

Sección V: La Ciencia al servicio de la Justicia.

CIENCIA FORENSE

*Dr. Carlos Matías González Lizano.
Jefe de la Sección de Investigaciones
Toxicológicas.
Departamento de Laboratorios de Cien-
cias Forenses, Organismo de Investigación
Judicial.*

La ciencia y la tecnología han sido utilizadas desde hace muchos años por diversas instituciones y organismos estatales para garantizar al pueblo, por ejemplo, la calidad de su alimento, la seguridad de las medicinas que consume, la pureza del agua que toma, la eficacia de los plaguicidas que utiliza, la calidad del combustible usado, etc. En el área de la Justicia, los conocimientos científicos y tecnológicos son utilizados desde finales del siglo pasado por los organismos policiales para hacer respetar las leyes de una nación y perseguir a los infractores de éstas. Las violaciones a las leyes nacen de un laberinto de factores sociales y psicológicos por lo que la ciencia no puede ofrecer soluciones finales y determinantes, pero sus principios y tecnología sí pueden ser utilizados como ayuda importante en resolver los delitos.

Los delitos son tan viejos como el hombre mismo y desde los primeros tiempos los hombres han robado, asesinado, traicionado y hecho falsificaciones. Naturalmente la sociedad ha tratado de determinar su culpabilidad para lo cual estableció las organizaciones necesarias. Sin embargo la forma de llenar su cometido estuvo plagada de errores y supersticiones. En muchos países se requería que el acusado se sometiera al "*Juicio de Dios*". Una mujer acusada de brujería, por ejemplo, era sumergida en un estanque, si se hundía, el agua la aceptaba y demostraba su inocencia. Si por el contrario

flotaba, el agua la rechazaba porque era culpable. A menudo "*se demostraba*" la culpabilidad de una persona cuando ésta después de grandes torturas, "*confesaba su delito*".

Mientras muchos inocentes eran procesados y condenados con este sistema cruel y absurdo, los delincuentes inteligentes se burlaban fácilmente de la Justicia. Pero en los últimos doscientos años, los cuerpos de policía se han convertido en entes especializados y los procedimientos se han hecho más justos ya que la ciencia juega cada día un papel mayor en ellos. Las diversas maneras como la ciencia presta su ayuda a la Justicia han dado origen a varias disciplinas, entre las que podemos citar la Medicina Legal, la Ciencia Policial, la Ciencia Forense, la Criminología, etc. No se pueden establecer límites definidos entre estas disciplinas y debido a su interacción constante todas ellas se han reunido bajo el nombre de Ciencias Forenses.

La **Ciencia Forense** (en singular) es la disciplina donde interactúan la ciencia y la tecnología con la ley, para que a través de la identificación y comparación de las **pruebas físicas** se llegue a determinar que un delito ha sido perpetrado y descubrir así al responsable del mismo. En otras palabras, es la ciencia detrás del experto en análisis de pruebas físicas que le permite a él presentar sus dictámenes como testigo experto ante los Tribunales de Justicia con el fin apuntado anteriormente.

I. HISTORIA

La Ciencia Forense debe su origen a los individuos que reconocieron la necesidad de desarrollar principios y técnicas específicas necesarias para analizar, identificar y comparar la prueba física. Hoy en día, muchos consideran que Sir Arthur Conan Doyle tuvo una gran influencia en el desarrollo de la Ciencia Forense al popularizar a través de un personaje ficticio, Sherlock Holmes, una serie de métodos "*científicos*" para la investigación de delitos. Fue Holmes quien primeramente aplicó los conocimientos que por 1887 apenas se desarrollaban sobre grupos sanguíneos, huellas dactilares, identificación de armas de fuego y análisis de documentos dudosos, en el esclarecimiento de delitos y muchísimo tiempo antes de que su valor fuera reconocido y aceptado en la investigación criminal de la vida real. Holmes predijo el nacimiento de la Ciencia Forense al describir métodos para el examen del indicio físico, mucho antes de que estos métodos fueran realmente descubiertos.

Son muchas las personas que pueden ser citadas por su contribución al nacimiento de la Ciencia Forense. Citaremos aquí un pequeño grupo de los que hicieron las primeras investigaciones y quienes ayudaron a definir esta nueva disciplina científica.

Alphonse Bertillon.

