



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"**

**IMPORTANCIA CRIMINALISTICA DEL
ESTUDIO DEL SEMEN EN CASOS DE
VIOLACION**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO
P R E S E N T A :
MARIA DEL ROCIO CEDILLO CORONA**



MÉXICO D. F.

2005

m342805



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.

GRACIAS DIOS

Señor, amigo mío,
me has tendido la mano,
iré pues, sin temor
hasta el fin del camino.

A MI MADRE

Agradeceré siempre a dios el tenerte
a mi lado, el ser la persona mas
importante en mi vida, gracias
por tu constante entusiasmo en
apoyar mi carrera. **TE AMO**

A ELENA

Quiero agradecer a dios el
haberme brindado la oportunidad de
haberte tenido a mi lado, por guiar
mis pasos e infundarme los valores
para salir adelante en mi vida.

Ahora que tu ya no estas,
sé que desde el lugar en el
que te encuentres seguirás
siendo mi guía y dándome
tu luz para iluminar mi camino.

A MIS HERMANOS

Gracias a Paty, Arturo, Luis, Mary y Alex
por estar siempre presentes durante
mi trayecto, por tomarme de su mano
cuando los he necesitado, por darme su
apoyo, confianza y cariño; y porque nos
mantengamos unidos hoy y siempre.

Es mi deseo el aprovechar estas primeras líneas para dejar constancia de agradecimiento a mí asesora, maestra y amiga Dra. Imelda Hernández Marín (Jefa del Servicio de Biología de la Reproducción Humana en el Hospital Juárez de México, S.S.), quien me dio la oportunidad de colaborar en este trabajo, y haber obtenido cerca de ella trascendente y significativa experiencia de cuya obra he tomado valiosos conocimientos.

Extiendo mi agradecimiento a mis maestros de la Facultad de Estudios Profesionales Zaragoza de la UNAM. , por su valiosa cooperación para mi formación profesional; en especial al Maestro Valentín Islas Pérez, quien me dio la oportunidad de cursar el 3^{er} diplomado de química legal y así cerrar este ciclo en mi vida personal y profesional.

A MIS AMIGAS

A lo largo de nuestra vida vamos obteniendo muchos logros, alcanzando metas a tiempo y destiempo, pero esas metas y esos logros no serian lo mismo sin gente como Ustedes, mis amigas.

Gracias por todo el apoyo brindado, por su insistencia en la realización de este proyecto, por su paciencia, por su comprensión, pero sobre todo por su amistad.

Gracias a ti Soco, a ti Lidia y a ti Gaby.

A DANY Y CARLOS

Deseo dedicarles esta tesis a Ustedes que son personitas muy importantes para mí, les agradezco el cariño y amor que siempre me han brindado.

Deseo que este trabajo sea un impulso en sus vidas, que logren sus metas y lleguen a ser los profesionistas que deseen en la vida. Dios me los bendiga.

INDICE

	Pág.
1. RESUMEN	2
2. OBJETIVOS	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
4. INTRODUCCION	
4.1. Aspectos históricos	5
5. CRIMINALISTICA	
5.1. Definición	7
5.2. Objetivos	8
5.3. Criminalística de campo	8
6. INDICIOS	
6.1 Definición	9
6.2 Clasificación	9
6.3 Origen	9
6.4 Clasificación y preservación de la evidencia	10
7. LUGAR DE LOS HECHOS	
7.1 Definición	11
7.2 Protección del lugar de hechos	11
7.3 Fijación del lugar de hechos	11
8. CADENA DE CUSTODIA	14
9. VIOLACIÓN	
9.1 Definición	15
9.2 Incidencia	15
9.3 Clasificación	17
9.4 Estudio de la victima	17
9.5 Estudio del violador	18
9.6 Aspectos Jurídicos	19
9.7 Elementos Constitutivos del Delito	19
9.8 Elementos Médico Legales	20
10. SEMEN	
10.1 Antecedentes históricos	29
10.2 Semen. Características del espermatozoide	30
10.3 Manejo de las manchas de semen	32
10.4 Recolección y embalaje de las muestras de semen	33
10.5 Investigación química del liquido seminal	35
11. CONCLUSIONES	45
12. APENDICE	46
13. BIBLIOGRAFIA	47

1. RESUMEN

Este proyecto tiene como finalidad resaltar la importancia Criminalística del estudio del líquido seminal en los casos de violación; así como conocer las técnicas actualizadas aplicables a la identificación e individualización de huellas y manchas de semen en los laboratorios de química forense, para que de esta forma se precise la intervención de uno o varios sujetos en la comisión del delito, auxiliando a los órganos encargados de impartir justicia.

2. OBJETIVOS

1. Enfatizar la importancia Criminalística del estudio del líquido seminal en casos de violación.
2. Recopilar la información más reciente de las pruebas más utilizadas, para la identificación de semen, en los casos de violación.
3. Discutir los métodos para identificar el semen y su posible individualización en casos de violaciones tumultuarias.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se vive un ambiente de inseguridad social en nuestro país, dando como resultado el incremento considerable de la mayoría de los delitos; siendo los de agresión sexual los más traumáticos y difíciles de superar por la víctima, tanto física como emocionalmente.

La casuística actual de los delitos de violación (hasta febrero del 2003) sólo corresponde al 3.31%, siendo las mujeres las más afectadas, con relación al hombre (en una relación 5:1).

Esto se atribuye a que las denuncias no se realizan por muchos temores:

1. Rechazo del marido, novio, familiares o amigos.
2. A que nuestro sistema penal suele adolecer del personal identificado y capacitado para trabajar con este tipo de delitos.
3. A que los jueces atribuyen a la víctima un comportamiento contribuyente con el hecho.

Uno de los problemas a que con mayor frecuencia se enfrenta el sistema penal, es el no tener la evidencia clara y precisa para comprobar el delito.

Es por eso que los químicos debemos concientizarnos de la gran responsabilidad que se tiene de analizar correctamente los indicios; recordando que en el laboratorio sólo se estudia lo que se recibe, y que a través de los datos que arroja este análisis se puede individualizar al (los) autor (es) del (os) hecho (s).

Por las razones antes mencionadas, este trabajo monográfico tiene como objetivo recopilar las pruebas más utilizadas actualmente en los laboratorios forenses para la identificación de semen como evidencia en los casos de violación.

4. INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES DE LA CRIMINALÍSTICA EN MEXICO

Es un aserto irrefutable señalar a los médicos forenses como los principales aportadores de métodos de estudio de la evidencia física. Esta aseveración se ve confirmada en la historia de la Criminalística.

Los médicos mexicanos, especialmente los forenses, han colaborado positivamente en la administración de la justicia. (recordemos que la Medicina Forense, la Criminalística, la Psiquiatría Forense y la Criminología, están consideradas como Ciencias Auxiliares en el cuadro Enciclopédico de las Ciencias Penales)

Han descollado en el campo de la Criminología, los doctores José Gómez Robleda y Alfonso Quiroz Cuarón.⁷

El maestro Gómez Robleda elabora en México las primeras historias clínicas criminológicas, en el año de 1929, cuando estaba a cargo de la de la Sección Medica y de Laboratorio del Consejo Supremo de Defensa y Prevención Social. En 1940, al ocupar la Dirección de los Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito y Territorios Federales, tiene contacto con los encargados de estudiar la evidencia física (indicios), es decir, con el personal humano que asiste al lugar de los hechos, y los ilustra en los problemas que se les presentan durante la investigación Criminalística.

El maestro Quiroz Cuarón –nuestra máxima figura de la Criminología- se ha ocupado especialmente de que en México, siempre y no por excepción, se lleven a cabo el estudio de la personalidad del infractor y de la evidencia física. Por tanto, sus intereses se encuentran, preferentemente, dentro del ámbito de la Criminología y de la Criminalística.

En 1941 funda la Sección de Investigaciones Especiales del Banco de México y, por vez primera, realiza la selección técnica y capacitación científica del elemento humano que constituye el cuerpo de investigadores.

En todas partes pregonaba la necesidad de crear laboratorios de Criminalística, de seleccionar y capacitar a los futuros policías, de crear el Casillero Criminal Nacional, de que trabajen en equipo en el lugar de los hechos el agente del Ministerio público, el personal de Laboratorio de Criminalística, el Médico Forense y los agentes de la Policía Judicial.

En 1964 logra que la Facultad de Medicina División del Doctorado, imparta un curso de Adiestramiento en Medicina Forense.

El maestro Javier Piña y Palacios, quien en 1971 se hizo cargo del Instituto Técnico de la Procuraduría de Justicia del Distrito Federal desarrollando una estupenda labor y recibe el cultivo de la Criminalística Mexicana importante impulso, trayendo como consecuencia la formación de verdaderos profesionales entre sus cultivadores y el

nacimiento de un Laboratorio de Criminalística a la altura de los mejores del Continente Americano.

En 1975 se constituye la Academia Mexicana de Criminalística, integrada en su gran mayoría por expertos de la Dirección de Servicios Periciales de la Procuraduría del Distrito Federal.

Los datos estadísticos recabados hasta el año de 1963 indican el tipo de criminalidad que padecemos. Y señalan que en la República Mexicana, durante los últimos treinta años, se infringe la ley cada doce minutos, tomando en consideración que cada veintidós se comete un delito en contra la integridad personal y cada veinticinco otro en contra del patrimonio; cada treinta y siete minutos una persona es víctima de la agresión física de sus semejantes; cada hora veinte minutos alguien muere trágicamente a manos de un homicida; en fin, cada tres horas veinticinco minutos una mujer sufre agresiones sexuales.

En conclusión existe en nuestro país una carencia muy notable de expertos en Criminalística y de los diferentes laboratorios; y los Médicos Forenses de antaño fueron los principales aportadores de técnicas de examen de la evidencia física.

5. CRIMINALÍSTICA

5.1 DEFINICIÓN. El término Criminalística fue empleado por primera vez por Hans Gross en su libro acerca de los conocimientos científicos y técnicos en la investigación criminal.⁷

El maestro Quiroz Cuarón menciona que la Criminalística actúa a través de un conjunto muy variado y rico de técnicas tendientes a establecer la verdad para servir a la justicia. La Criminalística indaga, busca, descubre, localiza, fija, interpreta e individualiza objetivamente los indicios para encontrar al delincuente y llevarlo ante su juez con los elementos de convicción, o tan importante como lo anterior, liberar al inocente.⁷

El maestro mexicano Moreno González define la Criminalística como “la disciplina que aplica fundamentalmente los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales en el examen del material sensible significativo relacionado con un presunto hecho delictuoso, con el fin de determinar en auxilio de los órganos encargados de administrar justicia, su existencia o bien reconstruirlo, o bien señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos en el mismo.”¹

La Criminalística emplea el método científico deductivo. De este modo, a partir de una verdad general se llega al conocimiento de una verdad particular. Para ello, la Criminalística se basa en cuatro principios básicos:

- a) **Principio de intercambio.** El principio de intercambio fue formulado por el investigador Francés Locard y señala que en la comisión de un delito el autor deja indicios de su parte y, a la vez, arrastra otros que provienen del lugar de los hechos.
- b) **Principio de correspondencia.** El principio de correspondencia de características hace posible establecer, después de un cuidadoso cotejo, que dos impresiones dactilares corresponden a la misma persona o que dos proyectiles fueron disparados por la misma arma.
- c) **Principio de reconstrucción de fenómenos o hechos.** El principio de reconstrucción de fenómenos o hechos permite deducir que los indicios recogidos en la escena de hecho, de que forma ocurrió éste.
- d) **Principio de probabilidad.** El principio de probabilidad permite deducir la probabilidad o imposibilidad de un fenómeno con base en el número de características verificadas durante el cotejo. Consiste en la recolección de datos y en el análisis sistemático de los mismos.

