



11202  
109

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y MORFOLÓGICAS DEL SEMEN  
DE MÉDICOS RESIDENTES DE SEGUNDO AÑO  
DEL HECMN "LA RAZA".**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**  
P R E S E N T A  
**DRA. ROXANA RODRÍGUEZ RUBÍ**

**ASESORES:**

**DR. JUAN JOSÉ DOSTA HERRERA  
DR. DANIEL FLORES LÓPEZ  
DRA. NORA LIDIA AGUILAR GÓMEZ  
BIÓLOGA ESTHER LINDA LOZANO**



**MÉXICO, D. F.**

**FEBRERO 2003**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



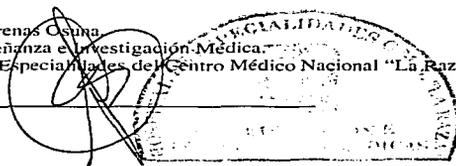
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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

Dr. Jesús Arenas Ceuna  
Jefe de Enseñanza e Investigación Médica  
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza".



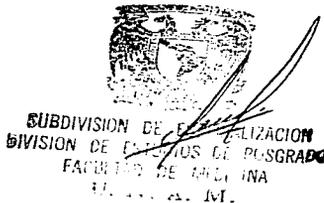
Dr. Juan José Dosta Herrera.  
Profesor titular del Curso Universitario de Anestesiología.  
Investigador principal y Médico de base del Servicio de Anestesiología.  
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza".

*Juan José Dosta Herrera*

Dra. Nora Lidia Aguilar Gómez  
Investigador Asociado y Médico de Base del Servicio de Anestesiología.  
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza".

Dra. Roxana Rodríguez Rubi  
Residente del Tercer Año de Anestesiología.

*Roxana Rodríguez Rubi*



No. Definitivo de protocolo: 0110175

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas •  
UNAM a difundir en formato electrónico e impre.  
contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: Boxeada Reddyguez  
Rubi  
FECHA: 2 de Abril de 2003  
FIRMA: Roxana Rodríguez Rubi

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **DEDICATORIAS:**

**A DIOS**, por su amor y su ayuda incondicional, gracias a él he podido cumplir uno de mis mayores anhelos; realizar una especialidad tan bonita como es la anestesiología.

**A MIS PADRES**, que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas, por su amor y cariño que han hecho que sea fuerte ante cualquier adversidad

**A MIS HERMANOS**, que también me han brindado su apoyo en momentos difíciles.

**A RAFAEL**, por su ayuda, amor y sobre todo paciencia que han hecho que esto sea posible.

**A DANIELITA**, que ha sido un regalo de Dios y un estímulo importante para que siga superándome.

**AL DR. DOSTA**, por la dedicación y el tiempo que ha invertido para podermos transmitir parte de sus conocimientos. También por ser un ejemplo a seguir.

**A LA DRA. AGUILAR**, que siempre tuvo tiempo para la revisión de este trabajo.

**A MIS COMPAÑEROS**. que dejaron prejuicios atrás, para colaborar con sus muestras. Gracias a ellos también se pudo realizar este trabajo tan importante para mí.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**INDICE:**

I.	RESUMEN	5
II.	INTRODUCCIÓN	7
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	11
IV.	RESULTADOS	14
V.	DISCUSIÓN	16
VI.	CONCLUSIONES	19
VII.	TABLAS	20
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	26
IX.	ANEXOS	28

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **I. RESUMEN:**

**Título:** Características físico-químicas y morfológicas del semen de residentes de Anestesiología del HECMNR.

**Objetivo:** Determinar las características físico-químicas y morfológicas del semen de los Residentes de Anestesiología del HECMNR.

**Material y Métodos:** Se estudió a 8 médicos Residentes de anestesiología del HECMNR, con edades de 25 a 40 años de edad, que hubieran laborado mínimo un año dentro de quirófano. Cada uno entregó una muestra de semen y se le aplicó un cuestionario para conocer: su edad, estado civil, historia de exposición a anestésicos inhalatorios, historia médica de fertilidad y hábitos personales que se consideraron como factores de confusión para este estudio. Las muestras fueron analizadas en el Departamento de Biología de la reproducción del HGO No. 3. Se tomaron como valores normales los publicados por la OMS en 1992.

**Resultados:** Edad media de  $29.5 \pm 4.3$ , de éstos, 62.5% son solteros y 37.5% casados. Las horas de exposición a halogenados a la semana fue una media de 40 hrs.  $\pm 11.8$  hrs. De acuerdo a la espermátobioscopia los resultados obtenidos encontrados fueron: anormalidad en espermias inmóviles 100%, espermias lentos 50% y espermias rápidos 25%.

**Conclusiones:** Nunca se ha realizado un estudio semejante en México, en este estudio se encontraron alteraciones en la motilidad espermática en el 100% de los sujetos en estudio, sin embargo esto no es indicativo de esterilidad, pero probablemente este relacionado con alteraciones genéticas.

**Palabras clave:** Semen, características físico-químicas y morfológicas, anestesiología.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## I. SUMMARY.

**Title:** Characteristics physics chemistry and morphological of semen from resident of Anesthesiology of HECMNR. Rodríguez Rubí R, Aguilar Gómez N, Dosta Herrera J. CMN "LA RAZA" MÉXICO D.F.

**Objective:** To determine the characteristics physics, chemistry and morphological of semen from resident Anesthesiology of HECMNR.

**Material and Methods:** Study at 8 physician residents of anesthesiology from HECMNR, on age of 25-40 years, who to have working minimal one year within operating theatre. Each one given one sample of semen and applied a questionnaire for to know: age, marital status, history of exposition anesthetics inhalations, history physician of fertility and habits personnel who having considerate such as factors of confusion from this study.. The samples were to analyse on Departament of Biology Reproduction of HGO No. 3. The refers was as values normality the publication for OMS on 1992.

**Results:** The mean age was of  $29.5 \pm 4.3$ , of these 62.5% was unmarried and 37.5% married man. The hours exposition an anaesthetics inhalation on the week was mean of  $40 \pm 11.8$  hrs. Outcome of spermatobiocopic were: abnormality on sperm fixed 100%, sperm slow 50%, sperm rapids 25%.