Bertillon desarrolló en 1879 la Antropometría como el primer sistema científico de la identificación personal y que consistía en tomar sistemáticamente una serie de medidas en el cuerpo humano para distinguir a un individuo de otro. Aunque la Antropometría fue remplazada eventualmente por la identificación a través de las huellas dactilares, durante casi dos décadas fue considerada como el método más exacto para individualizar a cada ser humano. Sus esfuerzos le hicieron ganar a Bertillon el título de Padre de la Identificación Criminal.

Francis Galton.

Este investigador llevó a cabo el primer estudio formal sobre huellas dactilares y desarrolló un sistema para su clasificación. Antes de 1800 pocas personas habían puesto atención a los diseños que describían las estrías de las puntas de los dedos, pero los chinos y los hindúes las habían utilizado como la firma de los analfabetos. Fue el médico escocés Dr. Henry Faulds quien utilizó por primera vez las huellas para identificar al homicida en un infanticidio ocurrido en Tokio. En 1892, Galton publicó un libro titulado "**Huellas Dactilares**" en el

cual se exponían las pruebas estadísticas que demostraban la perfecta individualización de los patrones dactilares. Edward Henry en Gran Bretaña y Juan Vucetich en Argentina dieron posterior e independientemente clasificaciones más científicas de las huellas digitales.

Leone Lattes.

En 1911, el Dr. Karl Landsteiner descubrió que la sangre podía clasificarse en diferentes grupos. Estos grupos o tipos de sangre son actualmente conocidos como **A, B, AB, y O**. La posibilidad de que los grupos sanguíneos pudieran ser una característica útil para la identificación de un individuo, llevó al Dr. Leone Lattes, profesor en el Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Turín, a desarrollar en 1915 la primera técnica para determinar el grupo al que pertenecía una sangre que formó una mancha.

Calvin Goddard.

Goddard desarrolló y mejoró el método de comparación de proyectiles para determinar si una bala había sido disparada con una determinada arma. Utilizó para ello el microscopio de comparación, el cual a partir de ese momento se convirtió en el instrumento más indispensable de un laboratorio forense.

Albert S. Osborn.

Este investigador sentó las bases para el examen de los documentos, las cuales sirvieron para que éstos fueran posteriormente aceptados como prueba científica ante los tribunales. En 1910 publicó el primer texto en este campo llamado "**Documentos Dudosos**", el cual es aún fuente primaria de información para las personas dedicadas a este campo.

Hans Gross.

Profesor de Criminología de la Universidad de Praga, cuyo libro "**La Investigación Criminal**" publicado en 1893 constituye el primer tratado en Ciencia Forense. En él se describe la utilización potencial de varios campos científicos en el esclarecimiento de los delitos. Detalló ampliamente cómo la Microscopía, la Bioquímica, la Antropometría y la Dactiloscopia podrían ayudar a la policía en su trabajo.

Edmond Locard.

Gross fue más que un profesional en ciencias, un abogado y como tal no pudo contribuir al desa-

rollo de nuevas técnicas científicas. En este sentido, la mayor contribución a la Ciencia Forense fue dada por Edmond Locard, profesor de la Universidad de Lyon. Su educación tanto en Medicina como en Derecho, le permitió demostrar que los principios enunciados por Gross podían ser incorporados a la investigación criminal. El es el funda-

dor del Instituto de Criminalística de Lyon, el cual comenzó sus labores en 1910 como un laboratorio de una sola habitación en el ático de una estación de policía y creció hasta convertirse en un departamento de la Universidad de esa ciudad, de fama mundial y dedicado a la investigación en Ciencia Forense.

II. LA PRUEBA FÍSICA

Decíamos anteriormente que la Ciencia Forense existe en función de la necesidad de identificar y comparar la prueba física. ¿Qué es pues la prueba física? La existencia de un delito está dada por cuatro factores fundamentales: debe haber una víctima (o víctimas), un victimario (o victimarios), debe existir un arma y el hecho debe necesariamente ocurrir en un lugar. La prueba física es cualquier objeto material, desde macroscópico hasta microscópico, que nos permita establecer una relación directa entre dos o más de los factores fundamentales del delito. El análisis de la prueba física también se realiza para establecer si se cometió o no un determinado delito y cómo y cuándo se realizó. Es decir, las pruebas físicas son todos los objetos que puedan establecer que un delito ha sido cometido o que prueben una relación entre los individuos involucrados en el delito, el arma y el lugar.

Debemos mencionar aquí que no se pueden preestablecer listas de pruebas físicas, sin embargo citaremos algunas de aquellas cosas cuyo examen científico probablemente darán resultados significativos para determinar la naturaleza y las circunstancias de un delito.

