adrenal, somatotrófico y gonadotrófico. (6, 16).

#### 5. Biopsia testicular.

Constituye, sin lugar a dudas, una investigación importante en todo paciente portador de una oligozoospermia o azoospermia, la muestra nunca debe ser fijada en formol, deberá tenerse en cuenta los siguientes datos:

- Diámetro tubular
- Espesor de la pared del túbulo
- Características de las células de Sertoli
- Progresión y número de las células germinales
- Características y número de las células de Leydig y
- Características de la albuginea.

Según los resultados se clasifican en dos grandes grupos:

a) Si la progresión de las células germinales llega al estado de espermátide.

b) Cuando no se alcanza dicho estado. (14, 16, 17).

#### 6. Termografía escrotal.

Para su medición pueden usarse dos métodos:

- La teletermografía
- La termografía por contacto.

En el varón normal, la temperatura de la piel es de 32 a 33°C y refleja la temperatura del contenido de la bolsa cuando el contenido aumenta, aumenta también la temperatura de la piel. Sin embargo pueden ocurrir falsos positivos y negativos falsos. (3).

#### 7. Flebografía escrotal.

Pueden utilizarse dos métodos:

- La flebografía retrógrada por cateterización y
- La flebografía radioisotópica con Tc.

#### 8. Ecografía Doppler.

Por el estetoscopio de Doppler se puede reconocer la intensidad y dirección de la corriente sanguínea y, por lo tanto, detectar la inversión del flujo sanguíneo en la vena espermática como sucede en el caso de varicocele. (3, 18).

#### B.4 Pruebas pronósticas de capacidad fecundante.

1. Test de penetración del huevo de Hamster (zona-free Hamster egg penetration test).

El test mide la posibilidad de capacitación a sufrir la reacción acrosomal, fusionarse y penetrar la membrana vitelina y

realizar los primeros pasos a la decondensación nuclear. No presenta problemas éticos o morales. No evalúa la aptitud para atacar la zona pelúcida, tampoco evalúa la habilidad de los espermatozoides para alcanzar la zona de fecundación. Por ello debe ser usado en combinación con otros test (test de Simms-Huhner).

La falta de penetrabilidad no es sinónimo de esterilidad. -  
(4, 19, 20, 21, 22).

## 2. Test de penetración en moco bovino.

La penetración en moco bovino es un buen método para predecir como el semen penetrará el moco humano. Sin embargo, una buena penetración no garantiza fertilidad, como tampoco un resultado negativo significa siempre esterilidad. (4, 20, 22).

## C) EXAMEN FISICO DEL PACIENTE

Antes de realizar el examen físico del paciente es necesario realizar la historia clínica andrológica en donde los puntos que se resaltan son:

### a) Antecedentes familiares.

1. Esterilidad.
2. Endocrinopatías, alteraciones neurológicas.
3. Enfermedades genéticas.

### b) Antecedentes personales no patológicos.

1. Ocupación.
2. Tabaquismo.
3. Alcoholismo.
4. Drogas.

c) Antecedentes personales patológicos.

1. Ingesta de medicamentos pues pueden actuar a varios niveles como son:

a) Central.

b) Sobre el SNA (sistema nervioso autónomo) causando alteraciones en la erección-eyaculación.

c) Sobre el epitelio seminífero.

2. Parotiditis.

3. Exposición a tóxicos o agentes físicos.

4. Cirugías.

5. Alergias.

6. Traumatismos testiculares.

7. Antecedentes de afecciones venéreas.

8. Enfermedades febriles antes del estudio.

9. Enfermedades sistémicas (ej. Tb. lepra, etc.).

d) Historia sexual.

1. Edad de inicio de la pubertad.

2. Relaciones extramatrimoniales.

3. Duración del matrimonio y tiempo de búsqueda del embarazo, métodos anticonceptivos utilizados.

4. Frecuencia y modo de realización del acto sexual.

5. Calidad de la erección y la existencia de molestias durante el eyaculado.

6. Disuria, poliaquiuria, goteo postmiccional, características del chorro miccional, etc.

e) Examen físico.

Estará específicamente dirigido al aparato reproductor comenzando con la inspección del pene, escroto, distribución pilosa, aspecto de las bolsas, tonicidad cremastérica, ginecomastía, etc.

1. Examen del pene.

Se deben analizar las características del prepucio, si rebato o no, características del glande y surco balanoprepucial, en los cuales se deben advertir características de secreciones y/o ulceraciones, la integridad del frenillo, ubicación del meato uretral, su aspecto, la presencia de secreciones y su diámetro. En la palpación del pene se pondrá especial énfasis en la búsqueda de placas de induración en los cuerpos cavernosos.

2. Escroto y contenido escrotal.

Observando asimetrías o anomalías vasculares. A la palpación debe seguirse un orden; testículo, epidídimo, y deferente, cordón espermático y trayecto inguinal.

- Testículos: Se debe confirmar su ubicación forma ovoide, tamaño del testículo utilizando un orquidómetro (diámetro normal - 35x25mm) y consistencia, el estudio siempre debe ser comparativo.
- Epidídimo: Se debe seguir la misma metodología del testículo.
- Conducto deferente: Se puede reconocer desde el polo inferior del testículo hasta su entrada en el trayecto inguinal.
- Cordón espermático: Se efectúa al mismo tiempo que el del deferente.



### 3. Examen prostatovesicular.

Clínicamente lo efectuaremos mediante el tacto rectal. Se debe valorar tamaño, superficie, consistencia y sensibilidad de la próstata. El examen de la próstata normal no provoca dolor. Las vesículas seminales no son reconocibles a la palpación en condiciones normales. (1,3).

#### IV. DESARROLLO DE FLUJOGRAMAS

Se ha mencionado durante el transcurso de ésta revisión, la importancia que tiene la adecuada evaluación del varón y las múltiples alteraciones que pueden ocasionar esterilidad y que se ven reflejadas en el estudio del espermograma.

Resulta difícil describir todas las variables que se observan en el semen normal con palabras, se resolvió la introducción de una nomenclatura que indique el tipo de alteración de que se trata (Eliasson y cols. 1970). Es importante reconocer que ésta nomenclatura solo describe algunas variables del semen y no connota ninguna relación casual. Hecha esta salvedad se puede usar de la siguiente manera, lo cual nos hace más fácil el estudio, clasificación y manejo del varón. A partir de ésta clasificación se desarrollarán los flujogramas de manejo del varón estéril.