**Conclusions:** Never have realized one study likeness on México, in this study be encounter alteration on motility spermatic on 100% of subjects of study, Nevertheless not have indicative of sterility, pear probability concerning with alterations genetics.

**Key Words:** Semen, characteristics physics, chemistry and morphological, anesthesiology.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## II. INTRODUCCIÓN

Los anestésicos inhalatorios comenzaron a usarse en la década de 1840-1850. Los primeros en emplearse fueron el Éter dietílico, el Óxido nítrico y el Cloroformo, la técnica utilizada consistía en verter el líquido anestésico directamente de una botella a una esponja o pañuelo sobre la cara del paciente, produciendo contaminación importante en el ambiente de trabajo. En aquel momento se consideraba inevitable la respiración de estos vapores y un gran número de médicos y enfermeras desarrollaban síntomas de dolor de cabeza, mareos, debilidad y pérdida de apetito. Los primeros informes sobre la peligrosidad de la anestesia surgen desde el comienzo de su aplicación, una de las primeras víctimas documentadas fue el médico inglés John Snow que murió en 1958 a consecuencia de una nefritis (relacionada ya entonces con los vapores de éter) después de administrar más de 4000 anestésicos. El problema de la contaminación de los gases anestésicos fue constante a lo largo de todo este tiempo. En 1948 Werthmann definió "intoxicación crónica" por el Éter en tres individuos que trabajaron largos períodos de tiempo en quirófanos donde la exposición a este anestésico era muy frecuente, y una vez mejoradas sus condiciones de trabajo pudieron reanudar su actividad profesional<sup>(1)</sup>.

En 1967 Vaisman publicó un trabajo en el cual observó un mayor número de abortos espontáneos y de anomalías congénitas en anestesiólogos soviéticos, se hicieron gran cantidad de estudios epidemiológicos para averiguar los posibles efectos asociados a una exposición crónica de residuos de gases anestésicos. Los principales efectos que se encontraron al comparar unos y otros estudios, fue el aumento en el número de abortos espontáneos y malformaciones congénitas en hijos de mujeres expuestas o incluso en las mujeres de los hombres expuestos. Este mismo autor publicó el primer estudio epidemiológico en 1967, sobre 303 anestesiólogos soviéticos; en este trabajo se puso de manifiesto que la exposición a los anestésicos iba asociada a cefaleas, aumento de la irritabilidad, trastornos del sueño, pérdida del apetito y disminución de la resistencia al alcohol, también encontró una alta incidencia de abortos espontáneos entre las mujeres anestesiólogas; de 31 embarazos 18 terminaron en aborto espontáneo. Además hubo dos nacimientos prematuros y un niño nació malformado, las mujeres que presentaron embarazos anormales estuvieron expuestas 25 h. a la semana y las que tuvieron embarazos normales 15 h<sup>(2)</sup>.

Coate y cols. Encontraron un incremento dosis-dependiente en aberraciones cromosomales en células espermatogonias de ratas expuestas por 452 semanas a una ppm (partícula por millón) de Halotano y 50 ppm de Óxido nítrico<sup>(3)</sup>. Los estudios de esperma en ratones han mostrado que la exposición in vivo a químicos puede causar incremento dosis-relación en la proporción de anomalías en el esperma que puede indicar mutagenicidad<sup>(4)</sup>. Land y cols. Usaron este análisis con 8 diferentes anestésicos inhalatorios y encontraron que el Cloroformo, Tricloroetileno, y Enflurano producen

significantes cambios morfológicos en el espermatozoide. Estos estudios animales sugieren que los anestésicos inhalatorios pueden ser espermatotóxicos y causar daño genético en mamíferos(5). Cambios en el espermatozoide humano tanto en el conteo como en la forma han mostrado ser indicadores específicos del daño espermatogénico inducido químicamente. Algunos estudios han sugerido que se reduce la calidad del semen (ej. Disminuyendo la cantidad de espermatozoides en el espermatozoide e incrementando los niveles de anomalías en la forma) puede estar relacionado en el incremento de la incidencia de aborto espontáneo(6).

Para disminuir la exposición a pequeñas partículas de gases anestésicos eliminados todas las máquinas de anestesia tienen un sistema de desecho. Estos gases tienen un escape hacia el exterior, cada uno pasiva o activamente son llevados a un sistema de desecho. Estos sistemas pueden ser analizados con cada uso y mantenimiento regularmente por técnicos adiestrados(7). El Instituto Americano de Arquitectos en 1992, formó una directiva para la construcción y equipos de hospitales y especialidades medicas, estableció recomendaciones para los sistemas de ventilación en quirófanos como son: (recambio de aire 15 a 21 veces por hora, tres veces más fresco que el aire externo) y en la unidad de cuidados posanestésicos (recambio de aire 6 veces por hora, dos veces más fresco que el aire externo). La NIOSH (Instituto para la Seguridad y Sanidad Ocupacional) en 1977; recomendó: a) un basurero de los gases anestésicos de desecho, b) contaminación reducida en el campo de trabajo, c) el monitoreo de partículas de gases anestésicos, y d) vigilancia médica del personal expuesto. Estas recomendaciones fueron revisadas actualmente por la OSHA (Administración de Salud y Seguridad ocupacional) las cuales fueron publicadas(8).

Los límites de exposición respecto a anestésicos halogenados varían en cada país. Para Óxido Nitroso: en Italia, Suecia, y Reino Unido decidieron poner límites de exposición de 100 ppm; los países bajos y E. U. Pusieron como límite 25 ppm(9). Existen los valores de la NIOSH propuestos en 1994, recomienda como concentraciones máximas admisibles en el ambiente del lugar de trabajo: 2 ppm para el halotano si se usa solo y 0.5 ppm si se utiliza en combinación con el óxido nitroso. Para el óxido nitroso se dan 25 ppm como concentración ponderada máxima admisible en el lugar de trabajo durante el período de utilización (NIOSH1977)(10). En cuanto a la ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) admite para el óxido nitroso 50 ppm como valor límite superior durante 8 horas de trabajo (ACGIH 1993). En España se admiten los valores recomendados desde 1999, por el INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el que se valora el VLA-ED (Valor límite Ambiental Exposición diaria), VLA-E ppm - Mg/m : Halotano: 50 - 410, enflurano 75 - 575, Isoflurano 50 - 383, óxido nitroso 50 - 92.