Sangre, semen y saliva.

Todo tipo de sangre, semen o saliva, líquido o seco (manchas), de origen animal o humano, que nos sugiera alguna relación entre el delito y las personas comprometidas en él. Los análisis realizados a estas pruebas tienen como fin determinar su identidad y su posible origen.

Organos y líquidos fisiológicos.

Los órganos o líquidos de origen humano o de animales se utilizan en los análisis toxicológicos para determinar la presencia de drogas y otros venenos. Entre estos líquidos se incluyen las muestras de sangre u orina para ser analizadas por etanol u otras drogas.

Drogas.

En este grupo se incluye cualquier preparado farmacéutico o sustancia, confiscada cuando se han violado las disposiciones legales de venta, elaboración o de uso.

Pelo.

Pelo de cualquier origen, humano o de animales, que nos permita relacionar personas y cosas en un delito.

Hebras y fibras.

Cualquier tipo, naturales o sintéticas cuya transferencia pueda ser útil para establecer nexos entre la escena del delito, las personas y objetos.

Madera y otros restos vegetales.

Cualquier fragmento de madera, serrín, colochos y otros restos vegetales encontrados en ropas, zapatos, herramientas que nos relacionen personas u objetos con el sitio del suceso.

Pintura.

Cualquier clase de pintura, líquida o seca, que pudiera haber sido transferida de la superficie de un objeto a otro mientras se perpetraba un delito. Como ejemplo tenemos la transferencia de pintura de un vehículo a otro durante una colisión.

Vidrio.

Cualquier fragmento o partícula de vidrio que pudiera haber sido transferida a una persona u objeto cuando se cometió un delito. Ventanales que presenten hoyos producidos por proyectiles u otros objetos entran en esta categoría.

Tierra y minerales.

Todos los objetos que contienen tierra y minerales, como el polvo adherido a un zapato o los materiales utilizados como aislante en las cajas de seguridad que pudieran encontrarse en ropas.

Derivados de petróleo.

Cualquier combustible o derivado de petróleo, en manos de un sospechoso o recogido en el sitio del delito. Ejemplo de ello son los residuos de gasolina encontrados impregnando los restos de un incendio provocado criminalmente.

Armas de fuego y sus proyectiles.

Cualquier arma de fuego así como los proyectiles disparados o no y los casquillos, sospechosos de haber estado involucrados en un delito.

Residuos de pólvora.

Cualquier cosa que se sospeche que contenga residuos producto de la descarga de un arma de fuego.

Explosivos.

Todo objeto que contenga una carga explosiva, así como los objetos recogidos en la escena y que se sospeche de contener residuos de algún explosivo.

Documentos.

Cualquier escrito a mano o a máquina sometido a análisis para demostrar su autenticidad u origen. En esto se incluye también el análisis del papel, tinta y las alteraciones a documentos incluyendo borraduras y quemaduras.

Existe también otro tipo de pruebas que no podemos considerar estrictamente físicas. Ha existido siempre gran controversia si su examen debe dejarse exclusivamente a la investigación criminal, es decir a la Ciencia Policial o por el contrario deben estar en el dominio de la Ciencia Forense. Los que están a favor de lo primero argumentan que definitivamente no son reales sino virtuales y los

que están a favor de la segunda tesis alegan que aunque virtuales pueden ser materializadas constituyéndose entonces en pruebas físicas reales. A continuación describiremos algunas de ellas.

Huellas dactilares.

Todas las huellas de este tipo, latentes o visibles. Pueden ser materializadas por ejemplo con una fotografía.

Marcas de herramientas.

Se incluye cualquier marca dejada por una herramienta utilizada para cometer un delito. El objeto que contiene la marca constituye una prueba material, sin embargo la marca en sí no lo es. Se puede convertir en indicio físico utilizando plastinas especiales o cera dental para sacar el positivo, cuando el objeto que muestra la marca no puede ser trasladado al laboratorio.

Otras impresiones.

Estas comprenden las marcas de llantas, zapatos y otras dejadas sobre suelo suave, así como sobre otros objetos (huellas). Dentro de éstas están las impresiones dejadas por guantes u otras telas sobre diferentes superficies. Se materializan por medio de fotografías, por ejemplo.

Números de serie.

Todos los objetos robados que presenten números de serie constituyen pruebas físicas reales. Si sus números de identificación han sido borrados o alterados, se envían al laboratorio para su restauración. En cuanto al número en sí se dan las mismas argumentaciones que para las marcas de herramientas.