##### Definiciones:

##### 1. Alteraciones del volumen.

- a) Aspermia. El término se emplea en pacientes en donde no existe eyaculado.
- b) Hipospermia. Se refiere a la disminución del volumen total del eyaculado siendo éste menor a 1 ml.
- c) Hiperespermia. Se refiere a un volumen del eyaculado mayor de 6 ml

##### 2. Alteraciones de la densidad.

- a) Azoospermia. en este grupo se clasifican a los pacientes que no tienen espermatozoides en el eyaculado y en donde se ha -

descartado la presencia de una oligozoospermia severa por análisis de centrifugado del semen y análisis del sedimento urinario posteyaculado.

- b) Oligozoospermia. Se refiere a la disminución en el número de espermatozoides por mililitro o en el total del eyaculado.
  - c) Polizoospermia. Se refiere a una densidad mayor de 250 millones/ml.
3. Alteraciones de la movilidad.
- a) Astenozoospermia. Es una alteración en donde se encuentra una movilidad progresiva menor del 50% o menos del 25% en la movilidad tipo b.
4. Alteraciones en la morfología.
- a) Teratozoospermia. Se encuentra más del 40% de formas anormales.
5. Alteraciones de vitalidad.
- a) Necrozoospermia. Se encuentra menos del 60% de espermatozoides vivos

Normozoospermia: Definición de un eyaculado normal.

Oligoastenozoospermia: Significa alteraciones de 3 variables.

Se pueden utilizar combinaciones de 2 ó 3 prefijos. (5).

Una vez detectada cualquier alteración en el seminograma tomando en cuenta el rango normal de los indicadores anteriormente señalados (ver cuadro no. 4) y para facilitar la toma de decisiones en el diagnóstico y tratamiento del varón con problemas reproductivo se crearon algoritmos de manejo de las principales

entidades asociadas con esterilidad en el hombre.

Los pacientes serán clasificados según la patología encontrada en el seminograma.

Una vez clasificados en diferentes grupos los pacientes acudirán a la clínica de andrología para su evaluación la cual se iniciará en cualquiera de los casos con la historia clínica andrológica. (Ver cuadro no. 5). Una vez realizado el examen físico, se seguirán los procedimientos que a continuación se muestran en -- forma específica para cada problema. (23,24).

A) Alteraciones Físico-Químicas. Ver cuadro no. 6

Las alteraciones físico-químicas en el análisis del semen se refieren a las anomalías encontradas en el coágulo, tiempo de licuefacción, color, viscosidad, volumen y Ph básicamente, siendo las más frecuentes las encontradas en el volumen y en la licuefacción. En todas aquellas el mecanismo para explicar la esterilidad es un deficiente contacto de los espermatozoides con la secreción endocervical. En caso de descartarse embarazo se puede recurrir a la inseminación artificial con semen capacitado o a la inseminación artificial con capuchón cervical (8).

B) Aspermia. Ver cuadro no. 7

Una vez que se excluyeron las causas endócrinas de aspermia, -- por ejemplo eunocoides, la vía diagnóstica difiere básicamente -- en los casos en los cuales el déficit eyaculatorio se produce -- concomitantemente con déficit de la erección, o en los cuales la erección está intacta. En éste último caso, se - - - -

debe excluir fundamentalmente la eyacuación retrógrada examinando las muestras de orina postcoital o post-eyaculado.

Si las erecciones no se producen en ninguna circunstancia y la impotencia psicógena ha sido descartada, deberá estudiarse al paciente para detectar factores neurológicos, urológicos, metabólicos, vasculares y finalmente la influencia yatrógena y tóxica. (8)

C) Polizoospermia. Ver cuadro no. 8

Es un estado definido como una concentración espermática mayor de 250 millones de espermatozoides por mililitro.

La razón por la cual se produce esterilidad no es muy clara se presume que por una competencia por el sustrato resulta una menor movilidad o por aglomeración.

En éstos pacientes se realiza un espermocultivo y de no encontrarse proceso infeccioso o no mejorarse los resultados de la espermatoscopia posterior al tratamiento específico, se recomendará un calendario coital en donde las relaciones sexuales se realizarán en días alternos iniciando en la fase preovulatoria y de preferencia guiados con curva de temperatura basal o determinaciones específicas de ovulación y tener coitus interruptus dado que la mayor cantidad de espermatozoides se encuentran en la primera fracción del eyaculado, si no se produce un embarazo lo mas adecuado es la inseminación artificial con semen del esposo previamente capacitado. (25,26).

D) Oligozoospermia. Ver cuadro no. 9

En ésta categoría se encuentran aquellas entidades en que se encuentra disminución del número de espermatozoides por ml. de eyaculado o de la cuenta total de espermatozoides, generalmente esta entidad se encuentra asociada con alteraciones de la motilidad (astenospermia), viabilidad (necrospermia) o en el porcentaje de células de morfología normal (teratospermia).

Los pacientes con oligospermia deben ser investigados en cuanto a infección de glándulas accesorias o factores inmológicos, si las dos categorías anteriores no pueden ser demostradas o no se produce mejoría posterior a los tratamientos se hace entonces necesario una determinación hormonal de los niveles de LH, FSH, testosterona y prolactina, posterior a esto los pacientes pueden ser divididos en dos grupos los que tienen valores hormonales normales y son considerados idiopáticos y que corresponden aproximadamente al 80% de los casos y los que tienen alteraciones hormonales que para fines prácticos pueden presentar seis combinaciones que tendrán procedimientos terapéuticos diferentes y que a continuación se muestran.

Es pertinente aclarar que para fines de comprensión solo nos referiremos por el momento a los casos de oligospermia no asociados a otras entidades.

1.- Niveles normales de FSH, LH, T y PRL.

En estos pacientes será adecuado realizar una vesiculodeferen

tografía para descartar una obstrucción parcial, la cual de existir se intentará la recanalización y de no existir se recurrirá a la biopsia testicular para descartar problemas intratesticulares y valorar su pronóstico. De no existir éxito en la recanalización o los datos de la biopsia revelen mal pronóstico se sugerirá la adopción.

## 2. Los valores de LH y FSH elevados y la T baja. PRL Normal

En éstos casos existe una falla testicular que no va a responder a tratamiento por lo que se sugerirá la adopción o la inseminación artificial con semen de donante.