5.2 OBJETIVOS DE LA CRIMINALÍSTICA

Objetivo material: Es el estudio de las evidencias materiales o indicios que se utilizan y que se producen en la comisión de hechos.

Objetivo general: Debe hacerse en el lugar de los hechos y en el laboratorio.

1. Investigar técnicamente y demostrar científicamente la existencia de un hecho en particular probablemente delictuoso.
2. Determinar los fenómenos y reconstruir el mecanismo del hecho, señalando los instrumentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones y las maniobras que se pusieron en juego para realizarlo.
3. Aportar evidencias o conclusiones técnicas o sistemas para la identificación de la víctima, si existiese.
4. Aportar evidencias para la identificación del o los presuntos autores.
5. Aportar las pruebas para probar el grado de participación del o los presuntos autores y demás involucrados.

Objetivo formal: Auxiliar con los resultados de la aplicación científica de sus conocimientos, metodología y tecnología a los órganos que procuran y administran la justicia, con la finalidad de conocer la verdad de los hechos.

5.3 CRIMINALÍSTICA DE CAMPO

Aplica los conocimientos, métodos y técnicas con objeto de proteger, observar y fijar el lugar de los hechos, así como, para coleccionar y suministrar las evidencias materiales asociadas al hecho y enviarlas al laboratorio.

6. INDICIOS

6.1 DEFINICIÓN. Etimológicamente, indicio es una acción o señal que da a conocer algo oculto.

El Código Penal, establece como indicio cualquier vestigio o prueba material de la perpetración de un delito.¹⁹

Su estudio establece:

- ✓ La identificación del o los autores.
- ✓ Las pruebas de la comisión de un hecho.
- ✓ La reconstrucción del mecanismo del hecho.

6.2 CLASIFICACIÓN²

Según su naturaleza: a) orgánicos
b) inorgánicos

1. **Determinantes:** Donde son todos aquellos cuya naturaleza física no requieren de un análisis completo de su composición y estructura.
2. **In determinantes:** Son aquellos cuya estructura física requieren de su análisis completo, a efecto de conocer su composición y estructura.
3. **Por su localización:**
 - a) **Asociativos:** Porque presentan o están estrechamente relacionados con el hecho.
 - b) **No asociativos:** Se localizan pero no se relacionan.

6.3 ORIGEN DE LOS INDICIOS: Son el resultado de una conducta antisocial y se encontrarán en el lugar donde se realizó la conducta.

Los indicios que podemos encontrar en el escenario del delito son diversos: huellas (dermopapilares, de pasos, de dientes, de uñas, de vestidos, de animales, de vehículos de fractura, etc.), objetos (instrumentos, armas, proyectiles, casquillos, papeles, cuerdas, etc.), manchas (de sangre, de semen, de orina, obstétricas, fecales, etc.), pelos, fibras, polvos, etc.²

El examen forense de los indicios, también denominados evidencia física, comprende los siguientes pasos: su reconocimiento en la escena del crimen, su registro documental con relación a la propia escena, su colección y preservación, su análisis, la interpretación de los resultados derivados de su examen y finalmente, el reporte de los mismos, es decir, la emisión del dictamen.

6.4 CUIDADO Y PRESERVACIÓN DE LA EVIDENCIA

Cuando el experto llega al lugar del delito, debe estar preparado para manejar la evidencia. Debe procurar hacer acto de presencia con la mayor brevedad posible, ya que conforme pasan las horas la evidencia (indicios) se destruye, altera o en el peor de los casos, desaparece. El proceder con método, sin precipitaciones y prejuicios es la regla.²

Debido a que no puede observar todo detenidamente, debe discriminarse e intentar seleccionar sólo lo significativo.

Para cuidar y preservar la evidencia, los investigadores Anthony Califana y Jerome Leokov recomiendan proceder de la siguiente manera:¹⁰

1. Asegurar la escena del crimen, “no tocar nada”
2. Fotografiar toda la escena desde diferentes ángulos y, así mismo hacer un bosquejo de la misma, siendo preciso en las dimensiones.
3. Buscar detenidamente la evidencia, lo que resulte significativo.
4. Tomar grandes acercamientos de la evidencia, a fin de que las fotografías muestren su posición exacta, antes de ser levantadas.
5. Levantar y marcar la evidencia lo más pronto posible, momento en que inicia la “cadena de custodia”.
6. Embalar la evidencia.
7. Registrar por escrito todos los detalles de la escena del crimen.
8. Entregar la evidencia al laboratorio de Criminalística, procurando en su traslado y recepción seguir guardando la “cadena de custodia”.
9. Resguardar la evidencia en un lugar seguro y apropiado, una vez terminado el examen.

7. EL LUGAR DE HECHOS

7.1 DEFINICIÓN. Es el lugar donde se ha cometido un hecho que puede ser un delito.

7.2 PROTECCIÓN DEL LUGAR DE HECHOS

Reglas:

1. Llegar con rapidez.
2. No mover ni tocar nada.
3. Seleccionar el área por donde se vaya a observar el lugar.
4. Sellar el lugar al terminar.

7.3 FIJACIÓN DEL LUGAR DE HECHOS

1. **Descripción escrita:** debe tener precisión, claridad, concisión, sencillez, y que sea directo y lógico en su desarrollo. Se irá de lo general a lo particular, de la vista de conjunto, al detalle, y de éste, a los pequeños detalles, no obstante que a primera vista parezcan irrelevantes. Deberá señalar su ubicación, y cuando su naturaleza lo permita también se hará referencia a su posición, orientación, forma, cantidad, etc.
2. **Fotografía:** la primer medida en el inicio de la investigación siempre será sacar fotografías, para que de este modo quede un registro permanente de cómo fue encontrado el escenario de los hechos, de esta manera nos recordará de una manera fiel lo que había en el lugar de los hechos y como se encontraba: el cadáver, las armas, las manchas, las huellas, etc. Leland Jones menciona que se deben hacer vistas generales, vistas medias, acercamientos y grandes acercamientos, desde diferentes ángulos. (Fig. 1)



VISTA GENERAL

ACERCAMIENTO

Fig. 1 Vista general y acercamiento en el lugar de los hechos.

3. **Planimetría:** luego de tomar las fotografías se procederá a elaborar el correspondiente croquis, este nos dará informes sobre las distancias y nos complementara la descripción escrita, pudiendo dar a cualquier persona, aunque

no haya estado en el lugar de los hechos, una idea precisa de lo que se ha querido fijar. (Fig. 2)

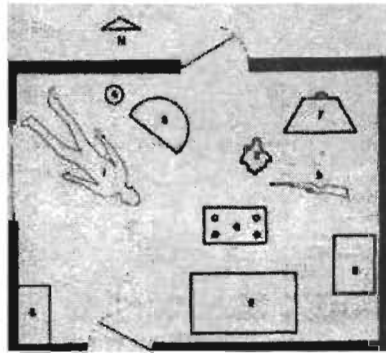


Fig. 2 Planimetría

4. **Moldeado:** Cuando en un terreno blando se encuentran huellas de pisadas o de vehículos, o bien en soportes sólidos se aprecian huellas de fractura, aparte de describir las, fotografiarlas y dibujarlas, es conveniente sacarles el respectivo molde, pues esta complementa valiosamente los procedimientos referidos. (Fig. 3)



Fig. 3 Moldeado

El objetivo de la búsqueda en el lugar de los hechos o sus alrededores es descubrir indicios, o sea evidencia que permita contestar las siguientes interrogantes: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? Y ¿Quién?.²

¿Qué?.- Que ha sucedido: homicidio, suicidio, accidente, etc.

¿Quién?.- Quién es la víctima, quién es el victimario. En otras palabras, establecer la identidad de ambos.

¿Cuándo?.- En que momento sucedieron los hechos.

¿Cómo?.- De que manera se produjo el hecho, es decir, en que forma se cometió el ilícito.

¿Dónde?.- En que lugar se cometió el delito, pues no siempre la ubicación del cadáver corresponde al sitio donde el ilícito se ha cometido.

¿Porqué?.- Causas que indujeron al delito. Es decir, móvil del mismo: robo, celos, etc.

Hay que considerar conjuntamente todos los indicios, ya que nos permiten reconstruir el hecho que se investiga, siempre y cuando no se haya cambiado su ubicación, su posición y su morfología, tratándose de las manchas. O sea, que hayan sido cuidadosamente protegidos. Cuando además han sido conservados sin sufrir alteración alguna, es posible individualizar al autor de los hechos. Al respecto vale la pena recordar que “el auténtico investigador científico, no se limita a la autopsia del cadáver, sino que hace también la autopsia del crimen”.

8. CADENA DE CUSTODIA

8.1 DEFINICIÓN. Es el proceso que sigue el indicio desde el lugar de los hechos, hasta el escritorio del Juez, pasando por el Laboratorio, la Agencia del Ministerio Público, garantizando su integridad.

Se debe tener un registro fiel del curso seguido por los indicios, es decir, qué personas los tuvieron en sus manos, a partir del momento que fueron levantados del escenario del delito, hasta que fueron entregados al laboratorio de Criminalística y finalmente resguardados. Cuando no se guarda cuidadosamente, el indicio descubierto puede perder valor en el proceso penal.

Para que tengan valor criminalístico y procesal, los indicios deben guardar relación con el hecho primordial que debe servir de inicio para la conclusión que se busca: que reunidos en su totalidad no lleven a conclusiones diferentes, que conduzcan lógica y naturalmente al hecho de que se trate, es decir, que sean directos; que sean concordantes entre sí, y finalmente, que se funden en sucesos reales o probados, nunca en presunciones o indicios.²

Como el escenario del delito es una fuente valiosa de información de los hechos que se investigan, todo lo que resulte significativo debe documentarse y secuestrarse, evitando siempre en esta delicada labor prejuicios y precipitaciones.⁷

9. VIOLACION

9.1 DEFINICIÓN. Desde el punto de vista medicolegal, este delito consiste en el acceso carnal en circunstancias expresamente prohibidas por la ley.^{1, 20, 21}

9.2 INCIDENCIA. La incidencia de los casos de violación, de acuerdo a los archivos de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, en el transcurso de una década, se resume por año y por mes, en las tablas 1, 2 y gráfica 1, 2:²⁸

Gráfica 1. VIOLACIÓN 1993 - 2003

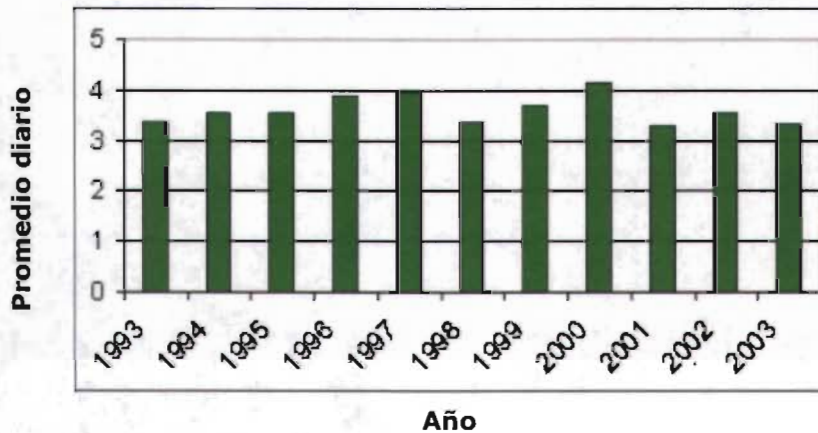


Tabla 1. VIOLACIÓN 1993 - 2003

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Febrero 2003
promedio diario	3.35	3.56	3.53	3.88	3.97	3.36	3.71	4.13	3.29	3.56	3.31
variación %		6.27	-0.84	9.92	2.32	15.37	10.42	11.21	20.23	7.99	-7.06