III. IDENTIFICACION Y COMPARACION DE LA PRUEBA FISICA

Como lo explicábamos, el análisis de la prueba material por parte del Analista Forense se lleva a cabo en la gran mayoría de los casos para la identificación y la comparación respectiva. La identificación tiene el propósito de determinar la naturaleza física o química del indicio con una certeza tan cercana a la absoluta como los métodos analíticos disponibles lo permitan.

Todo método de identificación debe primeramente ser aceptado como válido por el analista. Esto se define una vez que el método es capaz de

brindar resultados predichos utilizando muestras conocidas (patrones). Además el diseño del método debe ser tal para que sea selectivo y evitar así la posibilidad de falsos positivos y suficientemente sensible para no obtener resultados falsos negativos. No se podrá analizar un preparado farmacéutico con el fin de determinar la presencia de heroína, si el método de análisis no ha sido utilizado de antemano para hacer la determinación de esta droga en preparados que ya se sabía que contenían esa droga.

Cada prueba física obviamente requiere de análisis diferentes y cada análisis tiene diferente grado de especificidad. No se puede establecer entonces cual procedimiento analítico es el adecuado y cual no, pues para algunos indicios, uno lo será y para otros no; algunas sustancias podrán ser identificadas con solamente una prueba de laboratorio, mientras que otras requerirán de cinco a seis. Sin embargo en esta disciplina en la que el analista tiene muy poco o nada de control sobre la calidad y cantidad de muestra, debe dejarse en manos del profesional de laboratorio determinar en qué momento un análisis está terminado y la muestra identificada. Para ello el Analista Forense deberá contar no solamente con el conocimiento ganado durante su entrenamiento académico, sino con la experiencia que adquiere día con día en la ejecución de sus tareas. Al final deberá tener presente que sus conclusiones tendrán que ser justificadas y verificadas ante los Tribunales de Justicia más allá de cualquier duda razonable.

El análisis comparativo somete tanto a la prueba física como a una muestra conocida (espécimen de comparación) a los mismos exámenes de laboratorio con el objeto único de determinar si las dos tienen un mismo origen. El Analista Forense podría ayudar a establecer que un individuo estuvo en determinado lugar, estableciendo por ejemplo las igualdades entre muestras de cabello encontradas en la escena del suceso (prueba física) y el cabello proveniente de la cabeza del sospechoso (espécimen de comparación). Una escama de pintura encontrada sobre las ropas de la víctima de un atropello con fuga, tendrá que ser comparada con la pintura obtenida de los automóviles sospechosos de haber estado involucrados en el accidente.

La comparación consiste en dos pasos. Primeramente deben seleccionarse ciertas características físicas o químicas, tanto de la prueba física como del espécimen de comparación para relacionarlas entre sí. Lógicamente las características escogidas dependerán de qué clase de indicio se trate. En segundo lugar, una vez que el análisis esté terminado, el analista deberá informar como conclusión suya si tanto la prueba material como el espécimen de comparación proceden de una misma fuente. Definitivamente si una o más de las características escogidas para comparación no concuerdan, el profesional del laboratorio no dudará en indicar que las dos no tienen el mismo origen. Pero supongamos que todas las propiedades escogidas concuerdan hasta lo más hondo que pueda llegar el analista.

¿Podrá entonces concluirse que ambas provienen de un mismo todo? No necesariamente.

Para comprender el valor testimonial de una comparación, debemos apreciar el papel que la probabilidad tiene en asegurar el origen de dos o más especímenes. Simplemente se define la probabilidad como la frecuencia con que ocurre un hecho. Si una moneda es lanzada al aire cien veces, en teoría se esperará que cincuenta veces caerá al suelo dando un lado hacia arriba y cincuenta veces dará el otro. Es decir, la probabilidad de que la moneda muestre escudos, por ejemplo, será de cincuenta en cien.

El indicio físico que pueda ser declarado como del mismo origen que la muestra de comparación con un alto grado de probabilidad se denomina **prueba física con características individuales**. Como ejemplo de ello tenemos la comparación de los diseños de dos huellas dactilares, las estrías de un proyectil disparado con una determinada arma de fuego, las marcas dejadas sobre objetos, la comparación de cuerpos de escritura o el ajuste de dos bordes irregulares generalmente de objetos quebrados, a manera de un rompecabezas. En todos estos casos es posible establecer el origen común de la prueba que no requiere comprobación matemática; es decir, la probabilidad de que no tengan común origen es tan baja que el hecho simplemente se sustenta en la experiencia del analista. Por ejemplo, el científico francés Victor Balthazard determinó matemáticamente que la probabilidad de que dos individuos compartieran una misma huella dactilar era de 1×10^{-60} . Este valor es muy bajo y a todas luces se puede excluir toda posibilidad de que dos personas compartan el mismo juego de huellas. Esta observación está bien sustentada por la experiencia de las personas dedicadas a la dactiloscopia quienes jamás han encontrado dos huellas dactilares exactamente iguales, después de estudiar millones de ellas.