Estas concentraciones no están aceptadas de manera unánime. Por lo tanto, deben utilizarse como guía necesaria en el control de riesgos para la salud pero no como límite claro entre concentraciones seguras y peligrosas (11).

Respecto a las concentraciones de anestésicos halogenados se han realizado estudios de trabajadores dentales que no tuvieron basureros de desechos de gases anestésicos y mostraron un incremento en la infertilidad y aborto espontáneo(12). Sin embargo los resultados positivos pueden ser atribuidos a la predisposición y a las variables de confusión, tal como estrés ocupacional, y exposición de otros contaminantes incluyendo sangre y

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

spray en aerosol. No hay estudios que demuestren que las concentraciones de desechos de gases anestésicos afecten adversamente al personal de quirófano o PACÚs cuando los sistemas de desechos son usados adecuadamente(13).

Existen factores que afectan a la presencia de gases anestésicos residuales en el aire:

- Tipo de anestesia (con mascarilla o mediante intubación)
- Tipo de circuito (con o sin reinspiración)
- Flujos y concentraciones de anestésicos utilizados
- Factores propios del quirófano ( ventilación, volumen, nivel de renovación del aire)
- Factores propios del instrumento (fugas, envejecimiento, conexión a un sistema de vacío etc.)
- Factores propios del anestesiólogo (tipo de técnica anestésica, despreocupación del problema)
- Criocauterío
- Ausencia de programas antipolución y de programas de mantenimiento(14).

De acuerdo a la contaminación ambiental se considera trabajador expuesto a todo aquel personal que desempeñe su trabajo en lugares donde estén presentes agentes anestésicos inhalatorios (AAI). La exposición profesional a AAI depende cuantitativamente de la utilización de sistemas adecuados de extracción de gases junto con sistemas de ventilación que produzcan un número suficiente de renovaciones, que se cifra en un mínimo de 10 intercambios de aire por hora en la sala de operaciones(14). Por este motivo, debe considerarse como personal expuesto a AAI al personal que realiza su trabajo en dependencias cercanas a aquellas en las que se utilizan dichas sustancias, siempre que no haya sistemas adecuados de extracción de gases o ventilación(15).

Valores de límite ambiental (VLA): Son valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de valores límites ambientales:

- Valor límite ambiental para exposición diaria (VLA-ED): es el valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.
- Valor límite ambiental para exposición de corta duración (VLA-EC): es el valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

Vías de penetración: La vía inhalatoria es la única relevante como modo de entrada al organismo, aunque existen otras como la digestiva, piel y mucosas. En la actualidad, los AAI más empleados en la actualidad son: óxido nítrico, halotano, enflurano, Isoflurano, sevoflurano y desflurano.

Efectos sobre la salud: Según sea la vía de entrada, la exposición aguda producirá diferentes efectos sobre el organismo uno de ellos es en cuanto a la función reproductiva de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

los trabajadores expuestos a gases anestésicos. El intento por repetir estos efectos en animales de experimentación no ha tenido resultados concluyentes, ni con exposiciones crónicas a dosis traza de gases anestésicos ni con exposiciones cortas a altas dosis. El mecanismo por el que la exposición crónica al óxido nítrico afecta a la fertilidad puede que esté mediado centralmente. Aunque se ha detectado oligospermia en animales expuestos a óxido nítrico, este efecto no se ha observado en anesthesiólogos.

Se ha sugerido que el óxido nítrico puede interferir con el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal al bloquear la acción de la LHRH ( hormona liberadora de la hormona luteínica) impidiendo la ovulación. A las ratas hembra que han sido expuestas aun 30% de óxido nítrico durante ocho horas en un solo día se les interrumpieron los ciclos menstruales por bloqueo de la liberación de LHRH en el hipotálamo. Después de tres semanas de respirar aire normal la ovulación se recuperó. Se ha postulado que la interrupción de la acción de la LHRH se debe a la interferencia con la actividad de un opioide endógeno y la sustancia P, cuyas concentraciones en hipotálamo e hipófisis se ven influidos por el óxido nítrico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### III. MATERIAL Y MÉTODOS:

Prevía autorización por el Comité Local de Investigación y de Ética del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "La Raza" (HECMNR) y así mismo obtenido el consentimiento informado y por escrito de los médicos residentes de Anestesiología. Se realizó un estudio, observacional, descriptivo prospectivo, transversal, cuyo objetivo principal fue determinar las características físico-químicas y morfológica del semen. Se incluyeron a 8 médicos residentes de anestesiología con sede el HECMNR, que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: Médicos Residentes de segundo año de la especialidad que hubieran laborado mínimo un año dentro de la sala de quirófano, con la edad de 25 a 40 años, y que aceptaran participar en el estudio. Se excluyó un paciente que se negó a participar en este.

A todos los residentes de anestesiología se les instruyó como tenía que ser tomada la muestra:

- No tener relaciones sexuales 3 o 4 días antes de la colección de la muestra de semen.
- El día de la cita al laboratorio, lavarse las manos y el pene con agua y jabón antes obtener la muestra por masturbación.
- Depositar el Semen directamente dentro del frasco estéril (proporcionado por el laboratorio el día de la cita). Al terminar, el frasco se deberá taparse cuidadosamente evitando derramar el semen durante la maniobra.
- Mantener el frasco con la tapa hacia arriba ( rotulada), con el nombre del paciente, la hora de obtención de la muestra, y transportarlo en esa posición, procurando conservarlo a la temperatura del cuerpo y entregarlo al laboratorio a las 8 de la mañana.
- No necesita venir el esposo , la muestra la puede traer la esposa u otra persona.