Gráfica 2. VIOLACIÓN 1997-2003 (por mes)

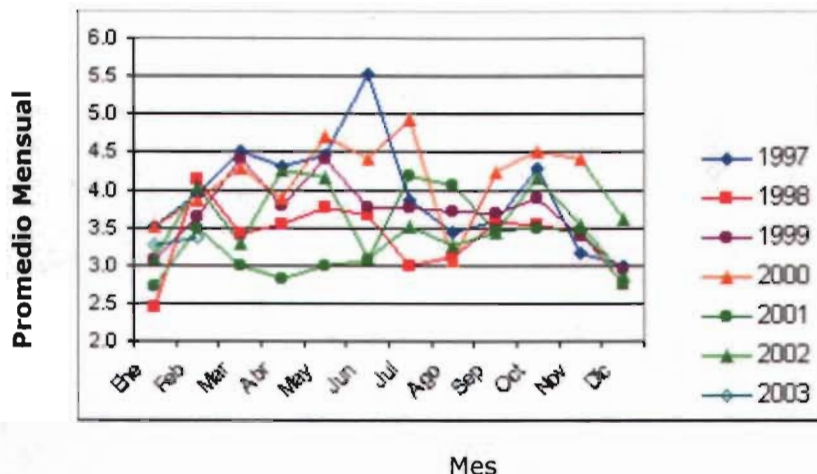


Tabla 2. *Promedio diario, (1) % mismo mes 1998 vs 1997, (2) % mismo mes 1999 vs 1998, (3) % mismo mes 2000 vs 1999, (4) % mismo mes 2001 vs 2000, (5) % mismo mes 2002 vs 2001, (6) % mismo mes 2003 vs 2002.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1997 *	3.52	3.93	4.52	4.30	4.45	5.53	3.87	3.45	3.60	4.29	3.17	3.00
1998 *	2.45	4.14	3.42	3.53	3.77	3.67	3.00	3.13	3.57	3.55	3.43	2.74
variación (1)	-30.40	5.34	-24.34	-17.83	-15.22	-33.73	-22.50	-9.35	-0.93	-17.29	8.42	-8.60
1999 *	3.06	3.64	4.42	3.80	4.42	3.77	3.77	3.71	3.70	3.90	3.40	2.94
variación (2)	25.00	-12.07	29.25	7.55	17.09	2.73	25.81	18.56	3.74	10.00	-0.97	7.06
2000 *	3.52	3.86	4.29	3.90	4.71	4.40	4.94	3.06	4.23	4.52	4.40	3.61
variación (3)	14.91	6.10	-2.93	2.63	6.55	16.71	30.91	-17.39	14.41	15.70	29.41	23.08
2001 *	2.71	3.50	3.00	2.83	3.00	3.07	4.19	4.06	3.47	3.48	3.47	2.74
variación (4)	-22.94	-9.38	-30.08	-27.35	-36.30	-30.30	-15.03	32.63	-18.11	-22.86	-21.21	-26.09
2002 *	3.10	4.04	3.29	4.27	4.16	3.10	3.52	3.26	3.43	4.16	3.53	2.87
variación (5)	14.29	15.31	9.68	50.59	38.71	1.09	-16.15	-19.84	-0.96	19.44	1.92	4.71
2003 *	3.26	3.36										
variación (6)	5.21	-16.81										

9.3 CLASIFICACIÓN DE LA VIOLACIÓN

Brownmiller considera que la violación es un delito basado en el hecho sociológico, histórico y económico de que la mujer se le considera como un objeto cuyo valor es menoscabado por la violación. El acto no es patológico; lo patológico lo constituyen la atmósfera y los sistemas de creencias socioculturales.²⁰

El asalto sexual puede ser:

1. **Un acto agresivo destructivo.** La mujer aparece como la víctima de los deseos destructivos del agresor; éste a menudo describe su estado emocional como de furia, y admite dificultades en la relación heterosexual, a pesar de una vida social sexualmente activa.
2. **Violación motivada por deseos sexuales.** Hay una relativa ausencia de violencia y brutalidad. La agresión tiene como propósito primario el acceso carnal. El acto representa esfuerzos del agresor para escapar de la sensación de impotencia o de las tendencias homosexuales. La víctima suele ser una persona extraña, y el hecho tiene lugar en calles aisladas y oscuras, parques o bosques.
3. **Violación con fuerte componente sádico.** Es el tipo más frecuente. Los esfuerzos de la víctima por defenderse excitan más al agresor. Tales muestran características paranoides, y en ciertas circunstancias pueden ser francamente sicóticos. En condiciones normales suelen ser impotentes.
4. **Violación con gran impulsividad.** El acto es más espontáneo que premeditado y refleja los problemas de ajuste de la vida en estos individuos, que en condiciones normales tendrían dificultades para obtener pareja mediante la seducción.

9.4 ESTUDIO DE LA VÍCTIMA

La repercusión que este acto tiene en la víctima se comprende mejor cuando se considera como un delito contra la integridad de la persona, y no meramente como un encuentro sexual. En realidad, se trata de una situación de crisis en la cual un evento traumático externo rompe el balance entre la capacidad de adaptación interna y el ambiente.

Weis y Borges han descrito la manera en que nuestras normas culturales consideran las mujeres como víctimas “legítimas” de la violación.¹ La gente ha hecho equivalentes agresividad y masculinidad, pasividad con feminidad. La relación entre los sexos a menudo se concibe “como un intercambio instrumental donde la servidumbre de la mujer es el precio de la protección del hombre”. La mujer teme la fuerza del hombre y casi siempre acepta el mito de que la típica violación está representada por un extraño en un callejón oscuro, y que, por tanto, como mujer esta advertida de que debe evitar situaciones comprometedoras y que entrañen peligro. Por su parte, el hombre cree que la conquista agresiva puede considerarse como un aceptable sustituto de las deficiencias “masculinas” en las esferas económica y social.

Algunos estudios recientes han reconocido que la resistencia de la víctima depende de las circunstancias de la agresión y de las implicaciones que su oposición pueda traerle. De este modo, la aparente complacencia que al final pudo haber mostrado la víctima no debe interpretarse como consentimiento, sino como signo de resignación ante la inutilidad de su resistencia.

En cualquier programa de defensa contra la violación debe hacerse énfasis en el derecho de la mujer a rendirse. Porque mucha gente se ha resistido con éxito al robo, mientras otros han sido asesinados al hacerlo, nadie aconseja luchar contra un ladrón. Algo similar puede ocurrir en la violación, aunque en este caso quien debe decidir entre oponer resistencia o rendirse, es la víctima.

Por otra parte, el proceso judicial constituye un traumatismo demasiado grande para muchas mujeres, especialmente cuando hay pocas esperanzas de que el agresor sea condenado. Hay jueces que atribuyen a la víctima un comportamiento precipitante o contribuyente en el hecho, cuando no mostró signos externos de violencia.

En realidad, la mujer y la sociedad tienen muchos mitos acerca de la violación. Nadelson, Notman y Hillberman han resumido los principales:²⁰

1. Las mujeres no pueden ser violadas a menos que así lo deseen. Un corolario de esta premisa podría ser que las mujeres disfrutan de la violación o que, por lo menos, la anhelan inconscientemente.
2. El violador es un hombre sexualmente insatisfecho y trastornado que se deja llevar por un impulso incontrolable y repentino.
3. El violador es siempre un desconocido para la víctima.
4. La violación ocurre principalmente en la calle, de modo que la mujer que permanece en casa se encuentra a salvo.
5. Las mujeres son violadas por vestirse seductoramente y andar de forma provocativa. Así, sólo las mujeres “malas” son violadas.

9.5 ESTUDIO DEL VIOLADOR

Para Gebhard et al, los violadores son “hombres criminalmente inclinados que toman lo que quieren, sea dinero, material o mujeres, y sus agresiones sexuales son producto de su criminalidad general”.¹

Los hallazgos clínicos han permitido establecer tres patrones en el problema de control de la agresión de cada violador:

1. El violador no tiene sentido del dominio activo, y el acto de la violación está relacionado dinámicamente con necesidades de poder. Tales individuos han llevado una vida pasiva, inhibida, con capacidad para progresar en todas las esferas de la actividad humana.
2. Las actitudes y respuestas agresivas constituyen el estilo de vida del violador. Los objetos de agresión no son diferenciados por éste en razón de sexo, edad o parentesco, ya que para él se trata de una lucha por la supervivencia. Hay

sentimientos de ira, hostilidad y comportamiento agresivo, de forma específica contra las mujeres.

3. El violador ha sexualizado la agresión. Sólo concibe el final del acto sexual con actitudes sádicas.

9.6 ASPECTOS JURÍDICOS

La palabra violación proviene del latín *violare* que significa acceder a alguna cosa por medio de la violencia.

El Dr. Vargas Alvarado menciona que la violación, consiste en el acceso carnal con persona de uno u otro sexo ejecutado mediante la violencia física o moral. La violación es un atentado a la libertad sexual.

El Código Penal vigente para el Distrito Federal menciona lo siguiente en relación a la violación:

Artículo 174. Al que por medio de la violencia física o moral realice cópula con persona de cualquier sexo, se le impondrá prisión de seis a diecisiete años. ¹⁹ Se entiende por cópula, la introducción del pene en el cuerpo humano por vía vaginal, anal o bucal.

Se sancionará con la misma pena antes señalada, al que introduzca por vía vaginal o anal cualquier instrumento o cualquier parte del cuerpo humano, distinto al pene, por medio de la violencia física o moral. Si entre el activo y el pasivo de la violación existiera un vínculo matrimonial, de concubinato o de pareja, se impondrá la pena prevista en este artículo, en estos casos el delito se perseguirá por querrela. ¹⁹

9.7 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL DELITO

Tradicionalmente se ha considerado que el delito de violación se configura con los siguientes elementos:

1. Acceso carnal
2. Sujeto activo
3. Sujeto pasivo
4. Utilización de medios violentos

1. Acceso carnal: La palabra acceso se deriva del latín y significa *entrada, paso*. Según González de la Vega, significa el “típico fenómeno de la introducción sexual”. Acceso carnal significa la penetración, completa o incompleta, del miembro viril en la abertura vulvar o anal de la víctima. Penetración incompleta existe cuando hay unión del pene erecto con la abertura vulvar o anal de la víctima. De este modo la violación no requiere la completa normalidad ni la perfección del coito. Puede haber violación aun cuando el himen mantenga su integridad después del coito. También el maestro inglés Sydney Smith sostuvo que “no es necesaria la completa intromisión del pene ni la emisión

seminal para considerar cometido el delito, sino que basta la más ligera penetración a la vulva”.

2. Sujeto activo.

Criterios:

1. Sólo el hombre puede ser sujeto activo de este delito, porque únicamente él está en condiciones de llevar a cabo la penetración carnal de la víctima.
 2. La mujer puede ser cómplice o instigadora del delito, por ejemplo, si ata o amenaza al sujeto pasivo mientras el violador consuma la acción.
- 3. Sujeto pasivo.** Pueden ser personas de uno u otro sexo. Sin embargo, hay legislaciones penales que restringen tal condición a la mujer.