Una de las frustraciones más comunes para los analistas e investigadores policiales, no familiarizados con las limitaciones de la Ciencia Forense, es la frecuente incapacidad del laboratorio para determinar con un alto grado de probabilidad que la prueba material y la muestra de comparación tienen el mismo origen. El indicio material cuyas características no lo individualizan se denomina **prueba física con características de clase**, porque tales pruebas solamente podrán asociarse con varios orígenes iguales y no uno solo. Aquí también descubrimos que la probabilidad es un factor importante. Por ejemplo si se comparan dos escamas

de pintura de un automóvil con solamente dos capas de colores, la probabilidad de que tengan un mismo origen no es tan grande como cuando se comparan dos con siete capas de pintura y aún más si ninguna de ellas era parte de la pintura original del vehículo. En el primer caso la prueba física tendrá características de clase, en el segundo características individuales.

¿En qué momento la prueba física cruza el límite entre poseer características de clase y características individuales? Esta es una pregunta difícil de contestar y es motivo de gran debate y desacuerdos entre los profesionales de laboratorio dedicados a la Ciencia Forense. Por ejemplo, ¿cuántas estrías son necesarias para individualizar una herramienta y hacerla responsable de haber dejado una marca; cuántas capas de pintura son necesarias para decir que una escama de pintura proviene de un determinado automóvil y no otro; cuántas características en un cuerpo de escritura son necesarias para ligar a una persona a una firma o documento? Las respuestas podrán darse cuando se relacionan entre sí el tipo de indicio físico, los antecedentes del caso y la experiencia del analista, y las conclusiones finales irán desde una mera especulación hasta la certeza absoluta.

La sangre nos ofrece un ejemplo claro de prueba física con características de clase. Por ejemplo, si dos muestras de sangre (indicio físico y espécimen de comparación) son comparadas y ambas resultan ser de origen humano tipo "O" y si conocemos que el 43 por ciento de la población es de ese tipo, difícilmente tendremos bases para decidir que tanto la prueba física como la muestra de comparación tienen el mismo origen. Sin embargo si se logra determinar otros factores sanguíneos, las probabilidades de probar el origen común aumentan considerablemente. Podemos utilizar el siguiente cuadro como ejemplo:

TIPO DE SANGRE	FRECUENCIA (Porcentaje)
O	43.00
D	85.00
PGM-2	5.50
AK 2-1	9.00
N	22.00
EAP-A	13.00

Al hacer el producto de todas las frecuencias mostradas determinamos la probabilidad que un individuo tomado al azar posea la misma combina-

ción de grupos sanguíneos que el sospechoso, encontraremos que es de 1 en 20.000. Aunque el Analista Forense de este caso hipotético no ha individualizado la sangre como perteneciente al sospechoso, los datos obtenidos permitirán al investigador y a los jueces valorar mejor la información que la prueba física suministra.

Hay límites prácticos en el número de propiedades o características que el Analista Forense puede seleccionar ya que llevadas al extremo, encontrará que no hay dos cosas en el mundo que sean completamente iguales. Las técnicas analíticas modernas se han hecho tan complejas y sensibles que el analista debe, con cuidado, establecer los límites de variación naturales que se dan entre las cosas, cuando interpreta los datos obtenidos en los análisis comparativos. Por ejemplo la densidad y el índice de refracción son las dos mejores características para comparar vidrio. Sin embargo las técnicas utilizadas para determinar estas características se han vuelto tan sensibles que podríamos detectar variaciones pequeñas en un mismo ventanal tomando muestras de diferentes lugares del único vidrio que los forma. Pero esto va más allá de los deseos de un Analista Forense quien solamente está interesado en determinar que dos fragmentos de vidrio provienen de un mismo todo. Distinguir variaciones dentro de la misma prueba física de las variaciones entre los miembros de una misma clase no es siempre una tarea fácil.