Las muestras fueron analizadas en el Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 CMNR en el servicio de Biología de la Reproducción. Todas las muestras fueron recabadas y trasladadas al laboratorio por el investigador responsable. A todas las muestras se les realizó espermatobioscopia directa en la cual se analizaron características físico-químicas, motilidad espermática, morfología espermáticas y No de espermatozoides anormales. (ver anexo 3).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**SE LES APLICÓ UN CUESTIONARIO PARA OBTENER INFORMACIÓN ACERCA DE:**

1.-edad, estado civil, día de toma de la muestra, tiempo que transcurrió en tomar la muestra y trasladarla al laboratorio

**HISTORIA DE EXPOSICIÓN A ANESTÉSICOS INHALATORIOS:**

- 2.- Tiempo de exposición a los anestésicos inhalatorios.
- 3.- Tiempo en horas a la semana de exposición a los anestésicos inhalatorios
- 4.- En que porcentaje usa aproximadamente cada agente anestésico:  
Halotano, Enflurano, Isoflurano, Sevoflurano.

**HISTORIA DE FERTILIDAD.**

- 5.- Tiene hijos si-no. Si la respuesta es afirmativa contestar  
6.-: si los tuvo antes o durante en el tiempo que estuvo expuesto a anestésicos inhalatorios.

**HISTORIA MÉDICA**

- 7.- Tratamiento médico-quirúrgico por esterilidad.
- 8.- Usa con frecuencia baño sauna.
- 9.- Ha padecido o padece varicocele
- 10.-Padece alguna enfermedad del tracto genitourinario
- 11.- Consume frecuentemente algún medicamento. Especificar cual.
- 12.-Exposición a otros riesgos ocupacionales como: agricultura, rayos X.

**HÁBITOS PERSONALES**

- 13.-Tabaquismo
  - 14.-Tiempo de tabaquismo.
  - 15.-Cigarros promedio por día.
  - 16.-Consumo bebidas alcohólicas y con qué frecuencia.
- Ya que algunos de estos factores afectan la producción del espermatozoides humano.

Los resultados de la espermatozoides y de los cuestionarios aplicados fueron recopilados para su análisis en un programa de estadística para PC personal denominado PC SPSS 10 FOR WINDOWS, X2, los resultados obtenidos fueron expresados en números absolutos y porcentajes.

Según la OMS(1992), los valores normales son los siguientes para la espermatozoides:

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS**

- Acidez iónica: ph mayor o igual a 7.2  
Volumen: mayor o igual a 2 ml  
Aspecto del semen: Apariencia homogénea, gris opalescente.  
Zospermos por ml: mayor o igual a 20 millones.  
Zospermos totales: mayor o igual a 40 millones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**MOTILIDAD ESPERMÁTICA PARCIAL:**

Rápidos: mayor o igual 30%.

Lentos: menor o igual al 20%

Inmóviles: menor o igual al 10%.

**MOTILIDAD ESPERMÁTICA TOTAL:**

Igual o mayor a 60%.

**MORFOLOGÍA ESPERMÁTICA:**

Morfología normal: igual o mayor a 70%

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### IV. RESULTADOS

Fueron estudiados 8 médicos residentes que estaban cursando el segundo año de la especialidad con edad mínima de 28 años y máxima de 40, la media fue  $29.5 \pm 4.3$ , de estos 5 (62.5%) son solteros y 3 (37.5%) casados. A todos se les solicitó la muestra con las indicaciones anotadas en material y métodos. Todas las muestras se entregaron al laboratorio de Gineco Obstetricia No. 3 al departamento de Biología de la reproducción a las 8 de la mañana con un tiempo no mayor de 2 hrs de su recolección.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

##### Características físico-químicas:

- acidez iónica normal 8 pacientes (100%)
- Volumen: normal 5 (63%), anormal 3 (37%).
- Licuefacción: normal 8 (100%)

##### El aspecto del semen

- 8 (100%) normal,
- Zoospermos por ml: normal 7(88%) , 1 (12%) anormal.
- Zoospermos totales: 7 (88%) normal y 1 (12%) anormal.

La motilidad espermática Se dividió en parcial y total.:

- La motilidad parcial fue dividida en:
- Espermias rápidos: 6 (75%) normal; 2 (25%) anormal,
- espermias lentos: 4(50%) normales y 4 (50%) anormal,
- espermias inmóviles: 8(100%) anormal,
- Motilidad total: 5 (62.5%) normal y 3 (27.5%) anormal.

##### En la morfología espermática

- 7 (88%) normal
- 1 (12%) anormal

Se aplicó un cuestionario a cada residente del cual se obtuvieron los siguientes datos: Las horas expuestas a halogenados mínima fue 30 hrs a la semana, máxima 60 hrs, media de 40 hrs  $\pm 11.8$  hrs. El estado civil 5 de los residentes son casados 3 de ellos tienen hijos 2 los tuvieron antes de la exposición y uno durante la exposición y 3 solteros ninguno de ellos tienen hijos.

Se buscaron otros factores de riesgo que pudieran alterar el espermograma: se encontró que 1 (12%) toma captopril por hipertensión arterial, 2 (25%) exposición a rayos x, 8(100%) refirieron estar en estrés durante el trabajo. Otros factores como enfermedades genitourinarias, parotiditis, aerosoles contaminantes, tratamiento para esterilidad previa,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

tabaquismo, uso de baño sauna, otras ocupaciones de riesgo como agricultura fueron negadas.

De los anestésicos halogenados que más frecuentemente se usan en este hospital son en promedio: el Halotano 2%, el Enflurano 0.5%, el Isoflurano 5% y el Sevoflurano 91%.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## V. DISCUSIÓN

La importancia de este estudio es que en México nunca se ha realizado una investigación a este respecto. Todas las investigaciones previas se basan principalmente en la relación que existe entre la exposición a anestésicos inhalatorios y esterilidad. Sin embargo las alteraciones encontradas en esta investigación no se relacionan con esterilidad, pero probablemente se relaciona con otros efectos; como es el estudio que realizó el Dr. Johnson en este mismo hospital en 1981: donde encontró que los anestesiólogos del sexo masculino tienen una mayor proporción de hijos del sexo femenino comparado con anestesiólogas en las que no hay diferencia en sus descendientes en cuanto al sexo(16).