4. Medios violentos. Entre los elementos que integran el delito de violación figura la utilización de medios violentos, por parte del sujeto activo, para someter a la víctima.

La violencia puede ser de dos tipos: a) por violencia moral y b) violencia física.

- a) La **violencia moral** consiste en el constreñimiento psicológico, amagos de daño, o amenazas; la amenaza debe ser: posible, real, inminente y que afecte la psiquis.
- b) La **violencia física** es la aplicación de la fuerza material sobre el cuerpo de la persona ofendida, y debe ser de tal grado que domine la resistencia de ésta; resistencia seria y constante, hasta donde es posible, dadas las condiciones dentro de las cuales se desarrolla la acción.

La agresión debe tener las siguientes características:

- a) Ser de tal magnitud que la víctima no pueda resistirse.
- b) Ser ejercida directamente sobre la víctima.
- c) Mediar resistencia constante por parte de la víctima, mantenida hasta el último momento.

9.8 ELEMENTOS MÉDICO LEGALES

El juez estadounidense Hale ha dicho acerca de la violación: “es una acusación fácil de hacer, difícil de probar y más difícil de defender por la parte acusada.”¹ La prueba es indispensable para fundamentar la denuncia de la persona ofendida. Es por eso, que se deben llevar a cabo procedimientos médico legales; tanto a la víctima, como al presunto violador; para confirmar el hecho delictuoso.

Los objetivos de la pericia del médico forense son:

- a) Diagnóstico de acceso carnal reciente.
- b) Diagnóstico de la manera en que fue realizado.
- c) Diagnóstico de vinculación del acusado con el hecho.

Para cumplir con tales objetivos se debe seguir este procedimiento:

- a) Examen de la víctima.
- b) Examen del acusado.
- c) Examen de la escena.

9.8.1 EXAMEN DE LA VÍCTIMA

Para llevar a cabo este examen, el médico forense debe contar con los siguientes elementos:

- a) Orden judicial específica para el estudio de este tipo de delitos.
- b) Consentimiento informado de la víctima o de su representante legal.
- c) Presencia de una enfermera o de otro funcionario judicial durante la realización del examen. Por una parte se garantiza que a la víctima, desconfiada y temerosa, debido a la agresión sufrida, y por otra, se previene cualquier acusación infundada contra el profesional, por presunto abuso deshonesto.

Aunque medie la orden judicial no puede someterse a examen a una persona que se resista al mismo. Ante esta situación, el médico se concretará a informarlo a la autoridad que emitió la orden.

El examen médico comprende:

- a) Interrogatorio.
- b) Inspección.
- c) Examen de las lesiones.
- d) Toma de las muestras para el laboratorio.
- e) Evaluación psicopatológica forense.

a) INTERROGATORIO

El interrogatorio es importante porque orientará el resto del estudio; por lo que interesa saber:²⁰

1. **¿Cuándo ocurrió?:** se conocerá de esta manera exactamente el día y hora que ocurrió el hecho denunciado. En ciertas ocasiones debemos examinar a las supuestas víctimas, días, semanas y hasta meses después de acaecido el hecho; por lo tanto hay que preguntar a que se debe el atraso de la denuncia; puesto que pudo ocurrir amenazas del (los) autor (es) del hecho, existencia de temores, miedos, vergüenza o cualquier otro motivo.
2. **¿Qué ocurrió?:** La presunta víctima del delito narrará qué es lo que realmente le ha ocurrido. En la casi totalidad de los casos refiere que, mediante la fuerza o intimidación, se ha tenido sobre ella acceso carnal.
3. **¿Dónde ocurrió?:** se busca conocer el lugar físico donde se desarrolló el ilícito, si fue en un lugar abierto o cerrado, en lugar privado o público; además si la víctima se encontraba en el lugar o si fue llevada al mismo. Si se encontraba en dicho lugar cuáles fueron las causas por la que estaba ahí.
4. **¿Quién o quienes fueron el autor o autores?:** se conocerá si el autor o autores eran conocidos o desconocidos; relación con la víctima (ascendente, descendente, colateral, novio, ex novio, ex amante, etc.) En caso de ser conocido, aclarar su identidad, antigüedad de la amistad, circunstancia en que se conocieron, tipo de relación y comportamiento hasta la comisión del delito. Si se trata de un desconocido, obtener referencias acerca de sus características físicas y psíquicas y aclarar si la víctima podría reconocerlo.
5. **¿Cómo ocurrió?:** Se sabrá cuáles fueron las causas del acceso carnal ocurrido: si fue por vía vaginal, rectal u oral; o por todas las vías sucesiva y/o alternadamente; si la presunta víctima debió masturbar al autor o autores, si debió adoptar posiciones sexuales no comunes; si para llegar al acceso carnal debió ser amenazada por medio de un arma (de fuego, blanca etc); si se le suministro algún tipo de bebida, inyecciones o algún medicamento y por cual vía. En caso de referir pérdida del conocimiento, si recuerda el tiempo de duración de la misma, así como su estado inmediatamente ulterior al recobrar el sentido. Además se sabrá si la presunta víctima fue sujeta, golpeada, atada, etc.
6. **¿Porqué ocurrió?:** se refiere al móvil que impulsó al agresor, quién en ocasiones lo expresa a la víctima mientras lleva a cabo el hecho (culpa de la sociedad, odio contra las prostitutas, contra su progenitora, etc.)
7. **¿Qué sintió?:** se le pregunta a la examinada si sintió dolor al ser accedida carnalmente, en que lugar, su intensidad, etc. Si el dolor continuó, si se mantiene en el momento del examen, en cuyo caso si ha aumentado o disminuido en relación con el inicio. Si realmente tuvo la sensación de ser penetrada; si existió eyaculación del agresor o agresores; si la misma fue intravaginal, vulvar, interfemoral, en el monte de Venus o en las ropas. También se inquirirá debidamente sobre cualquier otro dato en cuestión.

b) INSPECCIÓN

Interesa el tipo constitucional, la talla, el peso, el desarrollo músculo esquelético y genital, actitud, fascies, gestos, lesiones en la piel, orden o desorden de cabellos y maquillaje, y daños en las ropas. Con fines criminológicos, algunos autores indican la importancia de describir el carácter sobrio o provocador del maquillaje y las prendas de vestir (ropas ajustadas, escotes amplios, etc.).

La actitud puede ser normal, deprimida, angustiada, indiferente. El tipo constitucional (normo lineo, brevilíneo, longilíneo u otra clasificación), correlacionado con el desarrollo muscular, puede dar indicios acerca de la veracidad de la historia de incapacitación para resistir la agresión.

En cuanto a las ropas, en primer lugar debe aclararse si son las mismas que la víctima vestía en el momento del hecho. Si así fuere, conviene establecer si están sucias o limpias, planchadas o arrugadas, íntegras o desgarradas. Interesa ubicar los desgarros y su ulterior correlación con lesiones; pesquisar manchas, que en ocasiones justifican el decomiso de las prendas para exámenes de laboratorio, y buscar hierbas, pelos y fibras .

Para este objetivo, se divide el cuerpo en tres áreas: genital, paragenital y extragenital.

Área genital: Comprende los genitales externos, región anorrectal y la zona triangular entre ambos, llamada perinè.

Área paragenital: Esta representada por la superficie interna de los muslos, las nalgas y la parte baja de la pared anterior del abdomen.

Área extragenital: Es la porción restante de la superficie del cuerpo. Interesa sobre todo el cuello, las mamas, las muñecas y los tobillos. (Fig. 4)

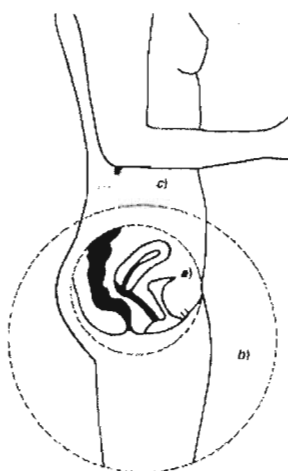


Fig. 4 Zonas de examen en víctimas de violación: a) zona genital, b) zona paragenital, c) zona extragenital

c) LESIONES

El examen físico debe iniciarse en la zona extragenital, continuar con la paragenital y terminar en la genital, ya que en caso contrario la presunta víctima será colocada en una situación muy incómoda y no colaborará en el examen y podría hasta entorpecerlo. No hay que tener a la examinada, en ningún momento, completamente desnuda, hay que examinar por planos.

Las distintas lesiones que se pueden encontrar en el delito de violación son:

Extragenitales: (Fig. 5)

- Contusiones en el cuero cabelludo.
- Hematomas en el rostro (bucales, peri bucal, etc.)
- Hematomas en el cuello.
- Excoriaciones ungueales en rostro, cuello, tórax y mamas.
- Contusiones por mordeduras en el rostro, labios, mamas o pezones.
- Hematomas en el nivel de la pared abdominal, muslos, rodillas o piernas.



a)



b)

Fig. 5 a) Hematoma en cuello y b) contusiones por mordedura en mama en una mujer violada

Paragenitales: (Fig. 6)

- Contusiones o desgarros perineales.
- Contusiones o desgarros vesicales.
- Hematomas pubianos.
- Hematomas de la cara interna de los muslos.
- Lesiones diversas en las zonas glúteas como hematomas, excoriaciones, mordeduras, quemaduras, etc.



Fig. 6 Lesiones incisivas superficiales provocadas por navaja de afeitarse.

Genitales: (Fig. 7)

- Contusiones o desgarros de la vulva, horquilla y fosa navicular.
- Desgarros del himen.
- Contusiones o desgarros de la vagina.
- Contusiones o desgarros de los fondos de saco útero vaginal.
- Contusiones o desgarros anales.
- Equimosis himeneales.



a)



b)

Fig. 7 a) Excoriación perineal por intenso coito vestibular, b) signos de coito por vía anal

d) MUESTRAS PARA EL LABORATORIO

Las muestras que se suministran al laboratorio tienen como objetivos establecer:

- a) Penetración del pene del agresor.
- b) Grupos sanguíneos de la víctima y el agresor.
- c) Administración de tóxicos a la víctima.
- d) Enfermedades de transmisión sexual preexistentes en la víctima
- e) Embarazo preexistente a la agresión
- f) Y fibras y pelos para identificar el lugar del hecho y el agresor.

Para efecto de nuestro proyecto se dará mayor énfasis en la búsqueda de semen.

9.8.2 EXAMEN DEL ACUSADO

De forma similar a lo que ocurre en la víctima, para someter a examen medicolegal al presunto violador debe existir una orden judicial y consentimiento informado de aquél.

Dicho estudio se propone determinar los siguientes aspectos:

- a) Capacidad de erección.
- b) Fuerza física para vencer a la víctima.
- c) Signos de coito reciente.
- d) Signos de coito reciente efectuado con violencia.
- e) Signos que lo vinculen con el delito investigado.

Para cumplir con estos objetivos es necesario cumplir con el siguiente procedimiento:

- a) Examen físico.
- b) Muestras para laboratorio.
- c) Evaluación psicopatológica.

a) EXAMEN FÍSICO

Comprende:

- **Signos generales:** Se trata de establecer la posibilidad de establecer la posibilidad de que el sospechoso sea el autor de la violación. Dichos signos son: ver la talla, constitución, peso, desarrollo músculo esquelético y desarrollo genital. Su actitud, fascies y gesto contribuyen a esta impresión. Además, el examen de las ropas y de la superficie corporal pueden proporcionar indicios como fibras, manchas y pelos que lo vinculen con el hecho.