Uno de los puntos un poco débiles al presente en la Ciencia Forense, es la incapacidad del analista de darle un valor exacto o al menos aproximado a la probabilidad de que un hecho ocurra cuando se comparan pruebas físicas y especímenes de comparación con características de clase. Por ejemplo: ¿cuál es la probabilidad de que una hebra roja de nilón provenga del abrigo que usaba el victimario o que un fragmento de vidrio se originara en una ventana violentada durante un robo o que una escama de pintura azul venga del automóvil que suponemos estuvo comprometido en un atropello con fuga? En Costa Rica no hay datos y en otros países, altamente industrializados y desarrollados existen muy pocos al respecto. Además en una sociedad que depende ampliamente en productos fabricados en masa, la obtención de estos datos prácticamente se convierte en un fin difícil de alcanzar. Una de las metas primordiales del Analista Forense tiene que ser el crear y mantener al día la información estadística básica para las posibles pruebas físicas con características de clase cuando esta información sea fácilmente alcanzable. Cuan-

do tales informaciones existan como lo es la frecuencia de los grupos sanguíneos, deberán utilizarse; cuando no, el Analista Forense deberá basarse en su propia experiencia para interpretar el significado de la información que suministre la prueba física con características de clase, por lo que el valor del indicio material no puede ser subestimado. En una época en la cual la investigación criminal ha llegado a confiar menos en las pruebas subjetivas y más en la prueba material, el examen de ésta llevado a cabo científicamente puede darnos la corroboración de hechos o la eliminación de ellos en una forma tan libre de errores y prejuicios

humanos como sea posible. Aprender a usar un microscopio correctamente así como otros instrumentos de laboratorio es una cosa; obtener la habilidad y destreza necesarias para interpretar las observaciones y los datos obtenidos es otra cosa. El químico, el microbiólogo, el farmacéutico, el físico o algún otro profesional en funciones de Analista Forense deberán tener presente siempre que en esta disciplina, la lectura de buenos libros y de revistas científicas apropiadas, aunque importantísima y necesaria, no basta y debe ser complementada día a día con la experiencia profesional.

IV. EL ANALISTA FORENSE ANTE LOS TRIBUNALES

La culminación del trabajo del Analista Forense está en presentar como testigo experto su trabajo y conclusiones ante los Tribunales de Justicia. En la mayoría de los casos esto no se realiza y los informes que suministra el experto en Ciencia Forense pueden ser aceptados sin que éste en persona se presente al debate. Su presencia será solicitada únicamente cuando su testimonio sea de importancia crucial o se necesite la ampliación de su dictamen.

Si el Analista Forense se presenta al debate, su testimonio estará basado en el informe que él previamente suministró sobre los análisis realizados. En muchos países es costumbre que comience explicando en una forma muy simple cómo ejecutó las pruebas de laboratorio, las técnicas que usó y cómo finalmente obtuvo sus resultados, para luego terminar dando su propia opinión sobre el significado de sus hallazgos. En este respecto, el testigo experto difiere de cualquier otro testigo a quien solamente se le permite explicar hechos, pero no dar opinión.

Un servicio de Ciencia Forense que dé crédito a su función, deberá obviamente ser conocido como totalmente objetivo. El experto que trabaja en él deberá ser imparcial, confiable, claro y proporcionar solamente resultados que ayuden a resolver el caso que se investiga. Demostrará siempre al tribunal o al jurado que él es un individuo de una integridad absoluta y que ha formado su propia

opinión tomando en cuenta todas las precauciones posibles para evitar cualquier fuente de error. Deberá constantemente recordar que entre las personas presentes en la sala de juicio, él es probablemente el mejor informado en su materia profesional aplicada a la Ciencia Forense. No deberá dar la impresión de estar ocultando verdades utilizando un lenguaje sumamente técnico que nadie comprende y se circunscribirá a las preguntas realizadas evitando "*dar conferencias*" en el debate, al menos que se le haya expresamente pedido.

En el debate se le podrá sugerir al testigo experto que puede estar equivocado. En realidad es una posibilidad que siempre tendrá que admitirse, pero de la forma más cortés posible deberá el experto indicar que las conclusiones a las cuales llegó las obtuvo no sólo debido a su entrenamiento académico profesional, sino también debido a los años de experiencia en Ciencia Forense y en base a todos los análisis de laboratorio que ejecutó. El Analista Forense deberá admitir sin embargo, la posibilidad de que otro experto tenga una segunda opinión a sus hallazgos, pero él deberá modestamente defender la suya, ya que si sus conclusiones estaban mal sustentadas, jamás debió darlas. Si un Analista Forense no está seguro de algo o simplemente no sabe, deberá dejarlo claro para que sus testimonios reciban el crédito que se merecen y para no perder la confianza con la que siempre debe contar.