Respecto a este tema, sólo en E.U. se ha realizado un estudio semejante en donde sólo analizaron la morfología del esperma (no estudiaron la motilidad) en residentes de anestesiología.. Dentro de su metodología mencionan que se utilizaron técnicas modernas de eliminación de gases anestésicos. Analizaron sólo los niveles de óxido nítrico que en promedio fue menor de 50 ppm (rango 5-300 ppm). En todos los quirófanos se hacia recambios de aire 12 a 17 veces por hora. De 46 anestesiólogos que estuvieron en exposición un año: sólo 3 mostraron cambios anormales en la morfología del esperma; y no fueron cambios estadísticamente significativos. Concluyen que estos lugares donde hay una adecuada eliminación de gases no afecta ni la cantidad, ni la morfología del esperma, pero aun quedaba sin contestar la pregunta: si en lugares donde existen altas concentraciones de estos agentes anestésicos podía afectar la calidad del semen(17).

Como es sabido el sistema de eliminación de gases anestésicos que se utilizan en los Hospitales de México no es el mismo que utilizan en los Hospitales de países de primer mundo como los Estados Unidos. En un estudio realizado por la Dra. Ramírez y cols. Realizado en el HE CMNR, midieron las concentraciones de residuos anestésicos halogenados y la eficacia de sus sistemas de extracción se encontró de 5.69 a 43.61 ppm. de sevoflurano y 3.49 a 34.9 ppm de Isoflurano que son cifras por arriba de los niveles máximos permisibles. Así mismo estos gases permanecen en el ambiente de 5 a 6 hrs infringiendo que los sistemas de extracción funcionan parcialmente. Las concentraciones de gases anestésicos son mayores aquí, en los cuales no se realizan estos recambios de aire(18). En nuestro estudio el tiempo que tenían laborando los residentes fue 1 año más que en el estudio antes mencionado y aunque este estudio no fue comparativo, sí mostró cambios sorprendentes en cuanto a la motilidad del esperma; ya que el 100% de los residentes de anestesiología mostraron mayor cantidad de espermas inmóviles que lo que se considera normal (menor o igual al 10%: según la OMS).

En esta revisión, existe una preocupación por este fenómeno y el posible impacto que se tiene en el lugar de trabajo; tal como es una asociación por la exposición materna con contaminación del ambiente, las concentraciones del agente en el semen, el paso a través del conducto sexual o transmisión del agente directamente al esperma(19).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Han sido numerosas investigaciones acerca de los efectos anestésicos en el proceso reproductivo en animales involucrando su comportamiento, fertilidad, pérdida fetal y embrionaria, desarrollo de malformaciones congénitas y pérdida postnatal; así como supervivencia. Este proceso a sido revisado en detalle y aunque no todos los agentes han sido examinados para todos los índices reproductivos, los resultados indican que sólo el óxido nítrico tiene efectos adversos reproductivos(20). Otros agentes inhalatorios como, halotano, enflurano e isoflurano, han mostrado ser teratogénicos en roedores cuando se expusieron a concentraciones de anestésicos por algunas horas durante el embarazo. Estos efectos pueden causar cambios fisiológicos asociados con estos agentes anestésicos. Se han realizado estudios de sevoflurano y desflurano sobre sus efectos teratogénicos de estos agentes y no se ha reportado toxicidad reproductiva(10).

En 1985, Buring y cols., a petición del ASA analizaron 17 estudios publicados, examinaron los resultados después de la exposición a partículas de gases anestésicos. Ellos estimaron que los riesgos relativos completos de varios efectos adversos a la salud desarrollados en personal de quirófano reportaron un incremento en la proporción de abortos espontáneos en el personal de quirófano. Sin embargo, los investigadores notaron que en todos los estudios no cuantificaron los niveles de exposición, y no hubo la necesidad de confirmación y verificación de los resultados adversos reportados, también la necesidad de información en algunas posibles variables de confusión. Los resultados positivos pueden ser atribuidos a la predisposición y a las variables de confusión, tal como estrés ocupacional, y exposición de otros contaminantes incluyendo sangre y spray en aerosol. se ha recomendado que se debe realizar un estudio prospectivo(21). En los últimos años, Tannenbaum y Goldberg, revisaron independientemente lo relevante de la literatura epidemiológica y establecieron una conclusión similar. En otro estudio importante, Axelsson y Rylander, mostraron que los datos epidemiológicos examinados de aborto espontáneo son inexactos, ya que los resultados no se verificaron. Más recientemente, Spence y Maran y cols. usaron cuestionarios anuales, todos los exámenes prospectivamente de médicos mujeres británicas en la escuela de graduados de 40 años de edad o más jóvenes que trabajaran en hospitales durante los años de 1977 a 1984. Sus análisis mostraron que las anestesiólogas no tuvieron incremento en el riesgo de infertilidad, abortos espontáneos o anomalías congénitas(10).

En otros estudios de trabajadores dentales que no tuvieron sistemas de eliminación de gases anestésicos mostraron un incremento en la infertilidad y aborto espontáneo; sin embargo, las condiciones en que el personal trabaja son excesivamente altos los niveles de óxido nítrico(22). En resumen, "no hay estudios que demuestren que las concentraciones de desechos de gases anestésicos afectan adversamente al personal de quirófano cuando los sistemas de desechos son usados adecuadamente"(10).

Son múltiples los efectos tóxicos que se han descrito a través de los años causados por los anestésicos halogenados. Se describen tres posibles mecanismos generales que están implicados en la lesión tisular por anestésicos inhalatorios:

a) Acumulación intracelular de intermediarios reactivos en cantidades tóxicas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

b) Formación de haptenos que pueden iniciar reacciones de hipersensibilidad o reacciones inmunitarias (es decir, unión covalente del compuesto con proteínas tisulares formando complejos potencialmente alergénicos).

c) Producción de metabolitos durante el metabolismo de los AAI. Estos intermediarios pueden unirse a elementos celulares y alterar su función o bien puede tratarse de radicales libres que producidos durante el metabolismo causan sobre todo reacciones de oxidación que lesionan los tejidos(23).