- **Signos especiales:** Ayudan a determinar elementos propios de la posible condición del sospechoso como autor de este delito. Esto implica el examen de las áreas genital, paragenital y extragenital.

Genital:

- En el glande: edema inflamatorio, contusiones, semen o secreción prostática.
- En el frenillo: ruptura reciente.
- En el prepucio: herida contusa, edema inflamatorio y cuerpos extraños.
- En el surco balanoprepucial: manchas de sangre correspondientes a la víctima, materia fecal.

Paragenital y extragenital:

- En estas áreas son importantes las lesiones que la víctima pueda haber causado al defenderse de la agresión. Con frecuencia consisten en estigmas ungueales en cuello y manos.

b) MUESTRAS PARA EL LABORATORIO

Las muestras que se suministran tienen por objetivo establecer:

- a) Signos de coito reciente.
- b) Grupos sanguíneos de la víctima y del presunto violador.
- c) Enfermedades de transmisión sexual preexistentes.
- d) Fibras y pelos correspondiente a la víctima y al lugar de hechos.
- e) Tóxicos.

c) EVALUACIÓN PSICOPATOLÒGICA

El estudio psicopatològico del violador tiene dos objetivos principales:

- a) Establecer el grado de imputabilidad. Sólo la apreciación y el estudio de una personalidad muy patológica podrá permitir la discusión sobre si pudo comprender la capacidad de dirigir sus acciones
- b) Aclarar la psicodinamia de su acción. Aclara el tipo de violación realizada, es decir, si fue una violación motivada por un impulso sexual incontrolable; si constituyó una defensa contra los deseos homosexuales; si fue una expresión de agresión contra las mujeres o si solamente fue una agresión física, moral y sexual como tal .

9.8.3 EXAMEN DE LA ESCENA

La investigación del lugar de hechos tiene por objetivo recolectar indicios para:

- a) Confirmar la comisión del delito.
- b) Determinar la forma en que fue realizado.
- c) Establecer la vinculación del acusado con el hecho.

Al igual que en otras escenas, se establecerán:

- a) Signos generales. Orden, desorden, ubicación probable de los protagonistas; posibilidad de que los gritos de auxilio de la víctima pudieran haber sido escuchados por terceros, etc.
- b) Signos especiales. Manchas de semen, sangre, saliva en sábanas, suelo, césped o plantas; presencia de pelos y trozos de ropas; preservativos, etc.

Por consiguiente, las muestras pueden ser criminalísticas, inmunohematológicas, bacteriológicas y toxicológicas. Para efecto de nuestro proyecto se dará mayor énfasis en la búsqueda de semen.

10. SEMEN

10.1 ANTECEDENTES HISTORICOS³²

El primer reporte que se tiene de la existencia de las células espermáticas, data del siglo XVII: un estudiante de Danzing llamado Luis de Hamm, en el año de 1667, tuvo la idea de colocar en el microscopio una gota de semen humano y fue quien disfrutó de la primicia del asombroso espectáculo que da, la multitud de espermatozoides que en él pululaban; se apresuró a comunicar su descubrimiento al ilustre holandés Antón Van Leewenhok, que se encontraba ampliando las observaciones de Malpighi sobre los capilares sanguíneos y después presentaría la primera descripción completa de los glóbulos rojos, quien tuvo el mérito de darse cuenta de su alcance y dedicándose a buscar las células espermáticas en las simientes de los animales (perro, conejo, gallo), los describió minuciosamente comprendiendo que intervenían de una manera decisiva en la generación.

Probablemente los espermatozoides ya habían sido vistos anteriormente por Nicolás Hartsoeker, pero su descubrimiento no fue hecho público. Así pues en 1667 el espermatozoide fue visto, identificado y descrito.

El francés Albert Florence, nacido en 1851, descubrió una de las primeras técnicas para reconocer huellas de líquido seminal; se basaba en el hecho de que, al tratar una muestra de este espécimen con una solución concentrada de yodo alcalino, se producían cristales rómicos de color rojo parduzco, formados por la colina libre.

Al ser descubiertos los rayos ultravioleta por Kirchhoff y Bunsen (1859), se observó que las manchas de semen adquirían bajo esa radiación una fluorescencia azulada.

Barberio, médico italiano, trató las manchas seminales con solución de ácido pícrico y obtuvo cristales amarillo de picrato de espermina.

Sin embargo Balthazard, observó que las reacciones de Florence y barberio aun cuando útiles en algunos casos, no son fiables. Sus resultados no son concluyentes ni característicos:

Positivos: no permiten afirmar la presencia de esperma.

Negativos: no autorizan a concluir su ausencia.

Fishman y Lerner en 1953 dan a conocer su método para estimar fosfatasa ácida de origen prostático.

El alemán Berg en 1954 describe el empleo del alfa naftil fosfato de calcio que reacciona con el esperma, dejando libre alfa naftol, que a su vez reacciona con dianzil tetrasonio formando un colorante azoico violeta.

Kind, reporta una técnica para determinar fosfatasa ácida seminal en 1964 en la Revista Forensic Science.

G. M. Willot en 1972, incluye en la misma revista un procedimiento por el cual el ácido L-tartàrico inhibe las fosfatasas seminal y vaginal.

Dos años más tarde, Adams y Brian de la Policía Metropolitana de Londres, dan a conocer una técnica electroforética, por medio de la cual, cuando se hayan encontrado resultados positivos por el procedimiento de Willot, es posible diferenciar las fosfatasas de origen prostático y la presenta en secreciones vaginales, así como la procedente de vegetales.

En el año de 1978, Sensabaugh aísla una proteína específica del semen humano: la proteína p-30 y en 1983, describe un procedimiento para su detección por inmunoensayo.

Indudablemente, el paso decisivo en la Serología Forense en las postrimerías de este siglo xx es el descubrimiento de ADN celular (1989), técnica mediante la cual, una vez identificada una muestra de líquido seminal, es posible individualizarla a través de su patrón genético.

10.2 SEMEN. CARACTERÍSTICAS DEL ESPERMATOZOIDE

El semen, la sangre, la saliva y los pelos casi siempre son testigos mudos de las agresiones sexuales, o sea, de los delitos que atentan contra la libertad sexual. El espermatozoide, material del presente apartado, se puede encontrar como mancha o fluido sobre las ropas, sobre el propio sospechoso o sobre la víctima, aportando así una prueba muy significativa.²

El semen recién emitido es un líquido filante, cremoso, de color opalino, que tiende a amarillo verdoso cuando pasa el tiempo, y de olor típico, tiene filamentos vítreos y granos semejantes a los de tapioca. La opalescencia es proporcional a la concentración de espermatozoides. Coagula inmediatamente después de la eyacuación y luego se licua. Consta de dos elementos distintos: ^{6, 26}

- Los espermatozoides (células): que proceden de los tubos seminíferos del testículo.
- El plasma seminal que procede del epidídimo, próstata, vesículas seminales y glándulas de Cowper. El plasma seminal sirve como soporte, vehículo, medio nutricional y de estabilización al espermatozoide. ^{5, 26}

Consta de tres partes: cabeza o núcleo, porción intermedia y cola. La cabeza varía mucho de forma y tamaño en las diversas especies animales; en los espermatozoides humanos es piriforme y algo aplastada, mide 4.6 X 2.6 X 1.5 um y esta compuesta de materia cromática, homogénea, rodeada de una membrana. La cola es larguísima y va disminuyendo de espesor hasta su punta, que es difícil de discernir, a causa de su extrema delicadeza. La pieza o porción intermedia es el segmento grueso comprendido entre la cola y la cabeza, comienza junto a ésta por ligera estrangulación (cuello) y termina en su unión con la cola mediante una estría, no siempre bien perceptible.(Fig. 8)

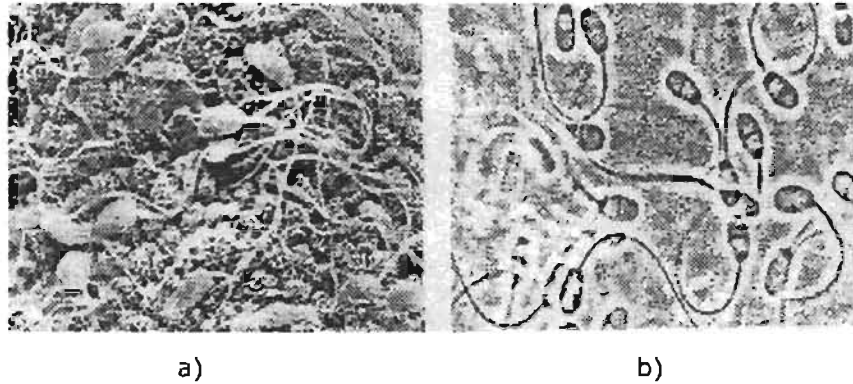


Fig. 8 Vista de espermatozoides en a) microscopio electrónico de barrido y b) microscopio óptico

Debido a que las bacterias atacan su tallo primeramente,³³ en las muestras contaminadas se hace difícil su identificación. El espermatozoide humano tiene una densidad de 1.028, su pH varía entre 7.35 y 7.8 aun cuando pueden encontrarse, especímenes con pH superior a 8; sus amortiguadores, fosfato y bicarbonato, contribuyen a proteger los espermatozoides contra el pH vaginal. El volumen promedio es de 2.5 a 3.5 mL, disminuyendo notablemente después de varias eyaculaciones. Contiene de 70 a 150 millones de espermatozoides por mL.^{26, 32}

El plasma seminal posee las siguientes características:

Bioquímicas:

- Glucósidos : fructosa, ribosa, inositol y sorbitol.
- Compuestos nitrogenados: gran concentración de aminoácidos libres, aminas (espermina, colina y etanolamina), ergoteína.

Antigénicas:

- Fosfatasa ácida y glucoproteínas
- Siderofilina

Enzimáticas:

- Fibrinolisisina
- Aminoxidasa
- Fosfatasa ácida
- Fosfatasa alcalina
- 5-nucleotidasa

Lípidos:

- Lecitinas
- Ácidos grasos

Minerales:

- Zinc
- Calcio

10.3 MANEJO DE LAS MANCHAS DE SEMEN

La importancia de las manchas de semen es considerable, porque su presencia en muchos casos tiene significado muy preciso y constituye una prueba acusadora irrefutable ya que entre las huellas que pueden resultar de la comisión de un delito contra la libertad sexual, figuran este tipo de manchas.⁵

El líquido espermático se puede presentar al investigador en tres formas distintas: como mancha, impregnando un tejido; como fluido, mezclado con otros fluidos corporales, como la secreción vaginal, o como semen o líquido espermático, cuando se obtiene directamente del sujeto para una investigación de esterilidad. En el campo del Derecho Penal está relacionado con los delitos contra la libertad sexual.

Las manchas de semen pueden encontrarse en los lechos, en objetos situados a poca altura, sobre el suelo, en alfombras o tapetes, en las sillas, en los divanes, sobre los vestidos, en el propio sujeto o la víctima, en pañuelos y papeles que pudieran haber servido para limpiarse los órganos genitales después del acto sexual, en los cuartos de baño.

Los órganos genitales de la víctima y victimario deben ser motivo de minuciosa e inmediata inspección, sobre todo en el caso del último, en que los vestigios pueden desaparecer rápidamente.²⁷

El plasma seminal está integrado por sustancias bioquímicas, antigénicas, enzimáticas, lípidos y minerales. Según Villanueva Cañadas, la determinación cualitativa y cuantitativa de estos compuestos identifica el esperma.