V. EL DEPARTAMENTO DE CIENCIA FORENSE DEL O.I.J.

El Artículo 38 de la Ley Orgánica del Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica (O.I.J.)

lo define como "*Departamento de Laboratorios de Ciencias Forenses*", el cual está encargado de prac-

ticar los peritajes, llevar a cabo los estudios y contestar las consultas relativas a las Ciencias Forenses en todos aquellos asuntos que compete conocer al Organismo de Investigación Judicial. En esta ley se utiliza el término Ciencias Forenses (en plural) y ello tal vez se deba a que cuando se redactó la ley, la diferencia entre Ciencias Forenses y Ciencia Forense no estaba bien definida. Es más, aún ahora muchas veces ambos términos son confundidos, aún en revistas científicas de prestigio, y a veces se le considera sinónimo de Criminalística, pero este término incluye además de muchos aspectos de la Ciencia Forense observados desde el punto de vista del detective, muchos otros que corresponden a la Ciencia Policial. A la luz de las definiciones actuales, la palabra "*laboratorios*" en el nombre del Departamento resulta una redundancia, ya que como lo hemos explicado, Ciencia Forense la lleva implícita.

El Departamento cuenta con un Jefe, quien actúa bajo la dependencia inmediata de la Dirección General del Organismo. A él le corresponde además de distribuir y coordinar el trabajo, dar asesoramiento e instrucciones acerca de los métodos a utilizar para llevar a cabo las distintas labores. También debe refrendar los informes y dictámenes emitidos por los Jefes de Sección del Departamento. Este está dividido en tres secciones: la de Investigaciones Físicas, la de Investigaciones Físico-Químicas y la de Investigaciones Toxicológicas. Los Jefes de Sección se consideran peritos oficiales de los Tribunales para practicar los exámenes y reconocimientos que éstos les ordenen. Se juramentan al asumir su cargo y sus dictámenes se reputan auténticos, no necesitan del trámite de ratificación ni se reciben honorarios para su peritación (Artículo 55 de la Ley Orgánica del O.I.J.). Cada Sección está dividida en unidades de trabajo y sucintamente las describiremos aquí con el nombre que se les asigna.

Las Unidades: Técnica en Armas de Fuego, Técnica en Grafología, Técnica en Hechos de Tránsito, Técnica en Planimetría y el Laboratorio Fotográfico constituyen la Sección de Investigaciones Físicas.

Corresponde a la Unidad Técnica en Armas de Fuego (Balística Forense) utilizar los principios básicos de análisis de éstas, proyectiles, cartuchos y casquillos y todo tipo de municiones. Se examinan también ropas y otros objetos con el fin de determinar la presencia de residuos producto de la deflagración de la pólvora y para calcular aproximadamente la distancia a la cual una arma fue

disparada. Por similitud de los métodos usados, en esta Unidad también se hacen otros tipos de análisis físicos como la comparación e identificación de cabellos y fibras. También se lleva un archivo de todas las armas inscritas en el país, indicando el patrón que éstas imprimen a los proyectiles que disparan.

La Unidad Técnica en Grafología (Documentos Dudosos) se dedica al estudio de manuscritos y escritos a máquina con el fin de asegurar la autenticidad o su origen. También se incluyen los análisis de papel, obliteraciones, borraduras y documentos parcialmente destruidos o quemados. Se hacen estudios sobre la autenticidad de billetes, cheques y lotería.

La Unidad Técnica en Hechos de Tránsito practica inspecciones a vehículos para determinar qué tipo de daños presentan, de carrocería o mecánicos y la extensión de ellos. Se hacen comparaciones de vehículos con el fin de determinar el auto más probable de haber ocasionado por ejemplo una abolladura a otro. Se hace también la búsqueda de otras pruebas físicas que pudieran haber en un vehículo. A esta Unidad le corresponde practicar las inspecciones de los sitios del suceso con el fin de determinar el tipo de pavimento, la luminosidad, los campos visuales, la pendiente de la pista de rodamiento y observar qué tipo de accidentes (baches u obstáculos) se presentan. La inspección va acompañada de la toma de fotografías y el levantamiento del plano correspondiente y frecuentemente de reconstrucciones de los hechos.

Corresponde a la Unidad de Planimetría la confección de planos de las escenas en cualquier tipo de delito, desde homicidios hasta accidentes de tránsito. Un laboratorio fotográfico completo se mantiene adscrito a la Sección de Investigaciones Físicas para examinar y registrar las pruebas materiales que son enviadas al Departamento para su análisis y comparación. Los métodos utilizados por el laboratorio fotográfico requieren del uso de técnicas altamente especializadas. Sus técnicos se presentan también a las escenas de los delitos con el fin de fijarlas fotográficamente.

La Sección de Investigaciones Físico-Químicas se dedica a hacer los análisis químicos de las pruebas recibidas. Se incluye en estos análisis la comparación química y visual de pinturas en hechos de tránsito, robos, homicidios, etc. Se hacen comparaciones de tierras, vidrios, explosivos, así como el estudio de adulteración de licores. Se realizan las pruebas necesarias para determinar la presencia de estupefacientes en sustancias requisadas por las au-

toridades y la investigación por marihuana en restos vegetales. Se dedica la Sección a hacer las determinaciones de alcoholemia a las personas involucradas en accidentes automovilísticos cuando éstas no han fallecido, cuyo dictamen es requerido por las autoridades judiciales.

La Sección de Investigaciones Toxicológicas está formada por cuatro Unidades: Análisis Clínicos (Bioquímica y Bacteriología), Inmunohematología, Química y Toxicología. La Unidad de Análisis Clínicos realiza todos aquellos exámenes que se hacen en un laboratorio clínico como un servicio casi exclusivo para la Sección de Clínica Forense del Departamento de Medicina Legal. También ejecuta las pruebas necesarias para determinar el origen de manchas de tipo biológico que no sean sangre, entre las que se incluyen las de semen, presente en ropas de víctimas e implicados en delitos sexuales, así como para determinar presencia o ausencia de semen en frotis vaginales y demostrar que hubo o no una relación sexual reciente. Se hacen investigaciones bacteriológicas a los alimentos, con el fin de confirmar su calidad para el consumo cuando las autoridades judiciales así lo consideren.

La Unidad de Inmunohematología se dedica a la investigación de sangre en manchas, para su identificación e investigaciones del grupo sanguíneo de ellas. Hace también determinaciones de grupo sanguíneo en víctimas e implicados en distintos delitos para su comparación posterior con manchas ya estudiadas. También se hace la determinación de grupos sanguíneos en forma indirecta utilizando como muestra manchas de semen, por ejemplo, con el fin de individualizarlas. Le corresponde tam-

bién hacer determinaciones inmunológicas como la prueba para determinar que una mujer está embarazada; prueba indispensable en muchos casos antes de contraer matrimonio. Se hace la determinación serológica para detectar una posible sífilis en víctima y victimario de un delito sexual. Según lo ordena el artículo 98 del Código de Familia, esta Unidad realiza el estudio de los marcadores genéticos en sangre con el fin de excluir una posible paternidad. Muchos de estos casos pueden ser resueltos cuando los supuestos padres e hijos son relacionados de acuerdo a sus grupos sanguíneos, no solamente del sistema **A.B.O.** y **Rh-Hr**, sino de otros como el **M.N.S.**

La Unidad de Toxicología examina todos los fluidos fisiológicos y órganos, enviados por la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal, con el fin de determinar la presencia o ausencia de drogas y otros venenos. Realiza todas las determinaciones de alcoholemia en muestras recogidas en la morgue judicial. Como un servicio público, cuando está dentro de sus limitaciones de tiempo, personal y presupuestarias y con la autorización respectiva, hace determinaciones toxicológicas para otras instituciones como la Caja Costarricense de Seguro Social, dado a que es el único laboratorio comprensivo de Toxicología del País. Su función está complementada por los análisis químico-toxicológicos que realiza la Unidad de Química, que consisten en determinar la presencia de drogas y sustancias tóxicas, en general en preparados químicos y alimentos, cuando se sospecha que estos fueron el origen de una intoxicación homicida, suicida o accidental.

VI. BIBLIOGRAFIA

SAFERSTEIN, R. **An Introduction to Forensic Science.** Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 1977, p. 439.
STUART, K. y OVERMAN, M. **Science Against Crime.** Nature and Science Library. Doubleday and

Company Inc., Garden City, New York. 1972, p. 156.

WALLS, H.J. **Forensic Science, an Introduction to Scientific Crime Detection,** 2d. ed. Sweet and Maxwell, London. 1974, p. 257.