Por todo lo antes mencionado, se recomiendan sistemas de eliminación para todas las áreas de este modo reducir la contaminación en el trabajo Se ha realizado un programa para el manejo de desecho de gases anestésicos, manteniendo un plan para todas las máquinas de anestesia y sistema de ventilación en quirófano . Además, un programa educacional es necesario para el personal que trabaja en estas áreas incluyendo una revisión del tema, con información en el procedimiento y verificación de todos los anestésicos y equipo de desecho para reducir la contaminación(10).

Recomendaciones para el control de la contaminación ambiental en los quirófanos por gases anestésicos:

1. Utilización de sistemas de eliminación de gases residuales .
2. Ventilación general con renovación o tratamiento del aire y funcionamiento permanente.
3. Revisiones periódicas de los aparatos anestésicos: búsqueda de fugas, sustitución de filtros y comprobación de los sistemas de eliminación
4. Modificación de la técnica anestésicas( corrección de los hábitos de trabajo inadecuados)
5. Formación del personal
6. Consideración de los gases anestésicos como tóxicos laborales
7. Controles ambientales y biológicos
8. Aplicación de programas de mantenimiento(24)

#### PROTOCOLO SANITARIO ESPECÍFICO

Los trabajadores expuestos a AAI deberán someterse a un reconocimiento inicial, y a un reconocimiento médico periódico orientado a la valoración de su estado de salud y su aptitud para el trabajo desarrollado así como a la detección precoz de posibles alteraciones relacionadas con la exposición a dichos agentes, sin perjuicio de la posibilidad de realizar los otros reconocimientos incluidos en el artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero del Reglamento de los Servicios de Prevención(5).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VI. CONCLUSIONES:

Tamaño de la muestra: 8 médicos residentes

Actualmente la tendencia a nivel mundial, es que la carrera de medicina tiende a ser femenina y la anestesia también., nosotros tenemos una población de médicos residentes de 90 de los cuales el 75 % son del sexo femenino. El estudio fue realizado exclusivamente en médicos residentes de segundo año , porque fueron los únicos que autorizaron el trabajo. Sería muy importante realizar estas comparaciones de las alteraciones fisico-químicas de mis compañeros médicos residentes con otra población médica que no este expuestos a los gases anestésicos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VII. TABLAS

**TABLA 1. PROMEDIO DE EDAD (años)**

VARIABLE	NUMERO	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	STD DESV.
EDAD	8	28	40	29,5	4,3

**TABLA 2. ESTADO CIVIL**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SOLTEROS	5	62,5
CASADOS	3	37,5

**TABLA 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SEMEN**

	FRECUENCIA	% NORMAL	FRECUENCIA	% ANORMAL
ACIDEZ IONICA	8	100	0	0
VOLUMEN	5	62,5	3	37,5
LICUEFACCIÓN	8	100	0	0
ASPECTO DEL SEMEN	8	100	0	0
ZOOSPERMOS POR ML	7	87,5	1	12,5
ZOOSPERMOS TOTALES	7	87,5	1	12,5

**TABLA 4. MOTILIDAD ESPERMÁTICA PARCIAL EN EL SEMEN DE LOS RESIDENTES DE ANESTESIOLOGÍAS**

MOTILIDAD	FRECUENCIA	% NORMAL	FRECUENCIA	% ANORMALES
ESPERMAS RÁPIDOS	6	75	2	25
ESPERMAS LENTOS	4	50	4	50
ESPERMAS INMÓVILES	0	0	8	100

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TABLA 5. MOTILIDAD ESPERMATICA TOTAL:**

MOTILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	5	62.5
ANORMAL	3	37.5

**TABLA 6. MORFOLOGÍA DEL SEMEN DE LOS RESIDENTES DE ANESTESIOLOGIA**

MORFOLOGÍA	FRECUENCIA	% NORMAL	FRECUENCIA	% ANORMAL
	7	87.5	1	12.5

**TABLA 7. HRS DE EXPOSICIÓN A ANESTÉSICOS HALOGENADOS**

HRS DE EXPOSICIÓN	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	STD DESV
	30	60	40	11.88

**TABLA 8. ANESTÉSICOS HALOGENADOS USADOS CON MÁS FRECUENCIA**

	% MINIMO	% MAXIMO	MEDIA	STD DESV.
HALOTANO	0	5	2	2.1
ENFLURANO	0	3	0.5	1.19
ISOFLURANO	0	10	5	2.7
SEVOFLURANO	86	95	91	3.2

**TABLA 9. TUVIERON HIJOS O NO ANTES O DURANTE EXPOSICIÓN A ANESTÉSICOS HALOGENADOS**

TIENE HIJOS	ANTES DE EXP.	DESP. DE EXP.	NO TIENE	TOTAL
SI	2	1		3
NO			5	5
TOTAL	2	1	5	8

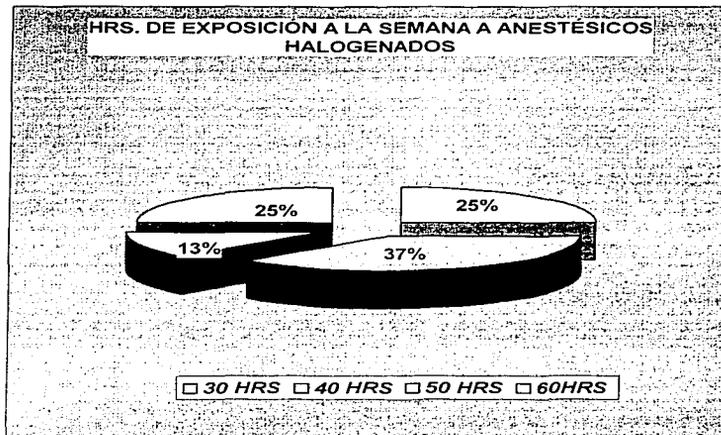
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TABLA 10. OTROS FACTORES DE RIESGO QUE PUEDEN ALTERAR LOS VALORES DE LA ESPERMATOBIOSCOPIA**