## 3. Valores bajos de LH, FSH y T, con prolactina normal.

Serán catalogados como pacientes con hipogonadismo hipogonadotróficos y será iniciado su estudio con la prueba de citrato de clomifeno la cual consiste básicamente en administrar por 5 días 50 mg de citrato de clomifeno y repetir determinaciones de FSH, LH y T en donde se pueden encontrar dos tipos de respuestas:

a) Prueba de citrato de clomifeno positiva: en donde las gonadotropinas aumentan y en estos casos el tratamiento será la administración de citrato de clomifeno.

b) Prueba de citrato de clomifeno negativa: en ésta situación no existe elevación de gonadotropinas y éstos pacientes son candidatos a la prueba de Gn-Rh (Hormona liberadora de gonadotropina).

En la prueba de Gn-Rh los parámetros a medir son la LH y la FSH plasmáticas. La prueba se realiza generalmente mediante la inyección intravenosa de 100 mcgr. de Gn-RH sin-

tético tras la toma de una o dos basales. Se extrae sangre a los 30 y 60 minutos de la inyección. Si la hipófisis responde normalmente habrá un aumento de los niveles de FSH y LH manifiestos con un pico máximo a los 30 minutos y una mayor respuesta de la LH. Esta prueba presenta a veces falla de respuesta la primera vez que se realiza sin embargo al repetir la prueba tres veces éstos falsos negativos responden.

- Prueba de Gn-RH negativa: en donde las gonadotropinas no aumentan se establece el diagnóstico de fallo hipofisiario y deberán ser estudiados como tal y el tratamiento básicamente será a base de gonadotropinas de mujer menopausica.

- Prueba de Gn-RH positiva: en donde existe aumento de gonadotropinas a expensas básicamente de LH, se habla de que existe una alteración en la síntesis de Gn-RH y el tratamiento será a base de análogos de la Gn-RH.

4.- En donde la LH y la T se encuentran elevadas y la FSH se encuentra normal o ligeramente elevada existe la posibilidad de que se trate de un síndrome de insensibilidad a andrógenos y lo que se sugiere como alternativa diagnóstica es el cultivo de fibroblastos para la medición de receptores hormonales prueba que solo es accesible para laboratorios de investigación.

5.- En donde los valores de LH, T y PRL sean normales y la FSH se encuentre alta se sospecharía de falla tubular, se regulará biopsia testicular para confirmar el diagnóstico y se sugirirá la adopción.



6. En donde se encuentren valores de LH, FSH y T normales y PRL elevada se pasarán al protocolo de estudio de hiperprolactinemia en donde básicamente se realizarán estudios de gabinete para silla turca para descartar problema tumoral u ocupativo, pruebas de tiroides, etc. Y se dará manejo específico para cada categoría. (8, 26, 27, 28, 29).

e) Azoospermia. Ver cuadro no. 10

Es la ausencia de espermatozoides en el eyaculado, se realiza el diagnóstico posterior a la exclusión de oligospermia severa por medio de estudio de centrifugado de orina postcoital y centrifugado de semen, se debe diferenciar entre trastornos obstructivos y las alteraciones en la producción de espermatozoides.

Es obligatorio que en todos los pacientes azoospermicos se determine los patrones hormonales de LH, FSH y T. En aquellos pacientes en los cuales se encuentren normales estos valores se sugiere un patrón obstructivo, en éstos casos es necesario una biopsia testicular en cuyo patrón es prerequisite para intentar la recanalización la presencia de espermatogénesis normal, y el éxito de la recanalización dependerá del sitio y extensión de la lesión.

Los niveles de éstas hormonas podrán presentar para fines prácticos 4 combinaciones y que tendrán procedimientos terapéuticos diferentes que ha continuación se presentan:

1. Niveles normales de FSH, LH y T: en estos pacientes es neces-

rio realizar una vesiculodeferentografía con lo que se descarta una obstrucción; si no existe obstrucción se realizará una biopsia testicular solo con valor pronóstico, de resultar positiva se realiza una biopsia para determinar el éxito o no de la recanalización, si los datos de la biopsia testicular revelen mal pronóstico se sugerirá la adopción.

2. Los valores de LH y FSH se encuentran muy elevados y la testosterona se encuentra baja. En éstos casos existe una falla testicular que no va a responder a tratamiento por lo que se sugerirá la adopción o la I. A. D. (inseminación artificial con donante).

3. En donde existan valores bajos de LH, FSH y T se catalogan como hipogonadismo hipogonadotrófico por lo cual el estudio es iniciado con una prueba de citrato de clomifeno a dosis de 50 mg diarios por cinco días y posteriormente repetir las determinaciones hormonales se esperan dos tipos de respuesta:

a) Prueba (+): aumentan las gonadotropinas en éste caso el tratamiento será la administración de citrato de clomifeno.

b) Prueba (-): en esta situación no existe elevación de las gonadotropinas y éstos pacientes son candidatos a la prueba de Gn-RH.

Con las pruebas Gn-RH se miden la LH y la FSH plasmáticas. La prueba se realiza generalmente mediante la inyección intravenosa de 100 microgramos de Gn-RH sintético tras la toma de dos basales. Se extrae sangre a los 30 y 60 minutos de la inyección. Si la hipófisis responde normalmente habrá un aumento de los niveles de LH y FSH manifiestos con un pico máximo a los 30

minutos y una mayor respuesta de la LH.

Esta prueba presenta a veces falta de respuesta a la primera vez de realizada (falso negativo). Sin embargo el repetir la prueba por tres ocasiones produce que estos falsos negativos respondan.

\* Prueba de Gn-RH negativa: en donde las gonadotrofinas no aumentan se establece el diagnóstico de fallo hipofisiario y deberán ser estudiados como tal y el tratamiento básicamente será a base de gonadotrofina de mujer postmenopausica.

\* Prueba de Gn-RH positiva: en donde existe aumento de gonadotrofinas a expensas básicamente de LH se habla de que existe una alteración de la "síntesis" de Gn-RH y el tratamiento será a base de análogos de Gn-RH.