Su aspecto depende del objeto sobre el que se encuentre, del modo como se haya impregnado y según sea su antigüedad. Sobre las telas absorbentes toma el aspecto clásico de cartas geográficas, deja manchas grises, de contornos netos, irregulares que acartonan la tela. En las telas son impermeables, aparecen como pinceladas de barniz. Sobre los pelos, constituye un magma grisáceo que los aglutina. Suponiéndose lucha entre los agresores y víctimas, las manchas generalmente son pequeñas, angulosas, borrosas y deformadas. Sobre telas no absorbentes el esperma forma escamas o cadenas brillantes. Sobre la piel forma películas blanquecinas, semejantes a los del colodión. Lo mismo sucede en la madera. Al tacto, el esperma vuelve los tejidos rígidos y duros como almidonados.

Es muy difícil encontrarlo en estado líquido ya que tiende a secarse rápidamente, y haría falta que llegará la víctima poco tiempo después de que ocurriera la eyaculación.

La luz de Wood debe usarse obligatoriamente en todos los delitos contra la libertad sexual y en aquellos en que se sospeche algún componente sexual, aunque algunos cuerpos de policía de otros países lo utilizan sistemáticamente por su sensibilidad en

detectar manchas pequeñas (de sangre, semen, orina) invisibles al ojo y a la iluminación normal.

10.4 RECOLECCION Y EMBALAJE DE LAS MUESTRAS DE SEMEN

Es según el acceso carnal, ya sea por vía vaginal, rectal o bucal. Se procederá a la búsqueda del líquido espermático con un escobillón o una torunda de gasa para la toma vaginal y rectal. En la boca se hará una limpieza en la parte posterior de los incisivos centrales.

Una parte del material se reservará sin manipular para la investigación de ADN (PCR), otra parte, para la investigación de espermatozoides y otra para los componentes bioquímicos.

El tiempo poscoito en el que se pueden encontrar espermatozoides en la cavidad vaginal varía de unos autores a otros. Summer (1985) dice haberlos demostrado después de algunos días. Rupt (1969) encuentra espermatozoides en vagina durante un periodo de 14 horas. Glaister ha detectado espermatozoides completos hasta después de 85 horas. En la cavidad rectal se pueden encontrar hasta 24 horas después y en la boca hasta 8 horas.³²

- **Indicios en la cavidad vaginal.** De modo general, hay que recoger y guardar en bolsas independientes toda la ropa de la víctima, especialmente las prendas interiores. Se debe proceder inmediatamente a un análisis ginecológico detallado, tomando con muchísima precaución muestras de los genitales externos primero y posteriormente de la cavidad vaginal, siempre con hisopos estériles.
- **Indicios en la cavidad oral o bucal:** La víctima suele escupir y enjuagarse inmediatamente la boca, por lo que hay que preguntarles acerca del lugar donde hizo tales maniobras, por si fuera aún posible encontrar restos de semen. Hay que proceder a realizar (antes que cualquier otra maniobra) una toma de muestras con hisopos estériles para friccionar minuciosamente el interior de la boca (zona interna de los carrillos o mejillas), y posteriormente se deben de limpiar los dientes (especialmente la cara interna de los incisivos superiores) y los espacios interdentes, por sus caras externa e interna, con hisopos finos o con palillos de dientes estériles.

Finalmente, se deben limpiar, con una gasa humedecida en agua, las comisuras de los labios y la parte externa de la cara, así como las manos y antebrazos, con las que se pudiere haber limpiado la víctima, ya que pueden quedar manchas que proceden del acto instintivo de limpiarse la boca tras escupir (recordemos que la alta concentración de espermatozoides en el semen hace que cualquier indicio, por pequeño que parezca pueda ser útil) Por esta misma razón, habrán de recogerse pañuelos y prendas de vestir con mangas.

- **Indicios en la cavidad anal.** En los casos de supuesta violación por acceso carnal en la cavidad anal, las pautas analíticas son similares a las usadas en los supuestos de violación vaginal. Tras una valoración clínica de la víctima procede

realizar limpiado con hisopos o gasas humedecidas y realizar una aspiración o un lavado con un enema que tenga poco agua, para pasar a recoger el líquido. Igualmente, se pueden hacer extensiones en laminillas microscópicas para intentar visualizar espermatozoides.

Deberán tomarse tres muestras como mínimo:³²

- Al extraer el hisopo de la cavidad estudiada, se hará de inmediato un frotis sobre una laminilla portaobjetos, teniendo especial cuidado de no pasar más de una vez el algodón del hisopo, sobre la misma superficie: (Fig. 9) a continuación se fijará el frotis aplicando la flama de un encendedor por debajo de la laminilla, si se está en el lugar de los hechos o en la Agencia Investigadora, y la flama del mechero, si se está en el laboratorio; a continuación se introducirá ese mismo aplicador en su tubo y se añadirán aproximadamente dos mL de solución salina estéril, tapando el tubo inmediato. Esta muestra será muy útil para su observación microscópica en fresco. La adecuada toma y fijación del frotis en un tiempo lo más próximo posible al momento de ocurridos los hechos, nos brindará la oportunidad de visualizar al microscopio los espermatozoides y por lo tanto de identificar el semen sin lugar a dudas y por otra parte podremos almacenarlo como prueba de lo confirmado.



Estuche de Criminalística



Extensión de indicios de cavidad vaginal, bucal o anal

Fig. 9 Recolección y embalaje de indicios.

- Se tomará una segunda muestra con el hisopo humedecido con unas gotas de solución salina, mismo que se trasladará al tubo asignado como "2", que se destinará para la búsqueda de fosfatasa ácida y su cuantificación, si ésta es posible.
- La tercera muestra tomada en idénticas condiciones, se destinará para futuras aclaraciones o confrontas, o en la investigación de DNA.
- En los cadáveres se tomarán las muestras en iguales condiciones, siempre lo más rápidamente posible para evitar la acción de la putrefacción sobre las muestras.

10.5 INVESTIGACION QUÍMICA DE LÍQUIDO SEMINAL

10.5.1 EXAMEN MACROSCOPICO ²⁷

Color y aspecto. Al estado fresco, el semen es un líquido filante, de color blanco lechoso o ligeramente amarillento, que se convierte en amarillo franco con la desecación y el envejecimiento sobre el soporte.

Colocado en una placa o cápsula de vidrio, tiene, recién emitido, un aspecto heterogéneo, aún al estado normal con pequeños grumos o conglomerados, que después de unos quince minutos de estufa a 37°C (si el semen es normal), desaparecen quedando el semen líquido y homogéneo.

Seco, sobre soportes, depende su aspecto y color del soporte mismo y del mayor o menor envejecimiento de la (s) manchas seminales.

Sobre soportes absorbentes, ropa, toma el aspecto de «mapa geográfico» a que se refería Florence en sus primeros trabajos.

Si ha habido lucha, las manchas pierden este aspecto y se hacen más pequeñas, angulosas, borrosas, como limpiadas.

Sobre la lana y otros soportes no absorbentes, el semen deja de tener el aspecto de mapa geográfico, y produce rastros, como los que dejan los caracoles al caminar sobre una superficie, siendo a veces escamoso.

Sobre soportes impermeables, acero, baldosas, madera, etc., forma una película adherente, como las que dejan los preparados a base de lacas o esmaltes para las uñas.

Igual sucede cuando queda sobre la piel, de la cual se desprende, como la película que envuelve los bulbos de cebolla.

El color del semen, ya dijimos que varía con la edad, y llega al amarillo y aun al amarillo verdoso.

Este color da una fluorescencia azulada brillante, cuando está fresco, que cambia a más azulado con manchas amarillas con el envejecimiento. Cuando la cantidad es pequeña o el soporte es poco favorable por su color, para destacar el propio del semen, hay que recurrir a la luz ultravioleta.

A la palpación, las telas manchadas con semen dan una sensación especial de almidonado.

Los reactivos químicos hacen virar el color del semen y su aspecto, además de alterar también las propiedades citadas anteriormente.

Opacidad. El semen es opaco y se hace algo más transparente después de la licuación, por incubación en estufa a 37° C por más de media hora.

Sabor y olor. El semen tiene un sabor dulce, y su olor sui generis recuerda en la especie humana, el de las flores del castaño comestible.

Forma de las huellas o rastros seminales. En el caso del semen, las dificultades son menores, ya que la cantidad es siempre escasa, por lo que no hay necesidad de un léxico tan rico, como para la hematología forense. Nos bastará con dividirlos en:

a) manchas circulares; y b) manchas alargadas.

Podrán ser regulares o irregulares, según sus contornos.

Al estar la supuesta víctima de una violación, de pie, y relativamente inmóvil, caerán gotas de semen; si éste no ha penetrado profundamente o no lo ha hecho, tomarán la forma circular.

Si la eyaculación ha sido fuera de los genitales, en movimientos intempestivos de defensa o por otra causa, tendremos las manchas alargadas con indicación de dirección del movimiento por su parte alargada, igual que en los casos que el líquido que mancha es sangre.

Cuando encontramos semen en cierta cantidad, rodeado por rastros labiales con «rouge» en una toalla, podemos deducir algunas cosas.

También toallas o paños manchados con semen, en manchas irregulares y materias fecales, pueden servir para resolver casos de pedofilia y sodomía.

Manchas de semen sin rotura de ropas de la víctima. Cuando no hay rotura de las ropas interiores en una mujer que dice se ha defendido de una agresión sexual, hacen pensar que el violador ha contado con cierta o total condescendencia de la supuesta violada.

Mezcla de semen con sangre. La mezcla de semen con sangre, dará fuerza a la sospecha de una desfloración reciente.

Rastros seminales sobre el cadáver o la víctima. Ya algo dijimos, al referirnos en la parte general, de la importancia del estudio del cadáver o del cuerpo de la víctima, tanto en delitos específicamente relacionados con hechos pasionales, como también en otros delitos en que éstos accidentalmente se producen durante o después de la comisión de los mismos.

El examen de las ropas, exteriores e interiores: su posición, orden, rastros de violencia, manchas (forma y situación), presencia o ausencia de algunas prendas de las mismas, nos darán datos inestimables, por lo valiosos, para reconstituir lo sucedido en el sitio del suceso.

El examen del cuerpo: tegumento, pelo, aparato genital y sus regiones vecinas, nos darán luces sobre la violencia con que el atacante actuó en un caso de delito de tipo sexual.

No sólo el semen, sino que las manchas violáceas de las equimosis (al querer forzar la resistencia de brazos y piernas de la víctima), los arañazos, pelos arrancados (en las manos o en los alrededores de ellas), mugre de las uñas. El examen de los orificios naturales (vulva, boca, ano) nos ilustrarán sobre lo ocurrido.

Aunque pequeña, la cantidad de semen, puede chorrear de los genitales y seguir la ley de gravedad, lo que nos indicará, ya que se deseca rápidamente, la posición del cadáver o la víctima en el momento de producirse el hecho.

Cantidad de semen. Normalmente, un adulto eyacula 3 a 4 mL. de semen, por lo que la cantidad, cuando es exagerada y no hay mezcla con orina, puede servir para indicarnos: o repetición del acto sexual o, lo más importante, que varios individuos han atentado contra una misma persona, sexualmente.

Falsas huellas. También aquí encontramos huellas falsas, fabricadas por la víctima para acusar a un sujeto determinado por violencia sexual o por individuos perturbados, para acusar falsamente a su mujer o amante de supuestas infidelidades.

Estas huellas falsas pueden ser de semen, siendo entonces muy difícil descubrir el engaño, o formadas por mucus vaginal o nasal. Como en todos los casos de huellas o indicios simulados, la experiencia del criminalista y la cautela son las armas que sirven para despistar tales trampas.