FACTORES DE RIESGO	FREC. SI	PORCENTAJE	FREC. NO	PORCENTAJE
TX PARA ESTERILIDAD	0	0	8	100
PRESENCIA DE				
VARICOCELE	0	0	8	100
USO DE BAÑO SAUNA	0	0	8	100
ENF GENITOURINARIA	0	0	8	100
MEDICAMENTOS QUE OCASIONEN RIESGO	1	12.5	7	87.5
OTROS RIESGOS OCUPACIONALES	2	25	6	75
TABAQUISMO	0	0	8	100
PAROTIDITIS	0	0	8	100
ESTRES EN EL TRABAJO	8	100	0	0

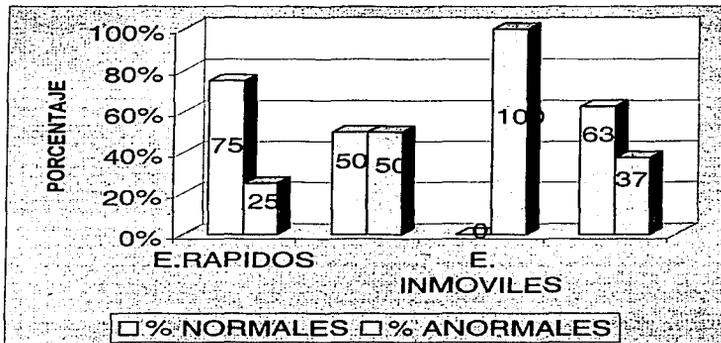
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 1.



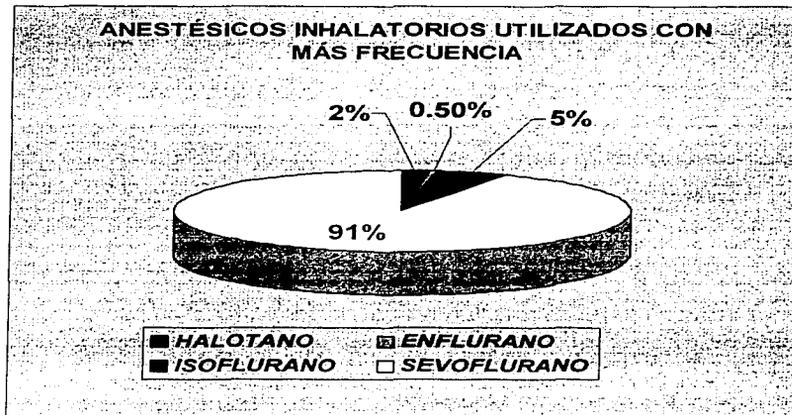
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 2.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 3.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VIII. BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Real Decreto 374/2001, del 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- 2.-Vaisman AI. Working. Conditions in the operating room and their effect on the health of anesthetists. *Esk Khir Anesteziol.* 1967; 12: 44-49.
- 3.-Coate WB, Kapp RW, Lewis TR: Chronic exposure to low concentrations of halothane-nitrous oxide: Reproductive and cytogenetic effects in the rat. *Anesthesiology.* 1979; 50: 310-318.
- 4.-Wyrobek AJ, Gordon LA, Burkhart JG, et al. An evaluation of mouse sperm-morphology assay and sperm assays in other non-human mammals: a report for the Genetox program. *Proc Nat Acad Sci.* 1982. 72: 4425-4429.
- 5.-Land PC, Owen EL, Linde HW. Morphologic changes in mouse spermatozoa after exposure to inhalational anesthetics during early spermatogenesis. *Anesthesiology.* 1981; 54: 47-50.
- 6.-Czeizel E, Hancsok M, Viczian M. Examination of the semen of husbands of habitually aborting women. *Orv Hetil.* 1967; 108:1591-1595.
- 7.-Spence AA, Enviromental pollution by inhalation anaesthetis. *British Journal Anaesthesia.* 1987; 59:96-103.
- 8.-Buring JE, Hennekens CH, Mayrent SL, et al. Health experiences of operating room personnel. *Anesthesiology.* 1985; 62: 325-330.
- 9.-Wiesner G, Harth K. et al. Occupational exposure to inhaled anaesthetics: A follow-up study on anaesthetists of an eastern European university hospital. *Acta Anaesthesiolog Scandinavica.* 2000, 44: 804-806.
- 10.- McGregor, Diana G. Occupational Exposure to Trace Concentrations of Waste Anesthetic Gases. *Mayo Clinic proceedings.* 2000. 75: 273-277.
11. Límites de exposición profesional para agentes químicos. *INSHT 1999.*
12. Andrews, Rowland. Reduced fertility among women employed as dental assistant exposed to high levels of nitrous oxide. *The New England Journal of Medicine* 1992;327: 993-997.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

13. American Society of Anesthesiologists. Information for Management in Anesthetizing Areas and the Postanesthesia Care Unit (PACU). 1999.
- 14.-Vicola garcía M. Protocolo sanitario de vigilancia médica de los trabajadores expuestos a agentes anestésicos inhalatorios. En: Eguileor Gurtubai I.. Salud laboral: Protocolos sanitarios específicos de vigilancia médica de los trabajadores. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 1993: 107-147
15. Louis Ferdinand, RT. Myelotoxic, Neurotoxic and reproductive adverse effects of nitrous oxide. Adverse Drug React Toxicol Rev.1994;13:193-206.
16. Johnson Guadarrama J. cols. Prevalencia del sexo de descendientes de anesthesiólogos. HECMNR. 1981. México. D.F.
- 17.-Wyrobek, Andrew J. Brodsky Jay, et al. Sperm studies in anesthesiologists. Anesthesiology. 1981. 55: 527-532.
- 18.-Ramírez Mtz. Claudia y cols. Concentración de Residuos Anestésicos Halogenados en los quirófanos del HECMN "la Raza" y la eficacia de sus sistemas de extracción. Tesis de Anestesiología. México D.F. 2002.
- 19.-Savitz David A. Sonnenfeld Nancy L. Review of Epidemiologic Studies of Paternal Occupational Exposure and Spontaneous Abortion. American Journal of Industrial Medicine. 1994, 25: 361-383.
- 20.-Baird PA. Occupational exposure to nitrous oxide. New England Journal Medicine. 1992; 327: 1026-1027.
- 21.-Maran NJ, Knill-Jones RP, Spence AA. Infertility among female hospital doctors in the UK. British Journal Anesthesia. 1996; 76: 581-584.
- 22.-Rowland AS, Baird DD, Weinberg CR, et al. Reduced fertility among women employed as dental assistants exposed to high levels of nitrous oxide. New England Journal Medicine. 1992; 327: 993-997.
- 23.-Wiesner G. Harth M. et al. Study on anaesthetics of an eastern European university hospital. Acta Anaesthesiol Scand .2000; 44: 804-806.
- 24.-American Society of Anesthesiologists. Information for Management in Anesthetizing Areas and the Postanesthesia Care Unit (PACU). 1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA  
ANESTESIOLOGÍA**