4. En donde la LH y la T se encuentran elevadas y la FSH se encuentra normal o ligeramente elevada existe la posibilidad de que se trata de un síndrome de insensibilidad a andrógenos y lo que se sugiere como alternativa diagnóstica es el cultivo de fibroblastos para la medición de receptores hormonales, prueba que solo es accesible para laboratorios de investigación. En éstos casos se sugiere la adopción o la I. A. D. (8, 17, 26, 28, 30).

f) Astenozoospermia. Ver cuadro no. 11

Se establece a partir de alteraciones en la movilidad de los espermatozoides en donde es menor al 50 % ó la motilidad tipo A sea menor del 25 % en el estudio de espermatobioscopia directa obtenida por masturbación y en donde los requisitos de confiabilidad de la muestra (recolección adecuada, interpretación com-

pleta de la muestra etc.) sean correctos.

Solicitar espermocultivo que incluya la determinación de Chlamydia t. y Mycoplasma h.

1.-Resultado positivo: Dar tratamiento específico y repetir el estudio dos semanas después de terminar el tratamiento.

2.-Resultado negativo: Iniciar estudio inmunológico.

Establecer calendario coital. En donde a los pacientes se les indicará que tengan relaciones sexuales en días alternos iniciando en la fase preovulatoria y de preferencia guiados con curva de temperatura basal o determinaciones específicas de ovulación.

Estudios inmunológicos. Se establecen dos tipos de pruebas el "MAR-TEST" (reacción de aglutinación mixta) y la prueba de anticuerpos antisperma, las cuales de salir con alteraciones serán indicativo de tratamiento con esteroides.

Estudios de ultraestructura (microscopía electrónica) y bioquímicos serán indicados en caso en donde se descarte problema infeccioso y problema inmunológico y serán utilizados básicamente para investigación porque no se conoce tratamiento para los defectos estructurales o bioquímicos de los espermatozoides.

La inseminación artificial con semen del esposo será indicado en pacientes en donde no existe mejoría en la motilidad espermática y a sido descartado un problema inmunológico e infeccioso. (26).

g) Teratozoospermia. Ver cuadro no. 12

Se diagnostica cuando se encuentran menos del 60% de células morfológicamente normales.

El estudio de ésta entidad se inicia con el espermocultivo el

cual de ser positivo se iniciará tratamiento específico y de haber mejoría así como en el caso de espermocultivo negativo se establecerá un calendario coital.

Los estudios inmunológicos positivos son indicativos de tratamiento con esteroides.

Los estudios de ultraestructura y bioquímicos también se indican en caso de que los problemas inmunológicos o infecciosos sean descartados y serán utilizados básicamente como investigación.

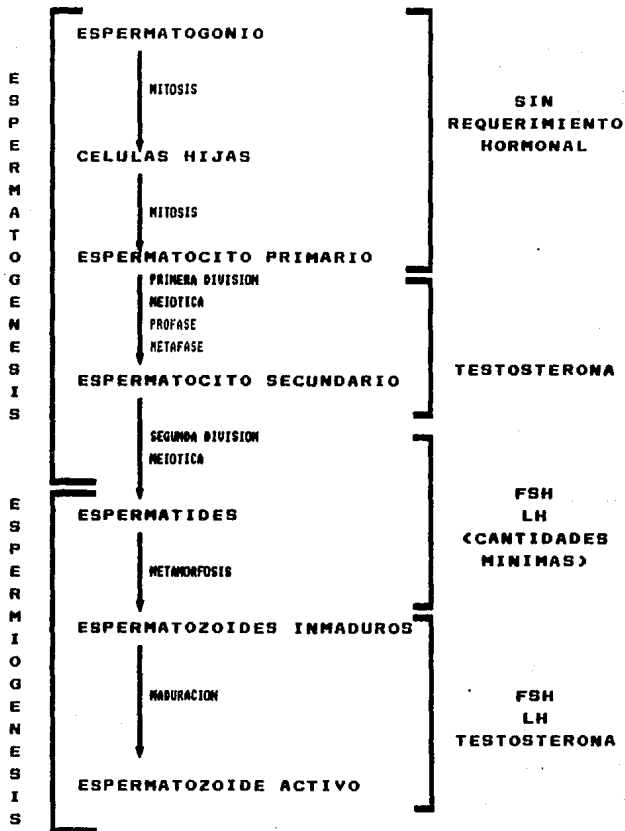
La inseminación artificial con semen del esposo será indicado en pacientes en donde no exista mejoría espermática y ha sido descartado un problema inmunológico o infecciosos. (26).

#### h) Necrozoospermia. Ver cuadro no. 13

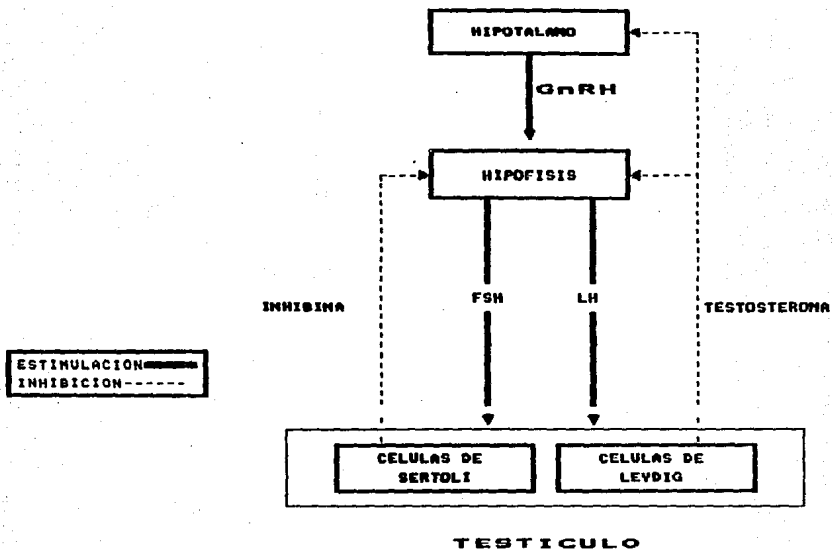
Esta afección está caracterizada por la baja viabilidad del espermatozoide en el eyaculado, debe iniciarse su estudio investigando patología infecciosa de descartarse o no mejorar con el tratamiento específico debe investigarse procesos inmunológicos y de resultar positivos dar tratamiento con esteroides o decidir una inseminación artificial con semen del esposo si la necrospermia es leve o moderada pero si ésta es severa o no mejora iniciar inseminación con semen del donador o recomendar la adopción.

Los estudios de ultraestructura y bioquímicos serán indicados en caso en donde se descarte problema inmunológico e infecciosos y serán utilizados básicamente como investigación porque no se conoce tratamiento para estas alteraciones. (8, 26).

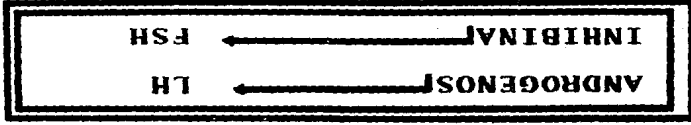
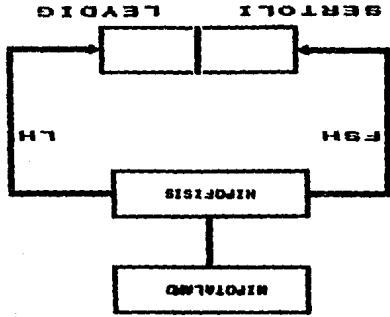
**CUADRO NO. 1**  
**ESPERMATOGENESIS**



**CUADRO 2**  
**EJE HIPOTALAMO-HIPOFISIS-GONADA**



CUADRO 3  
SISTEMA MACROREGULADOR





## Cuadro No. 4

## VALORES NORMALES EN EL ANALISIS DEL SEMEN

| INDICADOR               | RANGO DE NORMALIDAD  |
|-------------------------|--|
| <b>FISICAS: Coágulo</b> | Presente en semen fresco                                       |
| Licuefacción            | De 5 a 20 min.   |
| Color (aspecto)         | Transparente, blanco grisáceo.                                 |
| Viscosidad              | De 3 a 5 cm.   |
| Volumen                 | De 1 a 6 ml.   |
| PH                      | De 7.2 a 7.6   |
| Densidad celular        | 20 a 250 millones por ml                                       |
| Motilidad               | Mayor del 60% tipo a en 1 hora.                                |
| Viabilidad              | Mayor del 60%  |
| Morfología              | Mayor del 60% de cel. normales.                                |
| Leucocitos              | Menos de 10 por campo.   |
| <b>BIOQUIMICAS:</b>     |  |
| Fructosa                | Más de 1,200 Mcgr/ml   |
| Fosfatasa ácida         | 100-300 Mcgr/ml  |
| Ac. cítrico             | 10 mg o más por eyaculado.                                     |
| Zinc                    | de 2,4 Mol o más por eyaculado.                                |
| Glicerilfosforilcolina  | Más de 650 Mcgr/ml   |
| PG (PGE1 + PGE2)        | 30-200 .INMUNOLOGICAS:   |
| Prueba MAR              | Menos del 10% de espermatozoides<br>con partículas adherentes. |
| Prueba de inmunobeads   | Menos del 10% de<br>espermatozoides con<br>perlas adherentes.  |
| Aglutinación            | Menos de 1:32.   |

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

CUADRO NO. 5

HISTORIA CLINICA ANDROLOGICA

IDENTIFICACION

Nombre \_\_\_\_\_  
Grupo sanguineo \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_ Lugar de origen \_\_\_\_\_  
Direccion \_\_\_\_\_  
Ocupacion \_\_\_\_\_ Telefono \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES FAMILIARES

Esterilidad, diabeticos, fimicos, neoplasicos, cardiovasculares, endocrinopatas, anomalias del desarrollo, hipertension arterial, lueticos, fibrosis quistica, alteraciones neurologicas, enfermedades geneticas.

---

ANTECEDENTES PERSONALES

Parotiditis, hepatitis, orquitis, infeccion urinaria, trauma testicular, fibrosis quistica, estilismo, uso de drogas; ingesta de medicamentos, tabaquismo, contacto con toxicos o agentes fisicos, infeccion genital, infeccion sistematica, cirugia genitourinaria, alergias, exposicion a altas temperaturas, insuficiencia venosa.

---

HISTORIA SEXUAL

Desarrollo puberal:

Adrenarquia \_\_\_\_\_  
Pubarquia \_\_\_\_\_  
Desarrollo genital \_\_\_\_\_  
Atraccion sexual \_\_\_\_\_  
Masturbacion \_\_\_\_\_  
Frecuencia \_\_\_\_\_  
Inicio de vida sexual \_\_\_\_\_

Vida sexual actual: relaciones extramatrimoniales, duracion del matrimonio, tiempo de busqueda del embarazo, metodos anticonceptivos, deseo sexual, frecuencia y modo de realizar el acto sexual, ereccion, penetracion, eyaculacion, orgasmo, dispareunia, disuria, poliaquiuria, goteo postmiccional, caracteristicas del chorro miccional, etc.

---

EXPLORACION FISICA

Talla \_\_\_\_\_ cm.    Peso actual \_\_\_\_\_ kg.    Peso ideal \_\_\_\_\_ kg.  
Brazada \_\_\_\_\_ cm.    Segmento superior \_\_\_\_\_ cm.    Segmento inf \_\_\_\_\_  
TA: \_\_\_\_\_ mmHg    Frecuencia cardiaca \_\_\_\_\_ X'  
Grado de virilizacion \_\_\_\_\_ (TANNER)  
Genitales:  
Pene \_\_\_\_\_    Escroto \_\_\_\_\_    Uretra \_\_\_\_\_  
Testiculo derecho \_\_\_\_\_    Testiculo izquierdo \_\_\_\_\_  
Epididimo \_\_\_\_\_    Prostata vesicular \_\_\_\_\_

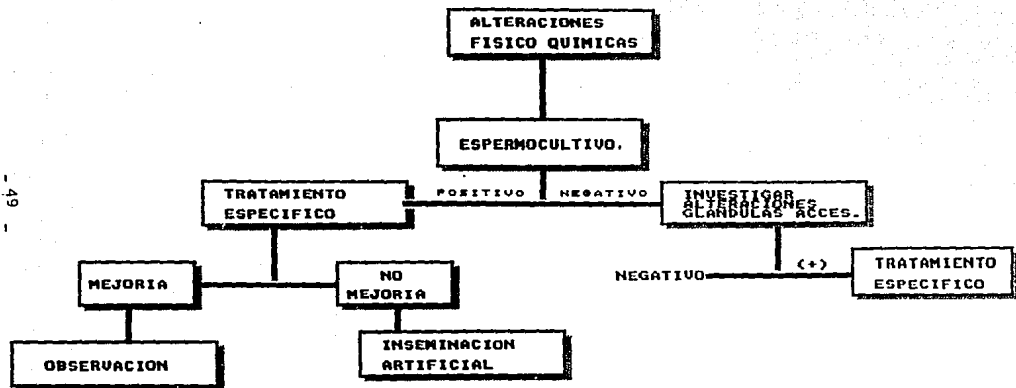
Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Exploracion general (datos positivos o negativos de valor).  
Laboratorio (senale los estudios a realizar): biometria hematica,  
quimica sanguinea, examen general de orina, VDRL, grupo sanguineo  
y RH, LH, FSH, Testosterona, prolactina, DHT, espermotobioscopia  
directa, espermocultivo, pruebas de interaccion moco-semen,  
estudios inmunologicos, cariotipo, biopsia testicular.

COMENTARIOS:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

FECHA:  
Elaboro:  
Numero de expediente:

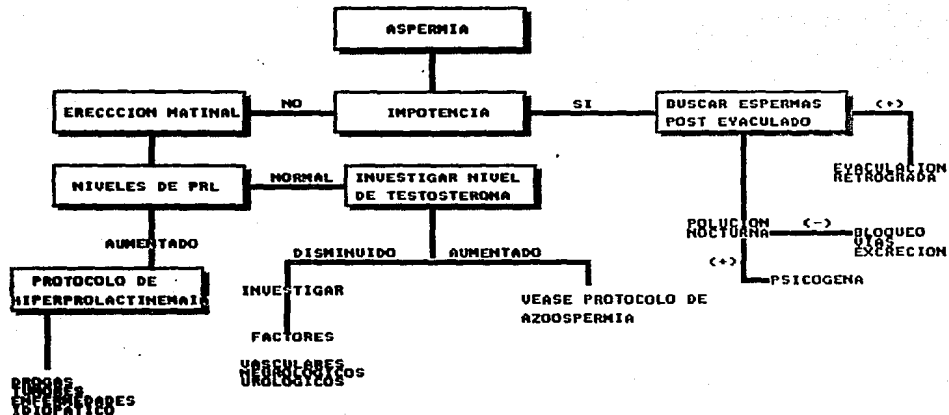
CUADRO 6



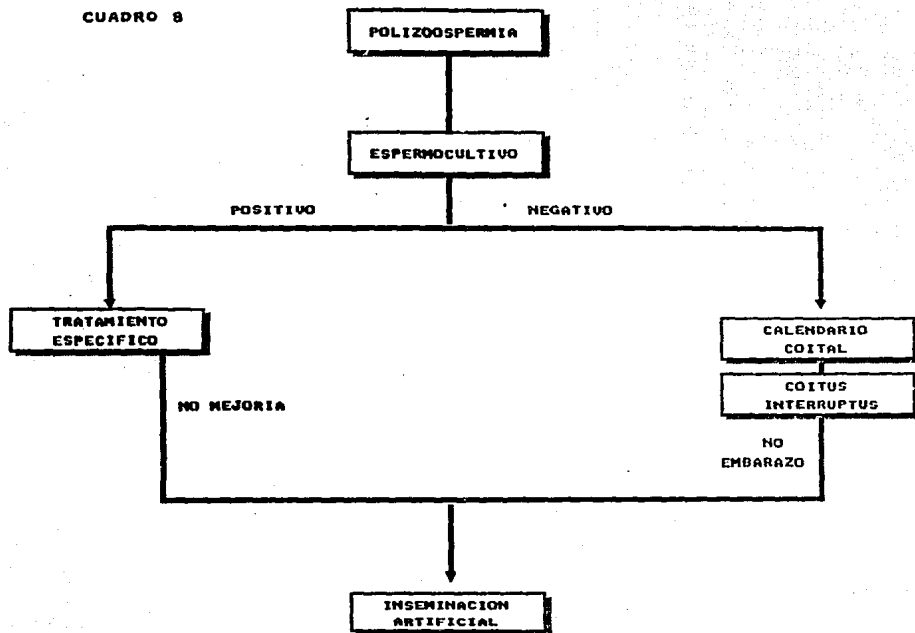
49

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

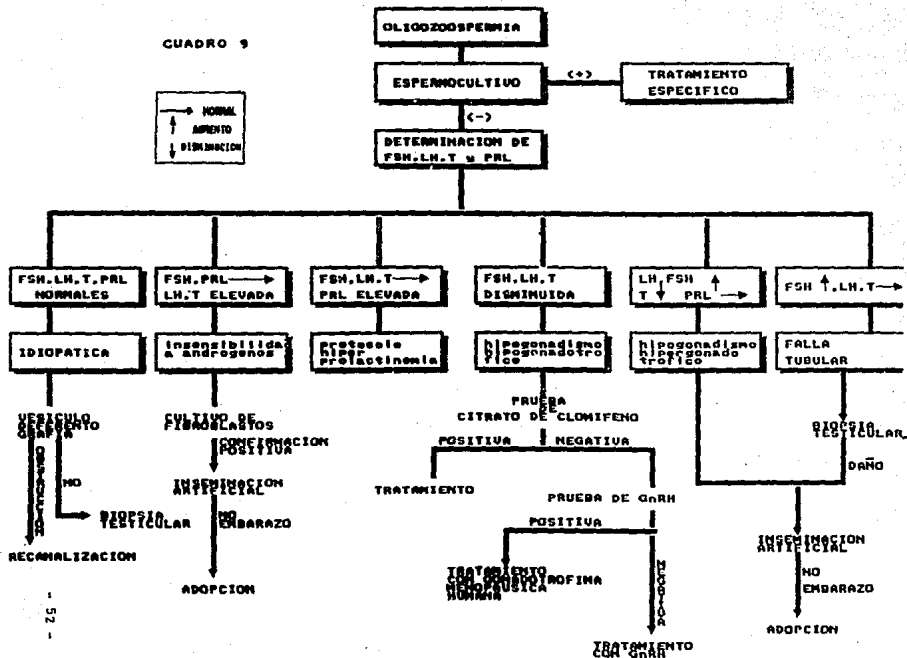
CUADRO 7



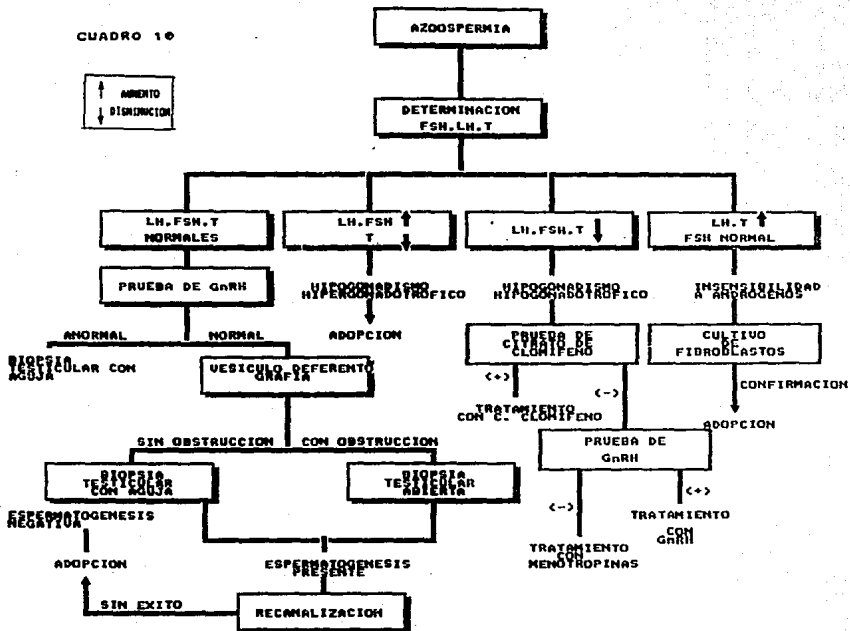
CUADRO 8



CUADRO 9

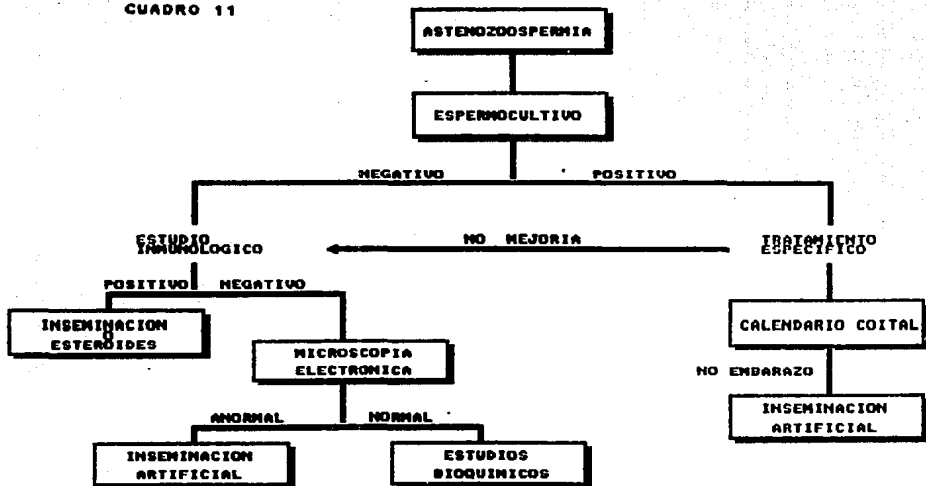


CUADRO 10

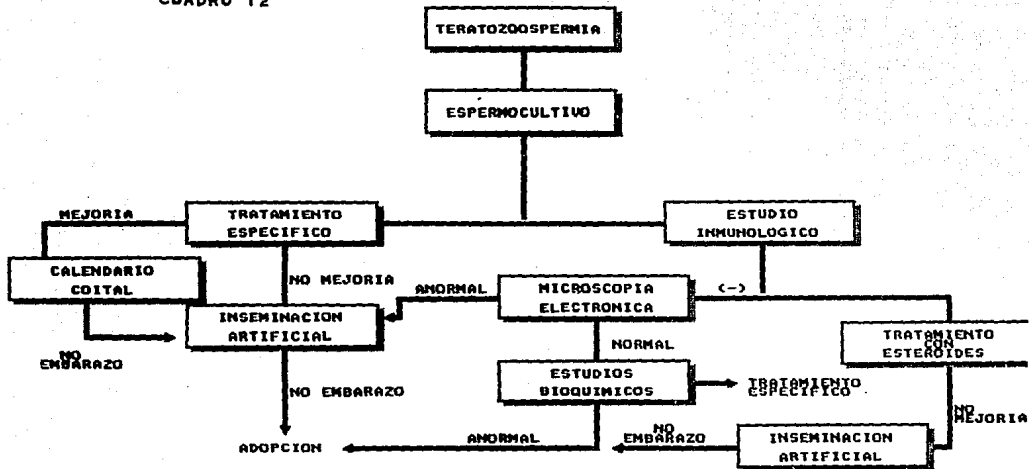




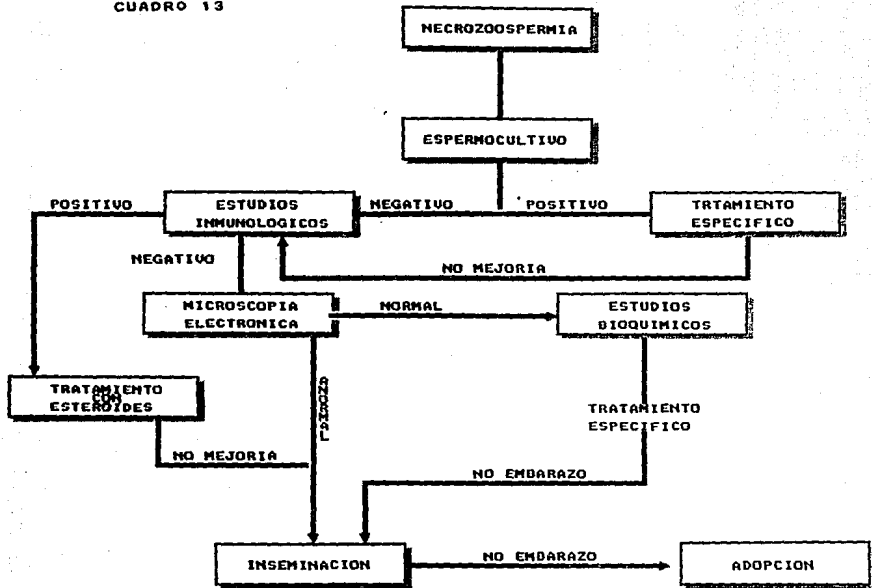
CUADRO 11



CUADRO 12



CUADRO 13



## VI. CONCLUSIONES

1. El fin principal de éste trabajo de revisión, es dejar en el servicio de andrología una ruta diagnóstica establecida con el cual el clínico disminuya el tiempo de estudio del varón y utilice los medios auxiliares de diagnóstico de manera óptima en aquellos pacientes que ingresen, con diagnóstico de esterilidad.
2. Proponemos la utilización de los flujogramas de estudio con el fin de valorar la utilidad de los mismos y realizar las modificaciones de acuerdo a las necesidades del servicio de andrología.

## VII. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Amelar Richard, Dubin Lawrence. Infertilidad en el varón. Buenos aires. Ed. Panamericana, 1990. pp. 5-36.
- 2.- González-Merlío J. Ginecología. Barcelona. Ed. Salvat -- pp. 140-147.
- 3.- Asch Ricardo. Avances en reproducción humana. Buenos Aires Ed. Panamericana, 1988. PP. 11-20; 139-143; 262-271.
- 4.- Tozzini Roberto. Esterilidad e infertilidad humanas. Buenos Aires. Ed. Panamericana 1989. pp. 7-8; 13-15; 395-450.
- 5.- Marino Mario E. Manual de laboratorio de la OMS para el examen del semen humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana 1989. pp. 11-29; 41-42.
- 6.- Bain Jerald, Barwin B. Andrología. Aspectos básicos y clínicos de la reproducción y esterilidad masculina. Buenos Aires. Ed. Marín 1979. pp. 1-75; 128-142.
- 7.- Gardner Ernest. Anatomía. Barcelona. Ed. Salvat. 1980 pp. 537-544.
- 8.- Inslar Vaclaoud, Lunnenfeld B. Infertilidad en el hombre y - la mujer. Buenos Aires. Ed. Panamericana 1989. pp. 245-298.
- 9.- Kaiser Rolf, Reproducción humana. Fertilidad, esterilidad y contracepción. Barcelona. Ed. Salvat. 1986 pp 3-20; 99-107.
10. Soffer Y, M.D; Ron-El R. M.D. Male genital Mycoplasma and - Chlamidia trachomatis culture: its relationships with accessory gland function, sperm quality, and autoimmunity. Fertility and Sterility. 1990. Vol. 53, no. 2 Feb. pp. 331-336.
11. Hillier S.L PH.D, Rabe L. Relationships of bacteriologic -- characteristics to semen indices in men attending and infertile clinic. Obstetric and Gynecology. 1990 Vol. 7 -- PP. 800-804.
12. Wolff H. M.D, Politch J.A. Leukocytospermia is associated - with poor semen quality. Fertility and Sterility 1990. Vol 53, no. 3 March. pp 523-536.
13. Wolff H. M.D, Neubert U.M.D. Chlamydia trachomatis induces and inflammatory response in the male genital tract and is associated with alterate semen quality. Fertility and Sterility 1991. Vol. 55 no. 5 May. pp 1017-1019.

14. Bonacorsi A.C.M.D, Adler I.M.D Male fertility due to congenital adrenal hyperplasia: testicular biopsy findings, hormonal evaluation and therapeutic results in three patients - Fertility and Sterility 1987. vol. 47 no. 4 April pp 664-9
15. Janczewki Z., Bablok L Smith A. Male infertility and its treatment: A review of over 4700 patients treated for male related infertility. International urology and nephrology 1990. vol 22. (2). pp. 161-165.
16. Ozgur G.K, Siuricaya A. Clinical, endocrinal and histopathological evaluation of male infertility. International urology and nephrology. 1990. vol. 22 (6) pp. 585-588.
17. Pryor p. Cameron K.M. Collins W.P Indications for testicular biopsy for exploration in azoospermia. British journal of urology, 1978 vol. 50. pp 591-594.
18. Overstreet J.W.M.D. Katz D. pH.D. Semen analysis. Urologic clinics of North America 1987. vol. 14, no. 3 pp 441-449.
19. Cohen Jacques M. SC. Weber Rob. In vitro fertilizing capacity of human spermatozoa with the use of zona free hamster ova; interassay variation and prognostic value. Fertility and Sterility. 1982. vol. 37 no 4 April pp 565-572.
20. Gwatkin R. B.L Collins J. The value of semen analysis and sperm function assay in predicting pregnancy among infertile couples. Fertility and Sterility 1990. vol 53 apr. pp 693-699
21. Mahadevan Hana M. Tronson A. Successful use of human semen cryobanking for in vitro fertilization Fertility and Sterility 1983 vol. 40 no. 3 Sep. pp 340-343.
22. Smith R.G Johnson A. Functional test of spermatozoa. Urologic of North America Male Infertility 1987 vol. 14 no. 3 pp -- 451-458.
23. Merino de G.M García F.r Características del semen en la - pareja infertil. Ginecología y obstetricia de México 1987 vol. 55 abril pp 111-114.
24. Zukerman Z. M.D Rodríguez-Rigau L.J M.D. Frequency distribution of sperm counts in fertile and infertile males. Fertility and Sterility 1977 vol. 28 no. 2 Dec. pp 1310-1313.
25. Glezerman M. M.D Bernstein D.M.D Polyzoospermia: a definite pathologic entity. Fertility and Sterility 1982 vol. 38 -- no. 5 Nov. pp 605-608.

26. Karchmer K.S Temas selectos en reproducción humana. México Instituto Nacional de Perinatología 1989 pp 27-48;61-67.
27. Aitken R.J ph. Best F. S.M An analysis of semen quality and sperm funtion in cases of oligozoospermia. Fertility and -- Sterility 1982 vol. 38 no. 6 Dec. pp 705-711.
28. Bals-Pratsh M. Knuth V.A Honigl M. Pulsatile Gn-Rh therapy in oligozoospermic men does not improve seminal parameters despite decreased FSH levels. Clinical Endocrinology,1989 vol. 30 pp 549-560.
29. Damber J.E Abramsson L. Kucker M. Tamoxifem treadmen of idio phatic oligozoospermia: effect on HCG-induced testicular -- Steroidogenesis and semen variables. Scand J. urol. nephro 1989. 23: 241-246.
30. Acosta Anibal. Denninger Sergio. M.D Possible role of pure human follicle-stimulating hormone in the treadmend of severe male factor infertility by assisted reproduction: pre liminary report. Fertility and Sterility. Assisted repro- ductive techonology. 1990. vol. 5 no. 6 jun. pp. 1150-1156