Cuando hay intereses familiares de por medio, y la víctima aparece apática en sus reclamaciones, contrastando con la vehemencia de sus parientes, hay que extremar las precauciones, pues no se detienen en hacer uso de esta clase de falsas huellas, para suplir las que destruyeron, destruyó la víctima, o no existían.

10.5.2 TÉCNICAS DE ORIENTACIÓN

El semen como elemento identificador. Como en el caso del estudio hematológico, el semen es motivo de estudios físicos y bioquímicos, para llegar a diagnosticar el elemento mismo, su especie y grupo.

- A. Fluorescencia a la luz ultravioleta
- B. Técnica de la fosfatasa ácida

A. FLUORESCENCIA A LA LUZ ULTRAVIOLETA

El líquido espermático, contiene flavinas en alta concentración y son responsables de impartir fluorescencia blanco verdosa al semen cuando las manchas de éste son observadas a la luz ultravioleta; por lo tanto este procedimiento es de gran utilidad para

la localización topográfica de posibles huellas espermáticas, tanto en el lugar de los hechos como en prendas de vestir.

B. TÉCNICA DE LA FOSFATASA ACIDA

Fundamento Químico. La fosfatasa ácida esta presente en los géneros animal y vegetal; siendo una enzima, tiene la propiedad de hidrolizar los esteres alifáticos y aromáticos de ácido ortofosfórico. (Fig. 10)

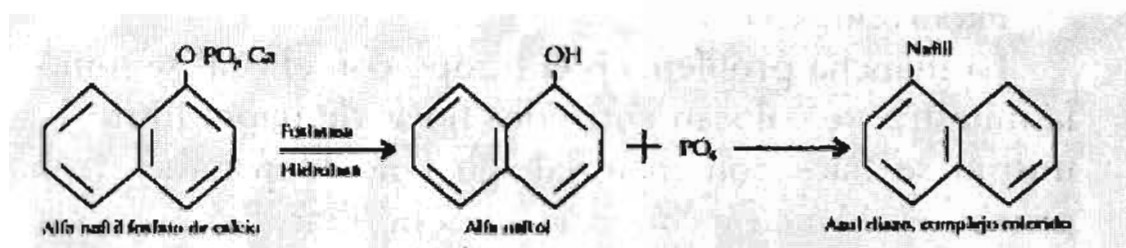


Fig. 10 Reacción de la fosfatasa ácida en semen

Por lo que se refiere a los fluidos corporales humanos, se ha demostrado que en el líquido seminal se encuentra en concentraciones de 20 a 400 veces más que en otros fluidos; por lo tanto, la presencia de semen en manchas sospechosas se puede detectar por el hallazgo de elevadas cantidades de fosfatasa ácida.

Así pues, es extraordinariamente importante ajustar los reactivos utilizados para su detección, de manera que solamente se obtenga reacción positiva cuando la enzima precipitada se encuentra en cantidades mayores a 20 unidades.

Su detección se basa en una reacción cromática de la fosfatasa ácida, muy abundante en la secreción genital masculina.

La fosfatasa ácida del esperma reacciona con el reactivo 1-naftilfosfato de calcio y queda libre alfa naftol; este reacciona con sulfato de dianisiltetrazonio y forma un colorante azoico violeta intenso. (Apéndice 1)

No obstante que está aceptado que sólo en el líquido seminal existen altas concentraciones de fosfatasa ácida, es importante señalar que una prueba positiva no es concluyente para afirmar que una mancha es de semen, ya que puede encontrarse en otros tejidos y plantas.

Kind, Hauck y Leithoff han apuntado la siguiente lista de productos y especímenes que también la contienen:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Bacterias | 9. Leche humana |
| 2. Hígado humano | 10. Orina humana |
| 3. Riñón humano | 11. Exudado vaginal |
| 4. Glóbulos rojos | 12. Cereal de arroz |
| 5. Coliflor | 13. Trébol |
| 6. Semillas de alfalfa | 14. Veneno de víbora |
| 7. Almendras dulces | 15. Coles de Bruselas |
| 8. Caracoles | 16. Moho de hongos |

De la observación de la lista anterior, se infiere el por qué la técnica de detección de fosfatasa ácida está catalogada como una reacción de orientación y por lo tanto la presencia de semen deberá confirmarse con el hallazgo de espermatozoides.

Procedimiento: La mancha problema o el hisopo con el cual se tomó la muestra, se colocan entre dos hojas de papel filtro; lo mismo se hace con material igual no manchado para prueba en blanco y con otro que esté maculado con semen, como testigo positivo.

Se colocan sobre una laminilla de vidrio en la que previamente se habrá anotado: testigo negativo, muestra problema y testigo positivo; inmediatamente después se agregan aproximadamente 10 gotas de reactivo a cada una de las muestras, con una pipeta pasteur.

Interpretación de los resultados: La aparición de una coloración violeta intensa en la muestra problema, dentro de un tiempo no mayor a 5 minutos, indicará la presencia la presencia de fosfatasa ácida mayores a 20 U.K.A. y por lo tanto la muy probable presencia de semen; en el testigo positivo siempre deberá observarse la intensidad de color arriba señalado, tonalidad que no deberá aparecer en el testigo negativo.

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

10.5.3 TÉCNICAS DE CONFIRMACIÓN

- A. Tinción de Christmas Tree
- B. Proteína p30
- C. Biología Molecular (ADN)

A. TINCION DE CHRISTMAS TREE ³⁸

La certeza de que una muestra corresponde a semen, se da sin lugar a dudas con el hallazgo de los espermatozoides en el espécimen analizado. Es por eso importante tener bien delimitada la forma de un espermatozoide, como a continuación se ilustra. (Fig. 11)

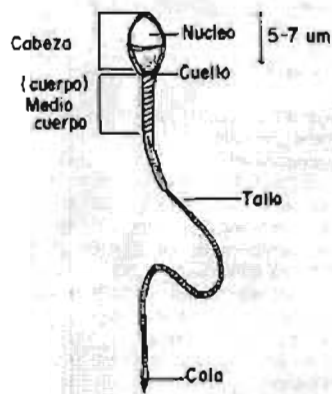


Fig. 11 Morfología del espermatozoide

El espermatozoide humano está formado por una cabeza de forma oval, que mide de 5 a 7 μm , una pieza intermedia que contiene las mitocondrias y una cola formada por nueve filamentos que rodean a otros dos centrales, el cuello y la cola miden alrededor de 50 micras. Debido a que las bacterias atacan su tallo primeramente, en las muestras contaminadas, se hace difícil su identificación.

Procedimiento: El frotis o una gota de suspensión problema, se secan ligeramente al calor del mechero o bien se fijan con metanol. Adicionar 2 gotas de rojo nuclear y esperar 10 minutos, lavar con agua destilada, adicionar 2 gotas de índigo carmín y esperar 3 minutos; lavar con metanol y dejar secar. Observar al microscopio con aceite de inmersión. (Apéndice 1)

Interpretación: El núcleo celular del espermatozoide (cabeza) se tiñe de color rojo carmín. El citoplasma de las células de descamación es teñido por índigo carmín, es así como se puede contrastar el campo problema y evaluar la presencia de espermatozoides. (Fig. 12)



Fig. 12 Tinción de Christmas tree

B. PROTEINA P30 ³⁸

Debido a que en México no se aplican técnicas de laboratorio que sean sensibles y que apoyen la identificación del plasma en casos de agresiones de tipo asalta sexual y que sólo un bajo porcentaje se comprueba como tal, surgió el interés de investigar nuevas técnicas para cualificar y cuantificar proteínas seminales. El uso de un marcador se semen específico podría evitar este problema. Una de las proteínas que forma parte del plasma seminal y que no se encuentra en concentraciones tan considerables en ningún otro fluido biológico recibe el nombre de proteína p30 (ya que dicha proteína tiene un peso molecular de 30 kilodaltons).

El antígeno específico prostático p30 se encuentra en las células epiteliales de los ductos de la glándula prostática en humanos y en algunos otros primates superiores. La sustancia generalmente es indicativa no sólo de la presencia de semen en una evidencia, aún en ausencia de espermatozoides como puede ser el caso de un presunto responsable azoospermico o que se haya practicado la vasectomía.

Para cuantificar la proteína p30 se utiliza la inmunolectroforesis "ROCKET" (cohete) o Técnica de Laurell. Su nombre proviene de los picos de precipitación alargados y agudos que produce. Cumple con los mismos propósitos que la inmunolectroforesis radial simple; pero es más rápida, más fácil de leer y en general más sensible, pudiendo utilizarse con moléculas grandes de antígeno; sin embargo no se puede llevar a cabo con antígenos que poseen la misma movilidad electroforética que sus anticuerpos, a menos que antes del análisis se varíe la movilidad electroforética del antígeno. La inmunolectroforesis rocket funciona como la electroforesis cruzada, excepto que se realiza en una sola vez en una sola dirección. Es una prueba cuantitativa y de esta manera, la cantidad del antígeno determina la altura del pico. Como en electroforesis cruzada, para que la determinación sea válida, el antígeno debe consumirse totalmente, lo cual se logra cuando se completa la formación del pico con una punta aguda.

En esta técnica, el antisuero para el antígeno específico que uno desea medir, es incorporado en un medio de soporte formado por agarosa sobre una laminilla de vidrio, en una posición fija de manera que no migre el anticuerpo. La muestra que contiene una cantidad conocida del antígeno es colocada en el interior de un pozo. Se efectúa la

electroforesis del antígeno hacia la agarosa que contiene el anticuerpo. El patrón resultante de inmunoprecipitación se parece a una estela o a un cohete, de donde deriva el nombre de electroforesis en cohete.

Este patrón ocurre debido a que la precipitación se lleva a cabo a lo largo de los márgenes laterales del antígeno móvil, a medida que el antígeno es impulsado hacia el agar que contiene el anticuerpo. Gradualmente, a medida que se pierde antígeno debido a la precipitación, disminuye su concentración en el frente de onda y los márgenes laterales convergen en un punto preciso.

La distancia total de la migración del antígeno para una concentración determinada de antisuero es linealmente proporcional a la concentración del antígeno. La sensibilidad de esta técnica es aproximadamente de 0.5 ug/mL para las proteínas. (Fig. 13)

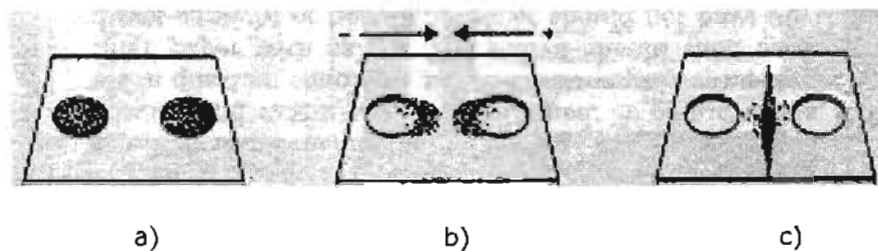


Fig. 13 Electroinmunodifusión única en una dimensión (electroforesis en cohete, técnica de Laurell). a) Extracto de semen y anticuerpo anti p30 son añadidos respectivamente en cada pozo, b) antígeno y anticuerpo migrando al aplicar potencial electroforético, c) formación de una visible precipitación en la línea media de los pozos, mostrando la presencia de la proteína p30 en una muestra de semen.

Interpretación: Las características que debe presentar esta proteína para ser considerada una prueba confirmativa son:

1. Basado en la detección de un marcador de semen; por lo cual las bases biológicas de especificidad pudieran ser demostradas; esta condición virtualmente dicta que este marcador sería una proteína proveniente de la síntesis de proteínas que este bajo el control genético directo.
2. Para evitar los problemas en caso de varones vasectomizados o azoospermicos, los marcadores serían un componente del plasma seminal.
3. Un buen marcador sería estable en un ambiente vaginal y en tinción.
4. Finalmente, debido a la dilución efectiva del semen en la cavidad vaginal después del coito puede encontrarse en la proporción de 1:2000, el marcador se detectaría a nivel de trazas.
5. Detectable en muestras viejas o antiguas.
6. Esta proteína parece satisfacer las condiciones mencionadas como un buen marcador de semen humano.

7. Un buen marcador para un fluido fisiológico tal como el semen deberá ser estable, específico, detectable a niveles de trazas y presente en todos los individuos.
8. Se han reportado detecciones de pequeñas concentraciones de antígeno p30 de 3ng/mL en varios fluidos biológicos y de 1.55 ug/mL de plasma seminal en semen de hombres normales y vasectomizados. En la orina de hombres se reportan niveles bajos de 260 ng/mL. El antígeno no fue detectado en fluidos corporales de mujeres, incluyendo fluidos vaginales y urinarios, sugiriendo que p30 pueda ser un antígeno específico de hombres.
9. El antígeno p30 fue detectado en fluidos vaginales en una media por periodos de 27 hrs. después del coito, comparada con las 14 hrs. De fosfatasa ácida prostática.
10. El antígeno da una reacción de precipitación visible en una dilución de plasma seminal de 1:128 pero no a mayores diluciones, esto corresponde a un límite de detección de antígeno cercano a 15 ug, de p30.

C. BIOLOGÍA MOLECULAR (ADN)^{32, 38}

Finalmente, los modernos investigadores en Genética Forense, ya se encuentran en posibilidad de identificar a un violador, comparando la muestra obtenida de la cavidad vaginal, anal o bucal de la víctima, con el semen del presunto responsable del hecho.

La individualización resulta posible mediante la determinación del código genético (ADN), aun cuando se trate de manchas muy pequeñas o diluidas, pues siempre será factible encontrar espermatozoides en número suficiente como para poder intentar amplificar el ADN con técnicas de PCR, gracias a que el número de estos elementos formes, por milímetro de semen, es aproximadamente de cien millones.

El ADN es el material genético que conforma el código para determinar las características de los individuos. Excepto en los gemelos univitelinos, cada individuo posee un código de ADN único, por ello las pruebas de identidad con ADN se basan justamente en las diferencias genéticas existentes en los individuos.

La mayoría del ADN que existe en las células del ser humano está contenido en los 46 cromosomas dentro del núcleo, por lo que se le denomina ADN nuclear, el cual es diploide y consiste en un conjunto de 23 cromosomas heredados por la madre y 23 cromosomas heredados por el padre, por lo que la mayoría de los genes y marcadores genéticos están duplicados dentro de cada núcleo celular.

Las técnicas de ADN están basadas en las siguientes razones básicas:

1. El ADN de cada persona es único, y convenientemente analizado es capaz de diferenciar a un ser humano de entre todos los demás.

2. El ADN es común para todas las células del cuerpo, y un análisis adecuado de cualquier tipo de indicio biológico posibilita la identificación de una persona (criminal).
3. Es posible llegar a identificar una persona a partir de indicios biológicos muy pequeños.
4. Es posible obtener información de indicios biológicos aún mucho tiempo después, incluso muchos años.

Aplicaciones de ADN

1. **Asuntos criminales:** homicidios, robos, violaciones simples o tumultuarias, etc.
2. **Identificación Humana:** en casos de siniestros, quemados, en putrefacción, etc.
3. **Análisis de paternidad:** demanda de la paternidad, impugnación de la paternidad, en caso de robo de recién nacido en hospitales, etc.

12. APÉNDICE

TÉCNICA DE FOSFATASA ACIDA

PREPARACIÓN DE REACTIVOS

Solución 1

Orto dianisidina tetrazotizada.....	1 g
Acetato de sodio.....	20 g
Ácido Acético.....	10 mL
Agua destilada.....	100 mL

Solución 2

Alfa naftil fosfato de sodio.....	0.8 g
Agua destilada.....	10 mL

Mezclar 10 mL de solución 1, 89 mL de agua destilada y 1 mL de la solución 2. Guardar en frasco ámbar y en refrigeración a 4°C. Esta solución se conserva activa durante un año.

TINCION DE CHRISMAS TREE

PREPARACIÓN DE REACTIVOS

Colorante rápido nuclear	
Rojo rápido nuclear.....	50 mg
Sulfato de aluminio.....	2.5 g
Agua destilada.....	100 mL

Calentar a ebullición, los 100 mL, de agua destilada y disolver en ellos el sulfato de aluminio; adicionar el colorante rojo rápido nuclear; mezclar con agitador mecánico, hasta disolución completa.

Enfriar y filtrar en papel Wathman No. 1

Almacenar en frasco gotero ámbar a una temperatura entre 2 y 8°C.

13. BIBLIOGRAFIA

1. Vargas Alvarado Eduardo. Medicina Forense y Deontología Médica. México: Editorial Trillas, 1991
2. Moreno González Rafael. Los indicios biológicos del delito. INACIPE. México 2000.
3. Stites Daniel P. Inmunología Básica y Clínica. México: Editorial Manual Moderno, 1996.
4. Sosa Juventino Montiel. Manual de Criminalística. Tomo 1. México: Ediciones Ciencia y Tecnología, 1987.
5. Gisbert Calabuig Juan A. Medicina Legal y toxicología. 5ª edición. España: Editorial Masson, 1998.
6. Ganong William F. Fisiología Médica. 18ª edición. México: Editorial Manual Moderno, 2002.
7. Moreno González Rafael. Compendio de Criminalística. 3ª edición. México: Editorial Porrúa, 2000.
8. Budowle Bruce et al: The Presumptive Reagent Fluorescein for Detection of Dilute Bloodstains and Subsequent STR. Typing of Recovered DNA. J Forensic Sci 2000; 45 (5): 1090-1092.
9. Vargas Alvarado Eduardo. Medicina Legal. México: Editorial trillas, 1999.
10. Knight Bernard. Medicina Forense. 2ª edición. México: Editorial Manual Moderno, 1999.
11. Rojas Neiro. Medicina Legal. 12ª edición. Argentina: Editorial El Ateneo, 1982.
12. Simonin C. Medicina Legal Judicial. 2ª edición. España: Editorial JIMS, 1973.
13. Uribe Cualla Guillermo. Medicina Legal. Toxicología y Psiquiatría Forense. 10ª edición. Colombia: Editorial Temis, 1977.
14. Lorente Acosta J. A., et al. El ADN en la identificación Criminal y en la Paternidad Biológica. España: Editorial Camares, 1995.
15. Kobus Hilton et al: Improving the Effectiveness of Fluorescence for the Detection of Semen Stains on Fabrics. J Forensic Sci 2002; 47 (4): 819-823.
16. Collings Kim et al: Identification of Sperm and Non-Sperm Male Cells in Cervicovaginal Smears Using Fluorescence In Situ Hybridization: Applications Alleged Sexual Assault Cases. J Forensic Sci 1994; 39 (6): 1347-1355.

17. Hochmeister MN et al: Evaluation of Prostate-Specific Antigen (PSA) Membrane Test Assay for the Forensic Identification of Seminal Fluid. J Forensic Sci 1999; 44: 1057-1060.
18. Johnson Elizabeth et al: Detection of Prostate Specific Antigen by ELISA. J Forensic Sci 1993; 38 (2):250-258.
19. Nuevo Código Penal para el Distrito Federal. México: Editorial SISTA, 2003.
20. Kvitko L. A. La Violación. 2ª edición. México: Editorial Trillas, 2001.
21. Kvitko L. A. La Peritación Medicolegal en casos de Violación. 3ª edición. Costa Rica: Editorial Trillas, 1979.
22. Findley T.P., "Quantitation of vaginal acid phosphatase and its relation-ship to time of coitus". Am J Clin Patol 1997; 68: 238-242.
23. Rogers C. et al: Vaginal Fluid Zinc Concentration as a Marker for intercourse. J Forensic Sci 1988; 33 (1): 77-83.
24. Vargas Alvarado E. Violación en Mujeres Adolescentes. Med Leg 1986; 3 (1): 2-4.
25. Mosher Stewart: Luminol Photography. CSDIAI 1994; 94 (7): 6-9
26. Organización Mundial de la Salud. Manual de Laboratorio para el examen del semen humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical. 4ª edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 2001.
27. www.criminalistica-2003.iespana.es
28. www.pgjdf.gob.mx
29. www.nlm.nih.gov
30. www.mvwcs.com
31. www.pcs.adam.com
32. Franco de Ambriz Martha. Hematología Forense. 4ª edición. México: Editorial Porrúa, 2002
33. Atlas del Cuerpo Humano. México: Editorial Jover. Serie J, No 1, 1973.
34. Willot, G. M., L – Tartrate inhibitable acid phosphatase in semen and vaginal secretion. J Forensic Sci 1972; 12 (363)
35. Elizabeth G, Adams C, Phosphatases in body fluids: The differentiation of semen and vaginal secretion. Metropolitan Police Forensic Laboratory. L Forensic Sci 1974; 3: 57 – 62

36. Stone, I. C., Detection of acid phosphatase by enzymatic reaction with alpha naphthyl phosphate. Southwestern Institute of Forensic Science. Criminal Investigation Laboratory. Dallas Texas, 1976.
37. Roy A. V., A new phosphatase substrate with greater specificity for the prostatic enzyme. *J Forensic Sci* 1971: 25 (12)
38. Kind, S. S., *Methods in Forensic Science*. Vol. 3. Interscience Publishers, New York, 1964.
39. Sensabaugh G. Isolation and characterization of semen specific protein from human seminal plasma. A potential new marker for semen identification. *J Forensic Sci* 1978: 23 (1): 106 – 115
40. Sensabaugh G. Development of an Elisa for human seminal p30. *J Forensic Sci Soc* 1983: 23 (1): 82 – 89
41. Manual de procedimientos del Laboratorio de Genética Forense de la Dirección de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Estado de México. 2002.
42. Lachica E., Garcia-Ferrer R. Study of semen by scanning electron microscopy. Influence of their ageing. *J Forensic Sci Int* 1998: 91: 35 – 40
43. Schiff A. F. Realibility of the acid phosphatase test for the identification of seminal fluid. *J Forensic Sci* 1978: 23: 833 – 844
44. Fernández Pérez Ramón. *Elementos Básicos de Medicina Forense*. México: Editorial Francisco Méndez, 1981.
45. Bernard Knight. *Forensic Pathology*. 2ª ed. Londres: Editorial Arnold., 1996.
46. Wolanska-Nowak P. Application of subpopulation theory to evaluation of DNA evidence. *J Forensic Sci Int* 2000: 113: 63 – 69
47. [http://www.durviz.com/Catalogo BM/Espanol/BiologiaMolecularPag01.htm](http://www.durviz.com/Catalogo%20BM/Espanol/BiologiaMolecularPag01.htm)
48. Sumiko A., Satoshi K., et al. Detection of human seminal gamma glutamyl transpeptidase in stains using sandwich ELISA. *J Forensic Sci Int* 1998: 91:19 – 28
49. <http://www.insp.mx/salud/39/396-6.htm>
50. Johnson E. D., Kotowski T. M. Detection of prostatic specific antigen by ELISA. *J Forensic Sci* 1993: 38: 250 – 258