**CUESTIONARIO DE RIESGO LABORAL DE ANESTÉSICOS INHALATORIOS Y OTROS FACTORES DE RIESGO QUE PRODUCEN CAMBIOS ESPERMÁTICOS.**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ EDO. CIVIL: \_\_\_\_\_  
OCUPACIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

- 1.-¿Cuánto tiempo de exposición a anestésicos inhalatorios tiene? (Especificar el tiempo en años y meses): \_\_\_\_\_
  - 2.-¿Actualmente cuantas horas en promedio aprox. A la semana esta expuesto a los anestésicos inhalatorios?: \_\_\_\_\_
  - 3.-Mencione en que porcentaje utiliza los siguientes anestésicos:  
Sevoflurano: \_\_\_\_\_ Isoflurano: \_\_\_\_\_ Enflurano: \_\_\_\_\_ Halotano: \_\_\_\_\_
  - 4.-¿Tiene hijos? \_\_\_\_\_
- Si la respuesta es sí, contestar la siguiente pregunta.
- 5.-¿Los tuvo antes o durante el riesgo ocupacional por exposición a anestésicos inhalatorios? \_\_\_\_\_

**MARQUE CON UNA "X" LA RESPUESTA**

- |   | SI    | NO    |
|---|-------|-------|
| 6.-Ha recibido en alguna ocasión tratamiento médico o quirúrgico por esterilidad? | _____ | _____ |
| 7.-Ha padecido o padece varicocele?   | _____ | _____ |
| 8.-Usa con frecuencia baño sauna?   | _____ | _____ |
| 9.-Padece alguna enfermedad del tracto genitourinario?                            | _____ | _____ |
| 10.-Se ha sometido a alguna cirugía del tracto genitourinario?                    | _____ | _____ |
| 11.-Consumo frecuente algún medicamento? ¿Cuál?.                                  | _____ | _____ |
| 12.-Ha estado expuesto ha otros riesgos ocupacionales como: agricultura, rayos X. | _____ | _____ |
| 13.-Fuma.   |       |       |
- Si es sí contestar las siguientes preguntas:
- 14.-Cuanto tiempo tiene fumando? \_\_\_\_\_
- 15.-Cuantos cigarros fuma en promedio al día. \_\_\_\_\_

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**CAMBIOS ESPERMÁTICOS EN MÉDICOS RESIDENTES DE ANESTESIOLOGÍA**  
**CENTRO MÉDICO "LA RAZA"**  
**LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

ANÁLISIS DEL SEMEN DEL SR. \_\_\_\_\_ CEDULA: \_\_\_\_\_  
 SRA: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SOLICITA POR EL DR.: \_\_\_\_\_  
 SERVICIO DE: \_\_\_\_\_ UNIDAD: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 Hora de la toma: \_\_\_\_\_ Hora de Entrada: \_\_\_\_\_ Abstinencia sex: \_\_\_\_\_

**CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS**

Acidez Iónica  
 Volumen  
 Liquefacción  
 Aspecto del semen  
 Zoospermios por ml.  
 Zoospermios totales


**MOTILIDAD ESPERMÁTICA**

O.M.S.

Rápidos  
 Lentos  
 In situ  
 Inmóviles

A	
B	
C	
D	

**ELEMENTOS CELULARES Y CONTAMINANTES**

Leucocitos  
 Eritrocitos  
 Detritus

Por campos	De 0-4 (+)
	Bacterias
	Trichomon
	Levaduras

**MORFOLOGÍA ESPERMÁTICA****CABEZA**

En flama  
 Piriforme  
 Irregular  
 Redonda  
 Microcéfalos  
 Macrocéfalos  
 Bicéfalos  
 Viejos


**CUELLO**

Tumefacción  
 Acodamiento  
 P. citoplásmica


**COLA**

Corta  
 Doble  
 Múltiple  
 Espira


**TOTAL ANORMALES:****ANTICUERPOS ANTI-ESPERMATOZOIDES**

Agglutinación  
 Titulo:


**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL**  
**"LA RAZA"**

**CAMBIOS ESPERMÁTICOS EN MÉDICOS RESIDENTES DE ANESTESIOLOGÍA**

*LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN*  
*INSTRUCTIVO PARA EL ESTUDIO DE SEMEN (ESPERMATOBIOSCOPIA DIRECTA).*

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **No. CÉDULA:** \_\_\_\_\_  
**DÍA DE LA CITA:** \_\_\_\_\_

- 1.-No tener relaciones sexuales 3 ó 4 días antes de la colección de la muestra de Semen.
- 2.-El día de la cita del laboratorio, deberá lavarse las manos y el pene con agua y jabón antes de obtener la muestra por masturbación.
- 3.-Depositar el Semen directamente dentro del frasco estéril (proporcionado por el Laboratorio el día de la cita). Al terminar, el frasco deberá taparse cuidadosamente evitando derramar el Semen durante la maniobra.
- 4.-Mantener el frasco con la tapa hacia arriba "ROTULARLO con el nombre del paciente, la hora de obtención de la muestra y transportarlo en esa posición, procurando conservarlo a la temperatura del cuerpo y entregarlo al Laboratorio a las 8:00 horas de la mañana.
- 5.-No necesita venir el esposo, la muestra la puede traer la esposa u otra persona.

GRACIAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN