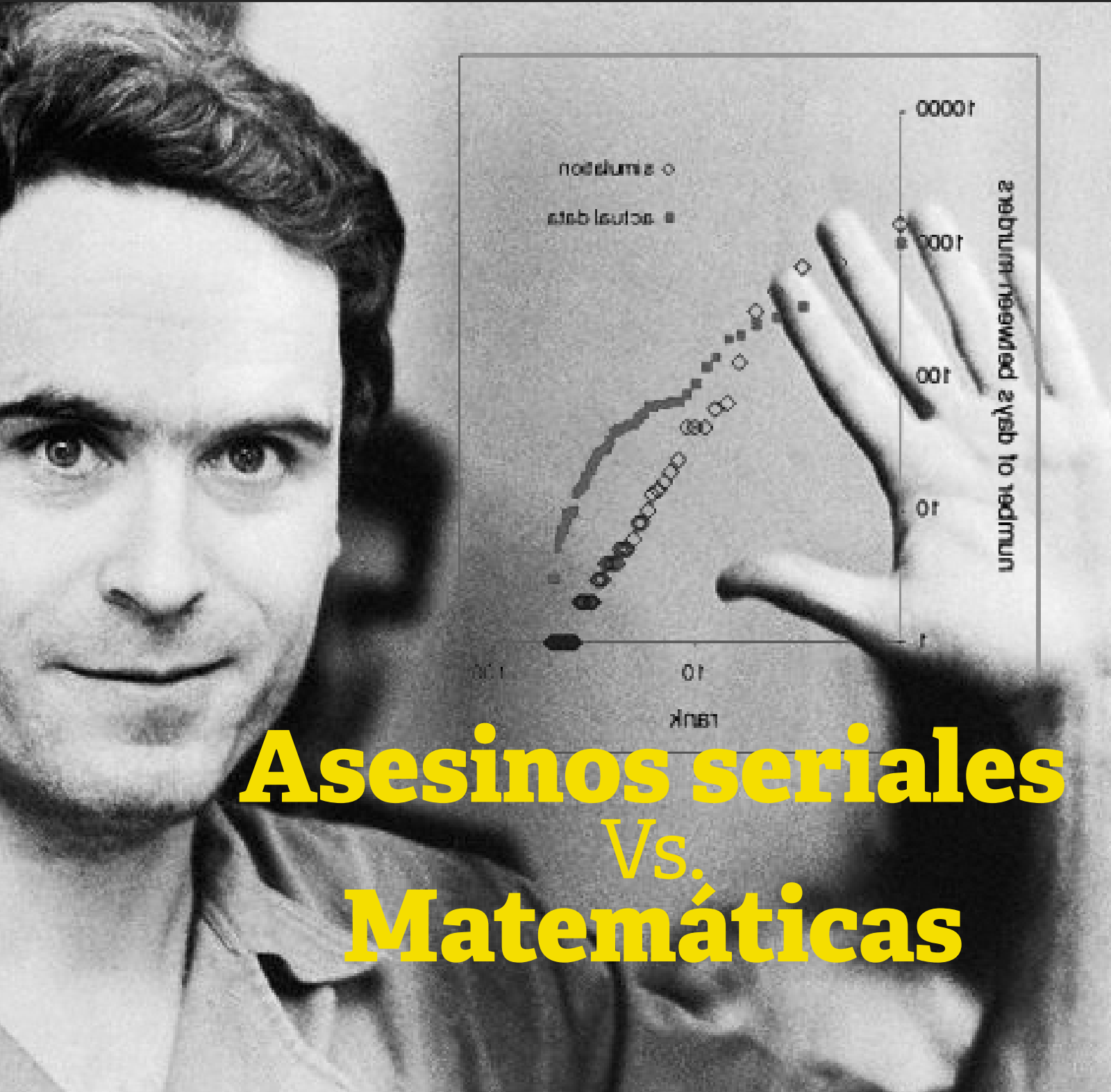


# EXPRESIÓN FORENSE

REVISTA DIGITAL DE DIVULGACIÓN SOBRE CRIMINALÍSTICA, CRIMINOLOGÍA Y CIENCIAS FORENSES  
PUBLICACIÓN MENSUAL. SEGUNDA ÉPOCA. AÑO 3, NÚMERO 21, ENERO DE 2015



## Asesinos seriales Vs. Matemáticas

# Editorial

ENERO  
2015

**C**ada término e inicio de año es una oportunidad de hacer un balance entre los objetivos trazados, las metas alcanzadas y los proyectos a desarrollar.

Como lo hemos señalado en nuestra Editorial de Diciembre de 2014, nuestro saldo es positivo. Se ha conseguido después de no pocos tropiezos y esfuerzos, cristalizar nuestra **Red Nacional de Expertos Forenses**, como una sociedad incluyente, participativa y profesional.

Nuestro sitio WEB [criminalistica.com.mx](http://criminalistica.com.mx) continúa siendo la referencia en la información, manteniendo al alcance de todos la información forense.

La revista digital **Expresión Forense** ha sido pionera en su área, sin ánimo de lucro, y nos complace saber de otras personas y/o asociaciones que dirigen sus esfuerzos al mismo sector, bienvenido sea el conocimiento y enhorabuena a sus proyectos. Por nuestra parte, continuamos mejorando día a día e incluyendo el articulado criminológico y criminalístico que nos ha caracterizado, con las puertas abiertas a los investigadores que han dedicado su vida al aspecto práctico, y que por ello se encuentran alejados de los foros, y nuestra disposición siempre a brindar el espacio.

La capacitación sigue destacándose con la calidad que nos ha caracterizado, y de ello dan referencias los asistentes a dichos eventos, con la trascendencia a nivel internacional, mostrando con ello que el profesional de nuestro país está a la par, y en muchos casos destaca, en la investigación de los aspectos criminológicos y criminalísticos.

En este sentido, se marca diferencia nuevamente, y me complace invitarles al **2do. Congreso Internacional Investigación Forense de los Accidentes de Tránsito, a desarrollarse en la Unidad de Congresos Hospital Centro Médico Siglo XXI, Ciudad de México, los días 13 y 14 de marzo de 2015**, con la temática general La vía como causa determinante del accidente de tránsito, donde convocamos a investigadores forenses, empresarios, estudiantes y funcionarios públicos para conocer los avances en la ciencia y la tecnología que determinen la eficiencia y mejora continua en el dictamen pericial, así como difundir resultados de investigación teórica y práctica en las disciplinas de la física forense, criminalística y hechos de tránsito terrestre, con los mejores exponentes e investigadores forenses del fenómeno accidentalológico, reunidos por primera vez en México. Sean bienvenidos.

*Lic. Jesús Adán Martínez Santiago*

 **criminalistica.com.mx**

Director General  
Juan M. Hernández M.  
[direccion@expresionforense.com](mailto:direccion@expresionforense.com)

Edición de redacción:  
Manuela Melchor Ortega  
[editorial@expresionforense.com](mailto:editorial@expresionforense.com)

Redactores:  
Jesús Adán Martínez Santiago  
[direccioncursos@expresionforense.com](mailto:direccioncursos@expresionforense.com)  
Erik Gracia Chincoya  
[direccioninformatica@expresionforense.com](mailto:direccioninformatica@expresionforense.com)  
Victor Hugo Rodríguez Garduño  
[criminalisticamx@live.com.mx](mailto:criminalisticamx@live.com.mx)

Fotografía  
Ana Laura G. Hernández  
[administracion@expresionforense.com](mailto:administracion@expresionforense.com)

Infografía, arte y diseño  
Raúl Pérez  
[direcciondiseno@expresionforense.com](mailto:direcciondiseno@expresionforense.com)

Oficinas de Criminalistica.mx en México, D.F:  
Calle Iturbide 32- B 212, entre Humbolt y Artículo  
123. Paseo de la Reforma,  
Colonia Centro (Zócalo D.F.)  
C.P. 06050  
Tel. 011+521+5513700939

[www.expresionforense.com](http://www.expresionforense.com)

**EXPRESIÓN FORENSE** REVISTA DE DIVULGACIÓN SOBRE CRIMINALÍSTICA Y CRIMINOLOGÍA , Año 3, No. 21, enero de 2015, es una publicación mensual editada por Juan Martín Hernández Mota, calle Iturbide 32 B, Int. 212, Col. Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06050, Tel. (55) 40 85 33 92, [www.expresionforense.com](http://www.expresionforense.com)  
Editor responsable: Manuela Melchor Ortega. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-040817405700-102, ISSN: en trámite, ambos tramitados ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este Número Raúl Pérez Vargas y Manuela Melchor Ortega, Calle Iturbide 32 B, Int. 212, Col. Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06050, fecha de última modificación, 20 de enero de 2015. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.  
Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización.

# Contenido

## Artículo del mes

Asesinos seriales vs. Matemáticas

Josef Mengele

Silla eléctrica

## Criminalística

Herramienta informática para establecer la posición víctima victimario en base a la trayectoria balística.

## Química Forense

Perfil de criminal mexicano con modelo de la UNAM

## Odontología forense

Determinación de la edad por dentadura

## Entomología

Entomofauna cadavérica al aire libre

## Asesinos

El mousto de Machala

"La modificación hecha en los artículos es gramática y ortográfica para su mayor comprensión, de ninguna forma se trastoca la esencia de los mismos".

## IMPORTANTE:

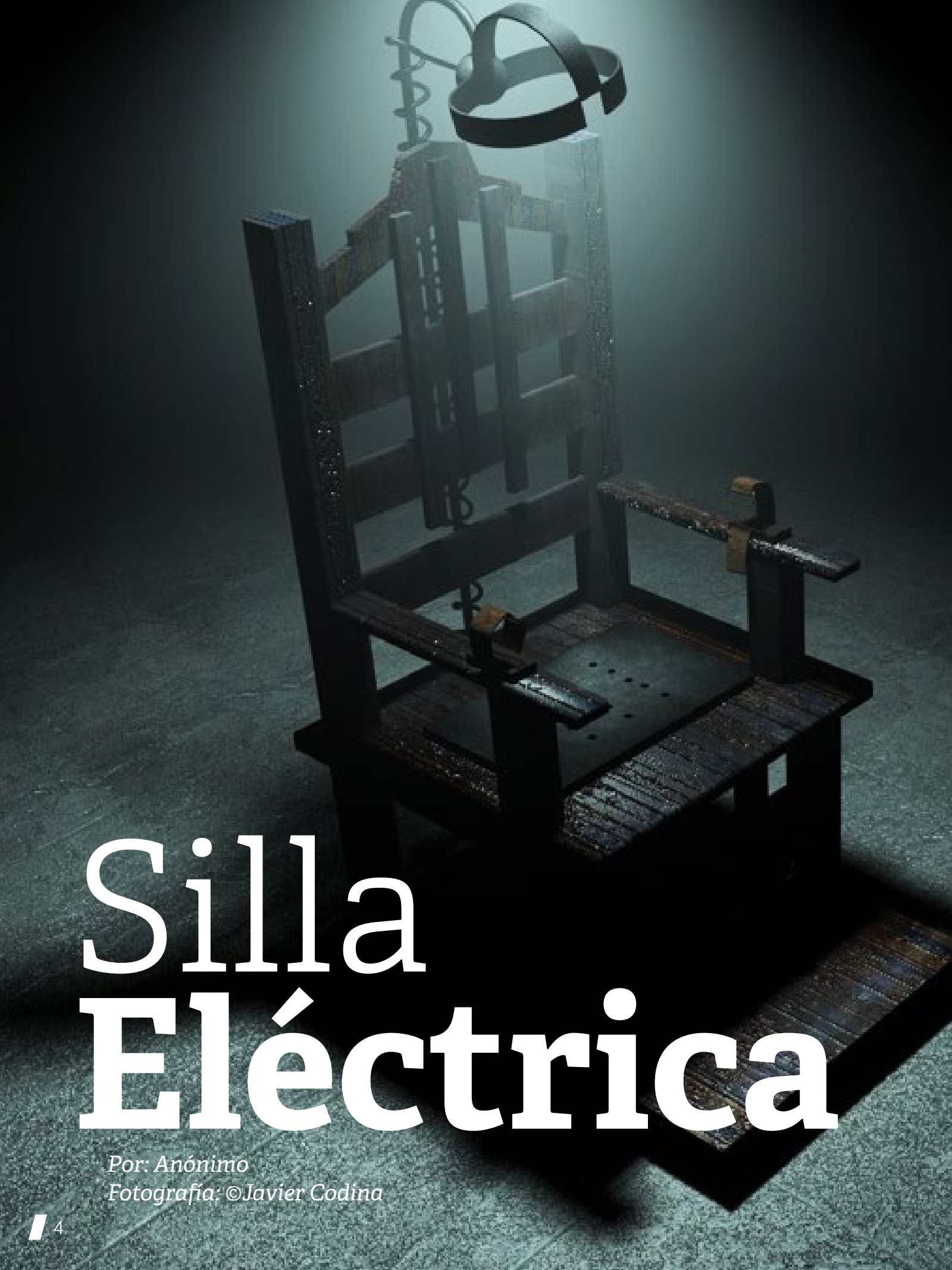
### SOBRE LA REVISTA DIGITAL EXPRESIÓN FORENSE

Al Lector,  
*Criminalistica.com.mx* informa que el diseño, las fuentes y las obras expuestas y diseñadas para la revista digital **Expresión Forense** queda sometido a los Derechos de autor y bajo *Copyright*, reservándose por tal virtud todos los derechos y prohibiéndose su reproducción total o parcial.  
*Criminalistica.com.mx* desconoce si en algún caso alguna imagen o contenido utilizados en algun artículo están sujetos a algun tipo de *copyright* y por tanto rogamos a quien conozca la existencia de derechos previos, que nos lo haga saber para que en estos contenidos aparezca el autor o, en su caso, sean excluidos de la revista digital *Expresión Forense* y del website inmediatamente.

"Siendo una revista digital de divulgación técnico-científica y sobre todo de difusión y encuentro de profesionales e interesados en la materia forense, algunos de los artículos que se encuentran en la revista y en su sitio web [www.expresionforense.com](http://www.expresionforense.com) son aportados por estos profesionales e interesados en las diversas materias afines a la Criminalística y Criminología, por lo que, en algunos casos, la procedencia y autoría no es posible comprobar, razón por la cual, si algún artículo o su contenido gráfico, es copia protegida por derechos de *Copyright* previos y violenta de alguna forma los derechos de su autor, avise inmediatamente para retirarlo de la revista y del sitio y no menoscabar los intereses que por derecho corresponde a dicho autor ya sea por su intelecto y/o trabajo.

"El respeto al derecho ajeno es la paz", dicho de un gran procer mexicano, Benito Juárez García, al cual nos sumamos incondicionalmente.

En casos extremos, bloquearemos inmediatamente la fuente del material violentado."



# Silla Eléctrica

*Por: Anónimo*

*Fotografía: ©Javier Codina*

”

*La primera silla eléctrica  
fue inventada por Harold P.  
Brown a finales del siglo XIX  
aunque a menudo se atribuye  
erróneamente a Thomas Alva  
Edison, con quien trabajó.*



En 1881 el dentista Albert Southwick presenci6 la muerte accidental de un anciano ebrio al tocar los terminales de un generador en Buffalo (Nueva York). Asombrado por la r6pida y aparentemente indolora muerte del anciano, trat6 el asunto con su colega George Fell y ambos propusieron al Coronel Rockwell, presidente de la Sociedad para la Prevenci6n de la Crueldad con los Animales de Buffalo, la utilizaci6n de la electricidad para causar una muerte m6s humana a los animales. Rockwell accedi6 y en 1882 Southwick y Fell llevaron a cabo una larga serie de experimentos con animales publicando sus resultados.

Southwick mostr6 m6s tarde los resultados de sus experimentos a su amigo David McMillan, Senador por el estado de Nueva York y ferviente opositor a la pena capital. A pesar de sus reticencias, ya que el descubrimiento de un m6todo r6pido, indoloro y eficaz para ejecutar la pena de muerte restar6 argumentos a los defensores de su abolicion, McMillan decidi6 finalmente hablar con el Gobernador David Bennet Hill quien en su discurso anual a la legislatura del estado pronunciado el 6 de enero de 1885 dijo: "El actual modo de ejecuci6n de criminales por ahorcamiento ha llegado hasta nosotros desde la Edad Media y bien podr6a cuestionarse si la ciencia hoy d6a no puede proporcionar m6todos

La silla el6ctrica es un b6rbaro m6todo de ajusticiamiento ampliamente usado durante el siglo XX en los Estados Unidos y durante alg6n tiempo en Filipinas.

La primera silla el6ctrica fue inventada por Harold P. Brown a finales del siglo XIX aunque a menudo se atribuye err6neamente a Thomas Alva Edison, con quien trabaj6. En aquella 6poca Edison compet6a con su sistema de corriente continua para la distribuci6n de la energ6a el6ctrica con la compa6a de George Westinghouse que usaba corriente alterna, tecnolog6a entonces emergente y que a la postre acabar6a imponi6ndose por su mayor eficacia.

para quitar la vida a aquellos que han sido condenados a morir de una forma menos bárbara. Dejo la sugerencia a la consideración de la legislatura”.

En 1886 la legislatura del estado nombró una comisión para que investigara “el método más humano y práctico conocido por la ciencia moderna para llevar a cabo la sentencia de pena de muerte”. Obviamente Edison y Westinghouse no tenían el más mínimo interés en que su sistema se empleara para ello en la fundada creencia de que los consumidores no aceptarían en sus hogares la misma electricidad usada para la ejecución de los criminales.

Edison inició una campaña de desprestigio contra la Westinghouse afirmando que la corriente alterna no era segura, campaña que alcanzó su cénit en 1887 en West Orange (Nueva Jersey (Estados Unidos) con el sacrificio, ante los medios de comunicación, de una docena de inocentes animales empleando un generador de corriente alterna de 1000 V de la Westinghouse. A partir de aquél suceso la ejecución con electricidad comenzó a conocerse como “electrocución”.

La bárbara demostración pública surtió su efecto y el informe entregado por la comisión en enero de 1888 concluía que la horca debía reemplazarse por la electrocución y sugería redactar la enmienda legal con el siguiente texto: “La pena de muerte se infligirá en todos los casos provocando el paso a través del cuerpo del convicto de una corriente eléctrica de suficiente intensidad para causarle la muerte, y la aplicación de tal corriente se mantendrá hasta que el convicto haya fallecido”. La propuesta se trasladó inmediatamente a la legislatura que la aprobó el 8 de mayo de 1888 y recibió la firma del gobernador Hill el 4 de junio. Entre otras enmiendas introducidas se especificaba que la nueva ley sólo se aplicaría a los crímenes cometidos a partir de su entrada en vigor, juzgándose los crímenes cometidos con anterioridad con las leyes entonces vigentes. En cualquier caso, Edison no logró su objetivo completamente ya que existiendo dos alternativas se delegó en la Sociedad de Medicina Legal de Nueva York la elección del tipo de corriente más adecuado.

Al día siguiente, 5 de junio, se publicó en el New York Post una carta de Brown en la que relataba el fallecimiento de un joven al tocar accidentalmente un cable de telégrafo de corriente alterna y recomendaba fijar el voltaje máximo, por motivos de seguridad, en 300 V, lo que de hecho hubiera limitado su competitividad en favor del sistema de corriente continua de Edison, ya que la eficacia en el transporte de la corriente alterna es tanto mayor cuanto mayor

es el voltaje: valores de 220000 V e incluso superiores son usuales en las redes actuales de alta tensión.

La carta no pasó desapercibida y en julio del mismo año Brown se trasladó con su asistente, Fred Peterson, a los laboratorios de Edison para realizar los experimentos necesarios para el desarrollo de su silla eléctrica. Para demostrar la eficacia mortal de la corriente alterna, en oposición a la benigna corriente continua, y probar sus prototipos Brown y Edison sacrificaron en los meses siguientes ante la prensa decenas de animales, no sin antes en algunos de los experimentos aplicarles descargas de corriente continua que los dejaba agónicos pero no muertos en un intento por demostrar la futilidad de pretender usar la corriente continua como instrumento para las ejecuciones.

Decidido el estado de Nueva York a implantar el sistema en sus cárceles y elegida la corriente alterna por indicación de la Sociedad de Medicina Legal se encontró empero con que Westinghouse, propietario de la patente, en un último intento de evitar las ejecuciones se negó a suministrar los generadores alegando que el proceso de decisión había estado manipulado por Edison y Brown ya que Fred Peterson, asistente de Brown, fue

el designado por la Sociedad de Medicina Legal para dirigir las investigaciones. Sin embargo Brown consiguió adquirir tres generadores de segunda mano utilizando intermediarios para ocultar el destino final de los equipos, trasladándolos previamente a Brasil y posteriormente importándolos de nuevo a los Estados Unidos.

William Kemmler, reo por el asesinato el 29 de marzo de su esposa en Buffalo —ciudad conocida por entonces como la *Ciudad Eléctrica del Futuro*— fue declarado culpable por un jurado del condado de Erie (Nueva York) de homicidio en primer grado el 10 de mayo y el 14 conducido ante el juez para escuchar la sentencia de muerte.

El prestigioso abogado W. Bourke Cockran siguiendo indicaciones de Westinghouse y otros industriales apeló el 7 de junio la sentencia alegando que la electrocución era un “castigo cruel e inusual” y violaba, por tanto, la Constitución de los Estados Unidos. En el juicio, Cockran expuso que en tanto era imposible medir la resistencia

eléctrica de una persona se desconocía si la aplicación de la corriente eléctrica causaría la muerte inmediata del reo o una larga agonía. El fiscal, William Poste, alegó que a los voltajes utilizados la resistencia era irrelevante y en todo caso se produciría la muerte instantánea del reo; su postura fue defendida por su principal testigo, Edison, quien no desaprovechó la oportunidad para mencionar que tales voltajes debían suministrarse con corriente alterna y referirse explícitamente a los generadores de Westinghouse.

El fallo, del 9 de octubre, fue favorable al estado de Nueva York y la posterior apelación ante el Tribunal Supremo del estado fue igualmente desestimada el 21 de marzo de 1890 rechazando en la sentencia el alegato de castigo cruel e inusual y afirmando que a diferencia de la hoguera, o la rueda en los que el reo era torturado y sometido a una muerte lenta, la legislación del estado de Nueva York evidenciaba una «humana y compasiva intención»






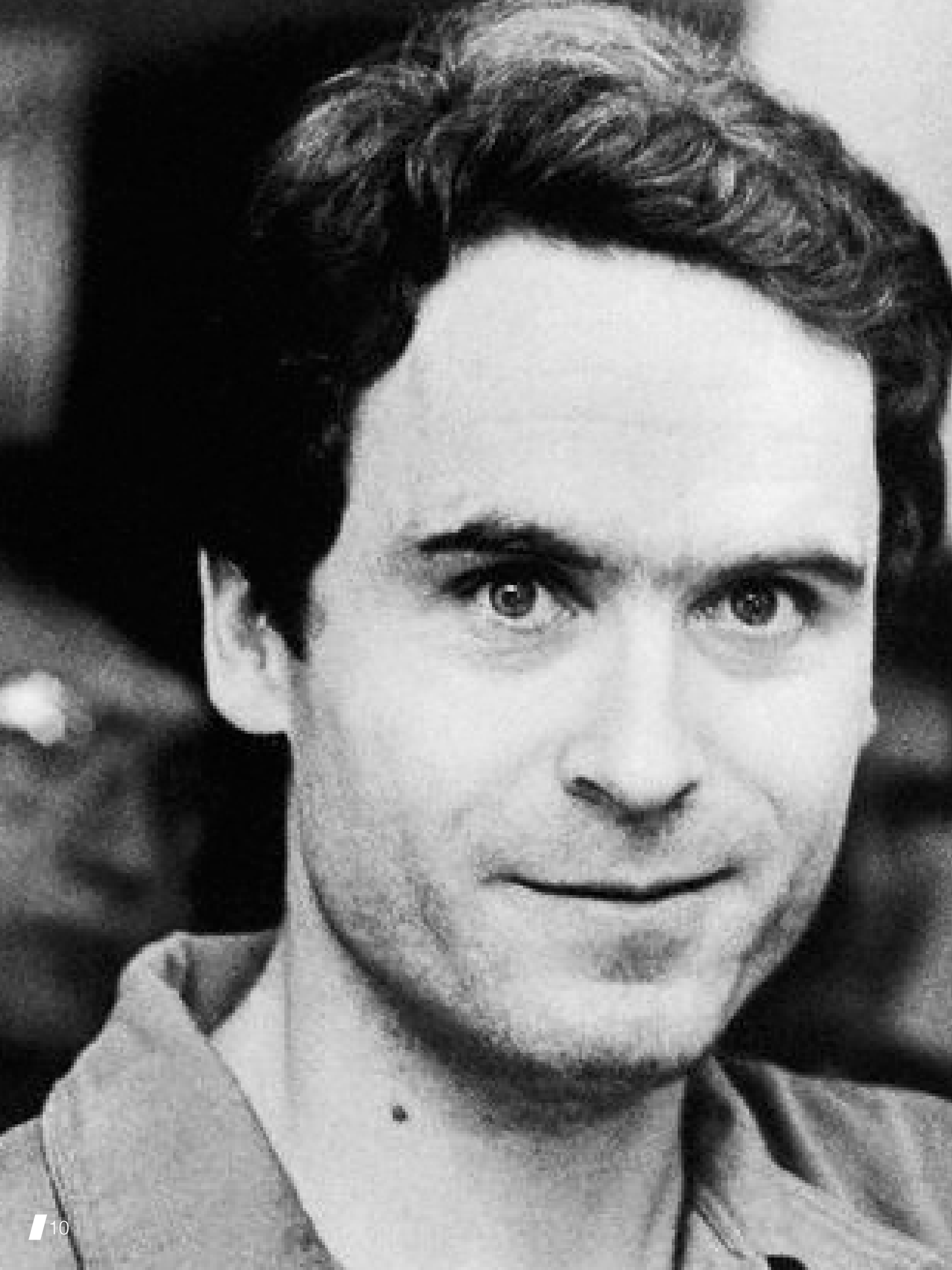
sustentada en evidencias científicas que dejaban fuera de toda duda que el paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo provocaría la muerte instantánea del condenado. Una posterior apelación de Roger Sherman, contratado también por Westinghouse, presentada ante el Tribunal Supremo de los Estados Unidos alegando que Kemmler no había tenido un juicio justo fue desestimada por Melville Fuller, el Presidente del Tribunal, el 19 de mayo al no percibir en las actuaciones del estado de Nueva York y su Tribunal Supremo ninguna violación de los privilegios e inmunidades que como ciudadano estadounidense le garantizaba la Constitución Federal.

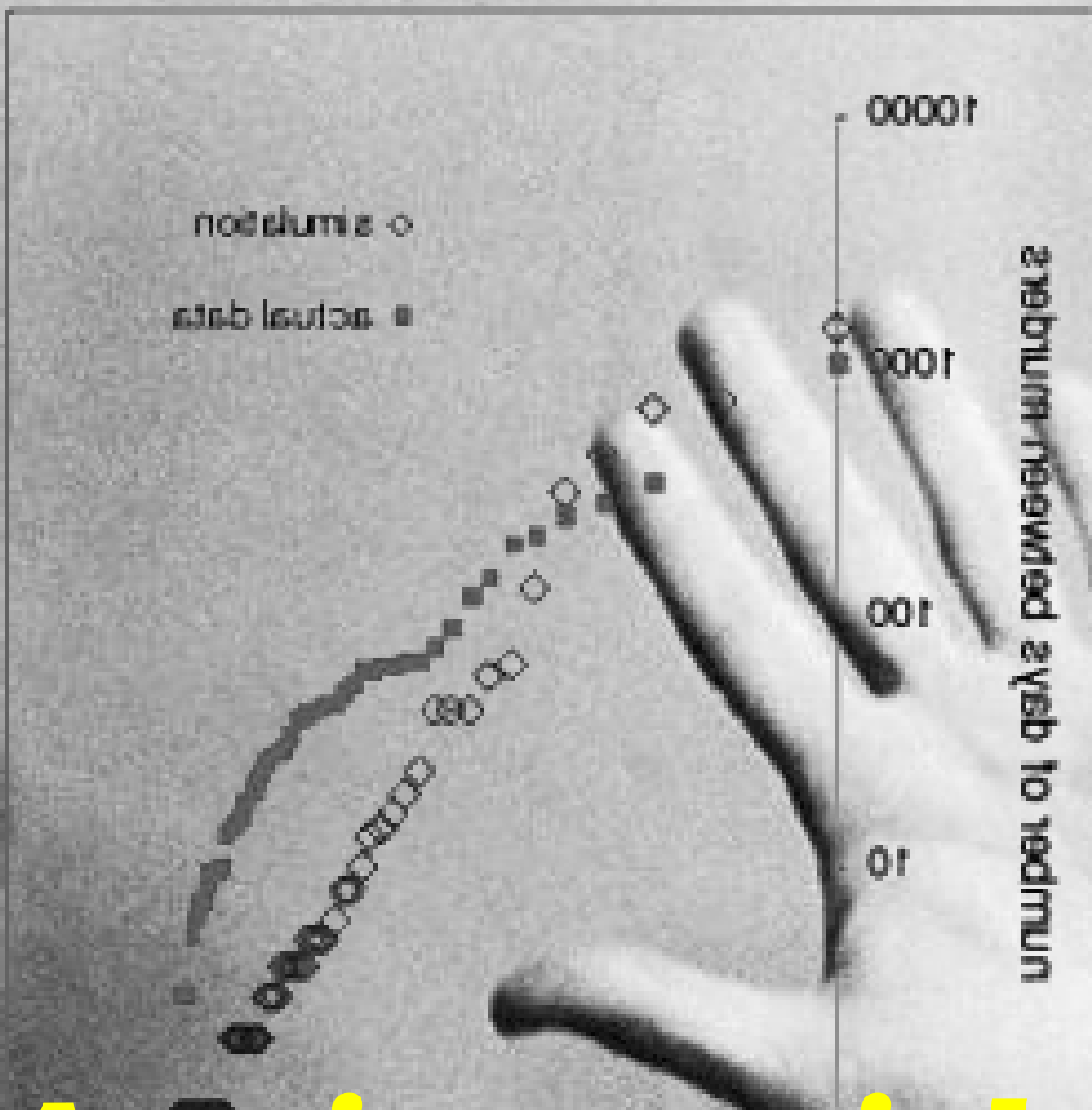
A las seis de la mañana del 6 de agosto de 1890 en la prisión de Auburn se procedió a la ejecución de la sentencia. Tras aplicar la corriente durante 17 segundos a través del cuerpo de Kemmler los médicos declararon que se había producido la muerte pero de pronto el cuerpo de Kemmler comenzó a contorsionarse violentamente; después de cargar los generadores, en una espera que al reo debió hacersele eterna, se aplicó de nuevo la corriente esparciéndose por la habitación un olor a carne y cabello quemado. Según testigos presenciales durante la ejecución la cabeza de Kemmler ardió y Westinghouse declaró que “hubieran hecho mejor usando un hacha”; para Edison, sin embargo, Kemmler ya estaba muerto tras la primera aplicación de la electricidad. Al día siguiente la prensa de Nueva York calificó la ejecución de “carnicería”.

A pesar de que la primera ejecución no fue precisamente muy humana, lo cierto es que la oposición a la silla eléctrica fue paulatinamente cediendo. Al año siguiente, en 1891, el New York Times recogía en su editorial: “Nos inclinamos a creer que el uso de la corriente eléctrica para infligir la pena de muerte es tan civilizado como cualquier método que pueda desarrollarse, pero estamos completamente seguros que nada puede ser más horriblemente bárbaro que la palabra electrocution”

En julio la revista *The Manufacturer and Builder* se hacía eco del editorial y proponía incluso la adopción de la palabra *electrothany* [electrotanasia]. A renglón seguido la misma revista afirmaba que después de las últimas cuatro ejecuciones no quedaba duda de que el nuevo sistema “en manos competentes” era un método de ajusticiamiento seguro, instantáneo e indoloro. Por tales derroteros discurría la discusión mientras los estados de la Unión iban incorporando el método de ejecución. Ohio (1897), Massachusetts (1900), Nueva Jersey (1906) y Virginia (1908) fueron los primeros pero pronto se superaría la cifra de veinticinco estados convirtiendo este método de ejecución en el más “popular”. El vulgo llegó incluso a bautizar las sillas utilizadas con nombres tales como *Sizzlin' Sally* (Sally la chisposa), *Old Smokey* (la vieja humeante), *Old Sparky* (el viejo chisporroteador), *Yellow Mama* (la madre amarilla) y *Gruesome Gertie* (Gerty la horripilante). La introducción de la cámara de gas en la década de los cincuenta no supuso una disminución significativa de las electrocuciones y de hecho la silla eléctrica sólo se vio desbancada al adoptar Texas en 1982 la inyección letal. En la sustitución del método de ajusticiamiento mucho tuvieron que ver las ejecuciones fallidas que periódicamente se habían venido produciendo.

El prisionero es atado a la silla eléctrica colocándole un electrodo en la cabeza y otro en la pierna izquierda, puntos entre los cuales discurrirá la electricidad atravesando el cuerpo del reo. La aplicación de la electricidad se suele hacer en dos fases. Primero se aplica un voltaje de aproximadamente 2000 V con el propósito de vencer la resistencia eléctrica de la piel, descarga que, se supone, deja inconsciente al reo. Una vez conseguido el paso de la corriente el voltaje se desciende, para evitar la combustión del cuerpo, hasta una intensidad de aproximadamente 8 A a pesar de lo cual es habitual un calentamiento hasta los 59 °C lo que provoca severos daños en órganos internos. 





# ***Asesinos seriales Vs. Matemáticas***

Por: Miguel Ángel Hernández de la Torre



## *Básicamente, podemos definir el perfil geográfico como una técnica de análisis de la actividad espacial o geográfica de los delincuentes aplicada a la investigación criminal.*

**M**uchas veces cuando nos encontramos analizando el comportamiento de un delincuente o asesino que se encuentra en la ciudad, buscando su siguiente víctima, nos hacemos las siguientes preguntas, ¿cual será su siguiente víctima?, ¿donde será el siguiente delito?. Lo anterior se puede contestar con una técnica que se llama “análisis de perfil geográfico”.

El perfil geográfico es una técnica de análisis complementaria o paralela al perfil psicológico que últimamente se está desarrollando enormemente con la ayuda de sistemas de información geográfica (SIG) que, como veremos más adelante, están dotando a los investigadores policiales y criminólogos de una herramienta eficaz con la que trabajar en determinadas investigaciones, además de servir de soporte y base de información para desarrollar nuevas teorías y políticas criminales.

Básicamente, podemos definir el perfil geográfico como una técnica de análisis de la actividad espacial o geográfica de los delincuentes aplicada a la investigación criminal. Como complemento al perfil psicológico, no

se ocupa de cómo es el criminal, sino que pretende dar respuesta a dónde actúa el criminal, conocer cómo se desplaza, cuáles son sus movimientos y zonas de acción.

El objetivo final para la investigación sería poder aportar la localización geográfica de la residencia del criminal, además de ofrecer hipótesis sobre futuras zonas de acción.

Generalmente esta técnica, tiene otras aplicaciones, suele usarse en las investigaciones de delitos seriales en los que la policía no cuenta con pistas ni indicios forenses que puedan guiar la investigación. En estos casos, el disponer de un perfil geográfico puede reducir el número de sospechosos a una zona concreta, generando un número de ellos más fácil de manejar por los agentes, además de centrar los recursos policiales en aquellas zonas en las que es más probable que el delincuente actúe o resida. Al igual que el perfil psicológico, el geográfico cuenta con limitaciones y habla siempre de probabilidades, no resuelve los casos por sí solo, pero es un modelo matemático que puede ayudar a la policía.


En este sentido, el perfil geográfico no se desarrolla

aparte de la investigación, sino que se basa en un estudio exhaustivo de todo lo que se sabe del caso a través de las víctimas, pruebas forenses y escenas del crimen, dando especial atención a factores geográficos como el tipo de lugar del crimen, características de la zona, rutas de acceso y salida, etc.

Por otra parte se tiene una clasificación de estos perfiles según Rossmo un criminólogo canadiense, el cual establece una categoría delictiva en función de tipo de víctimas que se elige en relación con sus movimientos geográficos:

- **Cazador:** Busca a sus víctimas en los alrededores de donde vive.
- **Cazador furtivo:** Actúa en un área específica que es distinta a donde vive.
- **Pescador:** Actúa en su zona de actividad rutinaria, donde trabaja, donde se divierte...buscando la víctima y situación oportuna.
- **Trampero:** Usa artimañas y situaciones para llevar a la víctima a su punto de anclaje, y es allí donde comete el delito.

A la hora de realizar el perfil geográfico, Rossmo hace un estudio exhaustivo de las posibles rutas que ha seguido el delincuente para cometer el delito, tratando de sacar conclusiones respecto a las peculiaridades de movilidad de ese sujeto, si usa distancias cortas o largas, si viaja por carreteras nacionales o solo se mueve por la ciudad, etc. Las características de movilidad se van desarrollando y a veces pueden cambiar siguiendo el orden cronológico de los delitos, de tal forma que al ganar confianza con la experiencia delictiva, el criminal va

  
*...al ganar confianza con la experiencia delictiva, el criminal va a expandir su radio de acción, pudiendo modificar también su modus operandi ...*

a expandir su radio de acción, pudiendo modificar también su modus operandi y haciendo que si en sus primeros delitos iba caminando, posteriormente adquiera confianza y se arriesgue a desplazarse más lejos en coche.

En relación con esto, un criminal puede empezar siendo de una categoría y posteriormente pasarse a otra. Es importante tener en cuenta estos posibles cambios haciendo un análisis cronológico de sus delitos y detectando cambio en pautas.

Rossmo plantea una serie de preguntas a las que hay que responder a la hora de hacer un perfil geográfico:

1. ¿Por qué elige esa víctima en ese lugar determinado?
2. ¿Por qué elige esa zona?
3. ¿Cómo ha llegado hasta allí?
4. La ruta seguida ¿qué características tiene: es fácil, conocida, peculiar?
5. ¿Qué le ha podido atraer de ese lugar, qué relación puede tener con él?
6. En caso de crímenes seriales, ¿cuáles serían los patrones geográficos?
7. ¿Cómo se sale de ese lugar y qué características tiene esa vía de escape?
8. ¿Es un lugar apropiado para ese tipo de conductas?
9. ¿Hay indicios de que la víctima

ha sido llevada a allí desde otro lugar o fue abordada allí mismo?

10. ¿Qué tipo de transporte puede haber usado?

Teniendo en cuenta lo anterior imaginemos un mapa con una cuadrícula la cual marca pequeñas plazas nombradas sectores. Si este mapa es una imagen digital, estos sectores son píxeles. Un sector  $S_{ij}$  es el cuadrado de la fila  $i$  y la columna  $j$ , situado en las coordenadas  $(x_i, y_j)$ . La función de probabilidad  $P_{ij}$  nos calcula la posibilidad de que el criminal este dentro de un sector específico  $(x_i, y_j)$ .

$$P_{ij} = k \sum_{n=1}^T \left[ \frac{\phi_{ij}}{(|x_n - x_i| + |y_n - y_i|)^f} + \frac{(1 - \phi_{ij})B^{g-f}}{(2B - |x_n - x_i| - |y_n - y_i|)^g} \right]$$

donde

$$\phi_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } (|x_n - x_i| + |y_n - y_i|) > B \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Aquí, la suma se extiende a los crímenes del pasado ubicados en las coordenadas  $(x_n, y_n)$ .  $\phi_{ij}$  permite a  $P_{ij}$  cambiar entre los dos términos. Si un delito se produce dentro de la zona de radio  $B$  (escondite del criminal),  $\phi_{ij} = 0$  y, por tanto, el primer término no contribuye al resultado global.

La idea principal de la fórmula es que la probabilidad de delitos aumenta por primera vez como uno se mueve a través de la zona de residencia del delincuente a la zona caliente, pero disminuye después. X

Referencia: <http://mahtblog.wordpress.com/2014/09/28/asesinos-seriales-vs-matematicas/>



# 2o. Congreso Internacional

## Investigación forense de los hechos de tránsito



13 y 14 de marzo de 2015  
en la Unidad de Congresos del  
Hospital Centro Médico Siglo XXI

Temática:

“ La vía como causa determinante del accidente de tránsito, casos de estudio. ”



## Objetivos del Congreso

Convocar a investigadores forenses, empresarios, estudiantes y funcionarios públicos para discutir los avances en la ciencia y la tecnología que determinen la eficiencia y mejora continua en dictaminación pericial, así como difundir resultados de investigación teórica y práctica en las disciplinas de la física forense, criminalística y hechos de tránsito terrestre.

**13 y 14 de marzo de 2015**  
**en la Unidad de Congresos del**  
**Hospital Centro Médico Siglo XXI**

**Av Cuauhtémoc 330, colonia Doctores, CP 06720, Distrito Federal, México.**

**Temática:**

**“La vía como causa  
determinante del  
accidente de tránsito,  
casos de estudio.”**



*Costos*

*\$1,800.00 MXN Admisión General*

*\$1,200.00 MXN Miembros de la  
Red Nacional de Expertos Forenses  
y miembros platino de Criminalística México*

*Atención a grupos en:  
criminis777@live.com.mx*

*Hotel de ponentes:  
Fiesta Americana Reforma*

*Formas de pago:  
Depósito en Banco Scotiabank:*

*Cuenta: 00105808480*

*Clabe Int: 044180001058084801*

*A nombre de Consultores Profesionales Forenses de México S.C.*

*En tiendas Oxxo a la tarjeta Scotiabank*

*No. 5579 2250 4028 5648*

*A nombre de Consultores Profesionales Forenses de México S.C.*

*Una vez realizado el depósito remitir ficha escaneada a:*

*criminalisticamx@live.com.mx*

*para reserva de su lugar.*

*Fecha límite de depósito:*

*Viernes 6 de marzo de 2015.*

*Cupo limitado.*

# Panelistas



**Raimundo García Cuesta**

Presidente de la Organización Internacional de Accidentología Vial (OIAV), Presidente de la Asociación española de Accidentología Vial (AEAV), y Coordinador para España de la Carta Europea de Seguridad Vial.



**Ing. Francisco Pulido**

Es experto universitario en investigación de accidentes avalado por la Northwestern University de Illinois U.S.A. Ha sido ponente entre otros del 1er. Congreso de accidentalidad Vial realizado en Marbella, España (Octubre de 2005), y 1er. Foro Internacional Nuevas apuestas para una Cali más cívica y segura, Cali (Octubre de 2004).



**Ing. Victor Irureta**

Director del Instituto de Accidentología Vial. Autor del libro "Accidentología vial y pericia", "Embestimiento De Peatones" y "Accidentología Para Juristas", entre otros.



**Maestro Juan Martín Hernández Mota**

Universidad Nacional Autónoma de México. Master en Criminalística, Puebla. Trained for Traffic Accident Reconstruction of University Northwestern - Center for Public Safety - USA. Autor de cuatro textos especializados en la investigación de los accidentes, capacitador de peritos en la Procuraduría General de la República, docente invitado en el Instituto Nacional de Ciencias Penales, catedrático de tres universidades públicas y cuatro privadas en México.



**Lic. Gustavo A. Enciso**

Licenciado en Criminalística y Criminología, Profesor en Física. Técnico Accidentólogo-Documentólogo. Instituto de Criminalística y Criminología, Universidad Nacional del Nordeste, 1998. Licenciado en Ciencias Criminalísticas y Criminología. Instituto de Criminalística y Criminología, Universidad Nacional del Nordeste, 2000.



**Román Herrera Cruz**

Ingeniero egresado de ESIME, IPN. Perito en materia de hechos de tránsito terrestre en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, Exjefe del Departamento de Tránsito Terrestre de la Procuraduría General de Justicia del Estado de México, Catedrático en diversos centros académicos, Certificado como perito en hechos de tránsito terrestre por CE-IRAT en Brasil.



**Luís Almeida**

Director de la investigación, técnicas y científicas. Ingeniero en la investigación de los accidentes de carretera.



**Insaurralde María Gisela**

Directora Ejecutiva. Perito Experta en Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tráfico, egresada de la Universidad Nacional del Nordeste. Auditora externa de Seguridad vial. Representante de ventas exclusiva en Argentina de Visual Statement (Canadá). Directora de Editorial DOCTOS.



**Diego Manuel López Morales**

Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas. Físico Forense Investigador y Reconstructor de accidentes de tránsito. Exfuncionario del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Consultor en Seguridad vial. Docente Universitario.



**Ing. Reynaldo Olivares Alcalá**

Ingeniero mecánico egresado del Instituto Politécnico Nacional. Cuenta con una especialidad en criminalística hechos de tránsito terrestre, así como una maestría en Ciencias Penales por el Instituto Nacional de Ciencias Penales. Catedrático en el Instituto Nacional de Ciencias Penales.



**Paulo Renato Lucchini Traverso**

Socio de IRAT; participa como Consultor Senior Local en la consultoría efectuada por el Executive Service Corps de IBM al Ministerio de Transporte e Intendencia Regional. Análisis, Diagnóstico y Recomendaciones para el sistema de transporte del Gran Valparaíso.



**Juan Manuel Vázquez Pérez**

Estudió Ingeniería Mecánica en la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Perito en la materia de tránsito terrestre de la Procuraduría General de justicia del Distrito Federal, con una experiencia laboral de 26 años, profesor del colegio libre de estudios universitarios (CLEU), D.F.



**Ing. Ángel Antonio Montenegro**

Ingeniero Electromecánico, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Perito del Poder Judicial de la Provincia de Santiago del Estero. Profesor de Mecánica, Facultad de Ingeniería, UNSE.

Mayores informes en:  
[criminalisticamx@live.com.mx](mailto:criminalisticamx@live.com.mx)  
[reunionexpertos@gmail.com](mailto:reunionexpertos@gmail.com)

Organiza el  
Centro de Investigación y formación forense, A.C.

CF  
FORENSE

Patrocinan:



**EXPRESIÓN FORENSE**

REVISTA DE DIVULGACIÓN SOBRE CRIMINALÍSTICA Y CRIMINOLOGÍA

# Determinación de la edad por dentadura

Por: Anónimo





## *La diferencia entre la edad calculada y la edad cronológica real conocida, revela un avance o retraso al compararla con el estándar.*

La determinación de la edad cronológica de un individuo vivo o de un cadáver, es una actividad frecuentemente solicitada al equipo médico-legal. Este indicador de madurez, se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento en que se requiere su estimación, ó hasta la muerte. Para su cálculo, los expertos forenses investigan la edad fisiológica, la cual mide los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo, como por ejemplo, la edad mental, la edad dental y la edad ósea. También pueden calcular la edad patológica, que comprende el estudio de aquellos trastornos y enfermedades que causan deterioro en los tejidos a medida que avanza la edad, tal y como ocurre con el desgaste dental, la transparencia de la raíz y la artrosis de la articulación temporomandibular.

Según Ritz-Timme, dos factores relacionados con sucesos de tipo socio-político a nivel mundial, han

incrementado la necesidad de desarrollar técnicas más exactas para la estimación de edad. Por una parte, las acciones de grupos terroristas, los conflictos bélicos y el aumento en los índices de violencia, han elevado las cifras de cadáveres y restos humanos no identificados. Así mismo, problemas socio-culturales como la infancia abandonada y la inmigración, exigen la estimación de la edad en individuos vivos, debido principalmente a la carencia de pruebas válidas de la fecha de nacimiento, lo cual es necesario en los casos de adopción de niños, delincuencia juvenil, reclamo de pensiones y solicitud de asilo político.

Ahora bien, para la valoración de la edad dental se emplean dos tipos de métodos. Unos, evalúan el estado de la erupción dentaria, con la desventaja de que este proceso es afectado por agentes externos, tales como la caries, las fuerzas oclusales y los tratamientos restauradores. Otros, consideran el estadio de calcificación de la pieza dental.

Entre éstos, el método universalmente utilizado es el publicado por Demirjian y cols. en 1973, basado en un estudio de una población de niños de origen franco-canadiense. Mediante este método se evalúa el desarrollo de siete dientes inferiores permanentes en una radiografía panorámica, obteniéndose la edad dental mediante el uso de tablas de conversión. La diferencia entre la edad calculada y la edad cronológica real conocida, revela un avance o retraso al compararla con el estándar.

Así mismo, los estudios radiográficos en los niños han identificado la presencia de puntos de osificación secundarios, los cuales son de aparición paulatina en diferentes regiones corporales y están relacionados con la edad fisiológica. Se le ha otorgado valor selectivo a la rótula, el hombro, el codo, el pie y la mano, siendo ésta última la de mayor valor predictivo. El método publicado por Greulich y Pyle en 1959 desarrollado con una muestra de niños blancos americanos de familias de nivel socio-económico alto, es ampliamente utilizado por los clínicos, debido a que tiene un buen grado de confiabilidad y es sencillo en su aplicación. En dicho método, una serie de reproducciones de radiografías se encuentran agrupadas en un atlas, cada una de las cuales representa la maduración ósea, organizadas según edad y sexo. Para la estimación de la edad ósea se practican radiografías de la mano izquierda, cuyas imágenes se comparan con las reproducciones existentes en el atlas, evaluándose los patrones de osificación de todos los huesos carpales y centros epifisiales, obteniéndose entonces, una edad ósea aproximada para el caso en estudio.

Se ha propuesto que para la evaluación clínica completa de la maduración esquelética de un paciente, la edad ósea debe ser correlacionada con la edad dental. Recientemente, Garamendi y cols. concluyeron que la combinación de variables de edad ósea y edad dental, supone una mejoría significativa en la predicción de la edad cronológica de los sujetos mayores o menores de 18 años, empleando los métodos de Greulich y Pyle para edad ósea, y de Demirjian y cols. para edad dental, basado en el desarrollo de los terceros molares, en una población de inmigrantes indocumentados de origen marroquí.

Considerando lo antes expuesto, el presente trabajo tiene como propósito determinar si la combinación de la edad ósea calculada mediante el método de Greulich y Pyle y la edad dental estimada empleando el método de Demirjian y cols., en una ecuación de regresión múltiple, es más precisa y eficaz en la predicción de la edad cronológica, en una muestra de niños en

edad escolar, en comparación con la obtenida mediante las ecuaciones de regresión simple que emplean la edad dental y la edad ósea, como variables predictoras independientes.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

### **Sujetos:**

Se realizó un estudio preliminar de tipo prospectivo, transversal y correlacional. La población en estudio estuvo conformada por los pacientes con edades comprendidas entre 6 a 12 años que asistieron al Servicio de Odontología de la Unidad Educativa "Lucila Palacios", y del Centro Integral de Atención al Niño y al Adolescente (CIAN) de la Facultad de Odontología de La Universidad del Zulia, ubicada en Maracaibo, Estado Zulia. Se seleccionó una muestra no probabilística conformada por 30 individuos (16 del sexo masculino y 14 del sexo femenino) que acudieron a consulta durante el período comprendido entre el mes de Mayo y Diciembre del año 2003. Se aplicaron como criterios de inclusión, el no presentar enfermedades sistémicas y además, que sus medidas de talla y peso estuvieran de acuerdo a su edad y sexo, según los percentiles de crecimiento y desarrollo publicados por Mendez y cols. 15. Los criterios de exclusión fueron la presencia de enfermedades sistémicas y de valores de talla y peso, no acordes

con su edad y sexo, de acuerdo a los autores antes mencionados.

## **Procedimientos**

El registro de los datos se llevó a cabo en una historia clínica, la cual incluye datos personales del paciente, grupo étnico, datos socioeconómicos, antecedentes médicos de los padres, examen físico, gráficas y tablas para las medidas de talla y peso.

## **Evaluación antropométrica**

Se realizó una evaluación antropométrica, tomando en cuenta los indicadores que permiten un diagnóstico de niños normales o con alteraciones nutricionales. Los indicadores utilizados fueron los siguientes: Peso para la edad (PE), Talla para la edad (TE), Peso para la Talla (PT) y circunferencia cefálica para la edad (CC-E). La información recolectada se anotó en las tablas y gráficas de crecimiento que constituyen los patrones de referencia para la evaluación del crecimiento del niño y se utilizaron los percentiles 10-50-90. Si el valor encontrado se situaba

en los percentiles extremos, particularmente por arriba del 90 o por debajo del percentil 10, el niño no se incluyó dentro de la muestra.

## **Evaluación radiográfica**

Las radiografías de mano y muñeca, así como las panorámicas, fueron analizadas utilizando un negatoscopio, y se empleó una lupa para la ampliación de las estructuras, en los casos necesarios. La recolección de los datos la llevaron a cabo dos examinadores del Laboratorio de Odontología Forense. La calibración se realizó analizando la muestra, y cada uno de ellos realizó la comparación de los resultados obtenidos mediante un análisis estadístico de varianza y se determinó si existían diferencias significativas. La información fue tabulada cuando las diferencias no fueron significativas.

## **Método de Greulich y Pyle 10 para estimación de edad ósea**

La radiografía de mano y muñeca fue obtenida utilizando película radiográfica de tipo ortocromática, de 20,3cm x



24,4cm (Knoxville, Tennessee, U.S.A). Se utilizó la técnica posteroanterior de mano y muñeca izquierda. El equipo empleado fue un aparato de Rx extrabucales Modelo Panex-Ec (J. Morita Corporation, Japon), instalado en FACOLUZ, el cual fue estandarizado con las siguientes especificaciones: milamperaje: 10 mA; Kilovoltaje: 70 Kvp y tiempo de exposición de 1 seg. Para la toma de la radiografía, la palma de la mano izquierda se colocó contra el chasis que contenía la película, con los dedos separados y sin flexionar. El rayo central fue orientado en dirección a la cabeza del tercer metacarpiano y la distancia punto focal-película fue de aproximadamente 1.52 mts. La imagen radiográfica obtenida del paciente fue comparada con las reproducciones que aparecen en el Atlas de Greulich-Pyle. Se tomó en cuenta el número de núcleos óseos carpianos presentes, los puntos de osificación de las epífisis de las falanges, epífisis del radio y del cúbito. La edad ósea asignada fue indicada por la reproducción del atlas que más se asemejaba a la radiografía en estudio.

### **Método de Demirjian y cols. para la estimación de la edad dental**

Las películas radiográficas utilizadas fueron películas panorámicas dentales de 15cm x 30cm (Kodak, Rochester, N.Y. U.S.A). Las radiografías fueron tomadas siguiendo la técnica convencional, y se empleó el mismo equipo empleado para la toma de las radiografías de mano y muñeca izquierda, el cual fue estandarizado con 8 mA y 78

Kvp. La edad dental se calculó evaluando el desarrollo de cada uno de los siete gérmenes de los dientes permanentes o dientes permanentes ya erupcionados de la mandíbula del lado izquierdo: incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar y segundo molar, a los que se les asignó un estadio, denominado con las letras A-H, los cuales fueron transformados en puntajes que se sumaron para obtener un marcador de madurez, y el cual fue llevado a edad dental, empleando unas tablas de conversión, tomando en cuenta la edad y sexo del individuo.

### **Análisis estadístico**

Se le realizó una prueba "t" a las variables edad cronológica real y edad cronológica inferida mediante la edad ósea y la edad dental obtenidas, empleando los respectivos métodos. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre la edad cronológica real, la edad ósea y la edad dental. Así mismo, se aplicaron pruebas de regresión lineal para inferir la edad cronológica, tomando las edades ósea y dental como variables predictoras. Todo este análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS, versión 7.5 para Windows (Microsoft, Chicago, U.S.A.)

### **DISCUSIÓN**

La edad cronológica no revela datos sobre la madurez de un individuo. Es por ello que, profesionales tales como los forenses, médicos, odontopediatras, ortodoncistas y ortopedistas dentofaciales, los cuales requieren conocer el punto donde el paciente ha logrado alcanzar su propio desarrollo, han venido aplicando métodos para estimar la edad biológica. Entre estos métodos, dos de los más empleados universalmente en niños y jóvenes, son la determinación de la edad esquelética y la edad dental. En este sentido, han sido de mayor utilidad, la radiografía de mano y muñeca al igual que la de las piezas dentarias, ya que todas estas estructuras pasan por una serie de estados morfológicos, que aparecen en forma regular y secuencial durante un largo período de tiempo y pueden ser detectados mediante imágenes radiográficas.

Al aplicar el método de Greulich-Pyle para estimar la maduración ósea en la muestra de niños escolares estudiada, se obtuvo que la edad



ósea calculada fue 0,5 años menor que la edad cronológica real. Discrepancias similares han sido reportadas en otras poblaciones a nivel mundial. En 1973, Andersen, reportó una diferencia media de 5,9 meses para los varones y de 5,2 meses para las hembras, en una población danesa de 1009 escolares de 7 a 18 años, encontrando además variaciones entre grupos etéreos, atribuibles a la heterogeneidad en la evaluación (hay mayor facilidad de evaluar en unas edades que en otras) y al material estudiado, tanto en relación con su tamaño así como a diferencias inherentes a que los niños americanos que participaron en la estandarización del método de Greulich y Pyle, eran procedentes de hogares de nivel socio económico alto y por tanto, bien nutridos y saludables.

Según Andersen, casi todos los estudios reportados a nivel mundial han encontrado algún grado de retardo esquelético en relación con el estándar blanco americano, bien sea limitado a un período o extendido a lo largo de años de crecimiento. Sin embargo, esto no ha determinado la inaplicabilidad del Atlas de Greulich y Pyle a otros grupos étnicos. Cabe destacar que Wenzel y Mensel expresan que, debido a la variación entre poblaciones por razones étnicas y socioeconómicas, una mayor semejanza entre la edad ósea y la cronológica sólo puede esperarse si la población en estudio es similar a la utilizada para desarrollar el método original. Sin embargo, la utilización del método para estimar la edad ósea ha validado su aplicación. Al respecto, los autores del Atlas de 1959 expresaron que el desarrollo esquelético generalmente sigue un definido e irreversible proceso en todos los niños, por lo que su Atlas puede ser utilizado en niños de otras poblaciones. Así, se han estudiado niños de África, Japón, Perú, Alemania, Finlandia, Inglaterra, Australia, Checoslovaquia y de Colombia, entre otros. Casi todos estos trabajos han encontrado un grado de retardo esquelético, en relación con el estándar americano.

Ante la necesidad de encontrar valores oficiales de referencia para el crecimiento físico, mental y social del niño venezolano, en 1975 se emprendió el Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano (ENCDH). Para su realización



## *Entre estos métodos, dos de los más empleados universalmente en niños y jóvenes, son la determinación de la edad esquelética y la edad dental.*

fue creada la Fundación Centro de Estudios sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA). Luego del análisis inmunogenético de la población venezolana llevado a cabo en una muestra de 711 individuos, excluyendo los indígenas de Perijá, se concluyó que la población venezolana es mestiza y desde el punto de vista genético, puede considerarse homogénea. Estos resultados permitieron confirmar que el desarrollo y crecimiento del venezolano están marcados por la influencia ambiental y socio-cultural. En el estudio de la maduración ósea, los investigadores concluyen que el retardo de los huesos del carpo, parece ser la expresión de una característica particular del venezolano, que también se observó en los niños y jóvenes de estrato alto del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC). Al considerar que la mayor concentración de centros de osificación observables en una radiografía posteroanterior de mano y muñeca, se encuentran

“”

*El método de Demirjian y cols. para la estimación de la edad dental, es confiable ya que se basa en el desarrollo de los gérmenes dentarios...*

en el carpo, los resultados obtenidos en el presente trabajo donde la edad ósea calculada fue menor que la edad cronológica real, pudieran estar en relación con un retardo en la maduración de estos huesos.

Recientemente en el año 2003, FUNDACREDESA publicó el “Atlas de maduración ósea del venezolano” auspiciado por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, donde la lectura de las radiografías se realizó con el método TW2 y el método de Greulich y Pyle. Para su elaboración se estableció como referencia el estudio de radiografías del ENCDH y del ELAMC. La muestra inicial estuvo formada por 8.453 radiografías posteroanteriores de mano y muñeca izquierda, de niños y jóvenes de todos los estratos sociales, con edades comprendidas entre 0 y 19 años, procedentes de la investigación del ENCDH y 1.478 radiografías posteroanteriores de mano



y muñeca izquierda, de niños y adolescentes del ELAMC, procedentes de estratos socioeconómicos altos.

Al tener presente que los factores ambientales afectan la maduración ósea en forma considerable, y que la composición genética de nuestra población es diferente a la de la población estudiada en el método de Greulich y Pyle (10), la cual fue norteamericana, consideramos pertinente continuar nuestra investigación iniciada hace dos años sobre la aplicabilidad de este método de estimación de edad ósea, en nuestra región geográfica. Por una parte, nuestras costumbres y hábitos alimenticios están muy influenciados por la cultura norteamericana, y por otro lado, deben considerarse las ventajas de este método en cuanto a su fácil aplicación para al diagnóstico clínico, cuando se compara con el método de Tanner-Whitehouse, el cual requiere de personal especializado.

Cuando se realizó la estimación de la edad dental aplicando el método de Demirjian y cols. a la muestra en estudio, se obtuvo una sobreestimación de 0,9 años, con respecto a la edad cronológica mostrando un ligero retraso en la maduración de la población franco-canadiense original con la que se desarrolló el método, en relación con los niños y niñas que conformaban la muestra de esta investigación.

Tales resultados concuerdan con lo reportado en diferentes poblaciones a nivel mundial. Así, en 1983, Loevy estudió la maduración de los dientes en 1.085 niños con edades entre los 2 y 15 años, de población negra y latina, encontrando una madurez más avanzada para la edad cronológica en dicha muestra, con relación a los niños franco-canadienses. Así mismo, en 1998, Nykanen y cols., estudió la validez del método de Demirjian y Goldstein, de 1976, en una población de 261 niños noruegos con edades entre los 5,5 y 12,5 años, reportando una discrepancia entre la edad estimada y la edad cronológica real, con una diferencia media de 0,17

- 0,33 años en los niños y 0.02 a 0,48 años en las niñas. Además, esta discrepancia fue más pronunciada en las hembras a los 9,5 años y en los varones a los 12,5 años, lo que refleja que el sistema de puntaje de Demirjian y Goldstein, es menos preciso en los grupos de mayor edad. Estos resultados han sido explicados en base a la mayor duración de los estadios tardíos de desarrollo del diente, al compararlos con los más tempranos.

Es importante destacar que, en este trabajo el método se recomienda para edades menores, a saber, de 6 a 12 años. Además, Nykanen 21 explica que como lo propone Hagg y Matson, la incrementada sobreestimación en los grupos de edad más avanzada, puede estar parcialmente relacionada con el enfoque metodológico, ya que el método de Demirjian y cols. se basa en la edad cuando se alcanza el punto medio entre dos estadios sucesivos, mientras que en la práctica, el puntaje aproximado es asignado tan pronto como se alcanza un estadio en particular. El efecto se incrementa para los estadios finales a la sobreestimación de la edad en los niños mayores.

Koshy y Tandon evaluaron la aplicabilidad del método en niños de 5 y 15 años nacidos en el Sur de la India, obteniendo una sobreestimación de 3.04 en los niños y de 2.82 años en las hembras. También se observó una mayor discrepancia en los grupos de mayor edad (12-15 años). Los autores atribuyen estos resultados a las diferencias étnicas y concluyen que, aunque un método se utilice en una población, su aplicabilidad puede variar debido a las amplias diferencias étnicas entre poblaciones, las cuales pueden influenciar la formación del diente, así como el desarrollo y la erupción, sobre los cuales se basan los parámetros. Sin embargo, destaca que encontró una maduración más temprana en el desarrollo dental en el sexo femenino, lo cual pudo deberse a los cambios propios del crecimiento pre-puberal y dental entre las poblaciones.

Por su parte, Davidson y Rodd(24), compararon la

edad dental con la cronológica en somalíes y blancos caucásicos en Sheffield, correlacionando sus datos con el género y el grupo étnico. Reportaron que los somalíes son significativamente más avanzados en el desarrollo dental que los caucásicos, señalando la necesidad de desarrollar estándares específicos para la población, donde se ha de aplicar el método de Demirjian y cols. Aseguraron además que, si se utilizan muestras locales relativamente pequeñas los equivalentes de edad dental, pueden ser válidos aún para diferentes poblaciones. Así consideramos que, las ecuaciones de regresión lineal para el cálculo de la edad cronológica tomando en cuenta la edad dental, son aplicables a la muestra estudiada aquí. Sin embargo, habría de continuarse el estudio en una muestra de mayor tamaño y realizando los ajustes de del método original, para la población venezolana.

En esta investigación la edad dental fue 1,5 años mayor que la edad ósea, discrepancia que fue estadísticamente significativa. Estos resultados pueden explicarse según lo planteado por Demirjian y cols. en 1985, cuando estudió la interrelación entre cinco medidas de madurez fisiológica en 50 niñas franco-canadiense encontrando entre otros resultados, que la edad en que las niñas alcanzaban el 90% del desarrollo dental, no mostró interrelación significativa con otros indicadores de maduración. Concluyeron así, que los mecanismos que controlan el desarrollo dental son, independientes de la madurez somática y sexual. Por otra parte, Liversidge 7 demostró que el desarrollo de la dentición es menos sensible a los factores fisiológicos, nutricionales y endocrinos, al compararla con el esqueleto. Basados en estos planteamientos, consideramos que era posible esperar que en nuestra población se encontrara una sobreestimación de la edad dental.

En 1996, Ossa y cols. realizaron en Colombia, un estudio piloto acerca de la calcificación dentaria como indicador del crecimiento puberal, en una muestra de 45 niños con edades entre los 8 y 15 años. Aplicaron el método

de Hagg y Taranger para maduración esquelética y el de calcificación dentaria de C. Nolla, para correlacionarlos entre sí. Compartimos la opinión de los autores con respecto a que el tamaño de la muestra debe ser representativo y que debe existir la posibilidad de hacer un seguimiento hasta finalizar el crecimiento. Además, de esta manera es factible establecer indicadores confiables de maduración esquelética en base a la calcificación dentaria, teniendo presente factores como la alimentación, grado nutricional y medio ambiente, y que éstos afectan el grado y velocidad de la maduración ósea.

Recientemente, Krailassiri y cols. estudiaron la interrelación entre los estadios de calcificación dental y la madurez esquelética en 361 individuos tailandeses, encontrando una interrelación significativa, entre estos dos indicadores de madurez. Sin embargo, los autores plantean que es necesario realizar futuros estudios con muestras de mayor tamaño, para su comprobación. Así mismo, Garamendi y cols. concluyeron que la combinación de variables de edad ósea y edad dental supone una mejoría significativa en la predicción de la edad cronológica en una población de inmigrantes de origen marroquí, minimizando el número de errores éticamente inaceptables de la prueba pericial.

Con respecto al dimorfismo sexual, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la edad cronológica y la edad ósea, de los niños estudiados. Estos resultados difieren de los obtenidos por Andersen, utilizando el método de Greulich y Pyle, el cual describió que las hembras maduraron más rápido que los varones, encontrando una diferencia de media de 5,9 meses para los varones y 5,2 para las hembras. Por su parte, Contreras y cols. en 1986, en Venezuela, observaron que las niñas presentaron una tendencia a la maduración ósea, más temprana que los niños. Según estos autores, dichas diferencias pueden explicarse ya que, las niñas inician el desarrollo puberal entre uno a dos años antes que los

varones y alcanzan el estadio adulto más temprano.

Así mismo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas, entre la edad cronológica y la edad dental en los niños de la región, en relación con el sexo. Estos hallazgos no concuerdan con los de Frucht quien en el 2000, en Alemania, observó un marcado dimorfismo sexual con el comienzo de la formación de la raíz, siendo que las niñas mostraron un desarrollo más acelerado. De igual manera, Demirjian y Levesque en 1980, demostraron que las hembras son más adelantadas en el desarrollo dental en un 53% de los casos, tomaron menos tiempo que los varones. En nuestro estudio no se observó dimorfismo sexual en las dos edades estudiadas, edad ósea y edad dental. Este resultado puede explicarse por el reducido tamaño de la muestra, ya que esta investigación es de tipo preliminar constituyendo la base para continuar estudios acerca de la aplicabilidad del método de Demirjian y cols. para la edad dental y el de Greulich y Pyle para la edad ósea, en nuestra población venezolana.

Como era de esperarse, se encontró una correlación positiva muy fuerte entre la edad cronológica y la edad dental (0,929), así como también entre la edad cronológica y la edad ósea (0,918), siendo mayor la correlación entre estas dos últimas variables, debido a que la edad dental es menos influenciada por los factores ambientales. Estos resultados indican que los métodos de estimación de edad dental y de edad ósea, fueron correctamente aplicados en este estudio. Así mismo, es importante señalar, que las investigaciones previas no aportan conclusiones estadísticas, pues no explican la precisión, ya que no obtuvieron diferencias de medias de las edades inferidas con la edad cronológica real, limitándose a reportar el grado de error en cuanto a la aplicación de los métodos de estimación de las edades.

Finalmente, la aplicabilidad de los métodos de Demirjian y cols. y de Greulich y Pyle en la muestra estudiada,

quedó comprobada el observar que no hay diferencias significativas entre la edad cronológica inferida y la edad cronológica real, empleando la edad dental y la edad ósea como variables de predicción. Así, en este trabajo se aplican los métodos de regresión para el cálculo de edad cronológica, haciendo combinación de la edad ósea y la edad dental como variables predictoras, lo cual es más eficiente y confiable para la estimación de la edad cronológica real.

## CONCLUSIONES

Después del análisis de los resultados, se puede concluir que:

El método de Demirjian y cols. para la estimación de la edad dental, es confiable ya que se basa en el desarrollo de los gérmenes dentarios, el cual no es afectado por factores ambientales, por lo que es conveniente validar este método para la población venezolana y calcular los equivalentes de edad dental de la tabla N° 3 del método original.

La correlación muy fuerte tanto de la ED inferida, como de la EO inferida, con la edad cronológica real, indica la aplicación correcta de los métodos empleados en esta investigación.

La ecuación de regresión  $Y = 0,747 + 0,514 (X1) + 0,377 (X2)$ , donde X1 corresponde a la edad dental y X2 a la edad ósea, es de alta confiabilidad para inferir la edad cronológica en la muestra estudiada.

## RECOMENDACIÓN

Luego de concluir el presente trabajo, se recomienda fomentar la investigación sobre crecimiento y desarrollo del niño, abarcando otras variables intervinientes, con el fin de obtener información sobre la maduración ósea y dental de nuestra población, bajo las condiciones sociales, económicas y políticas que la caracterizan. 🦷



**“LOS ATROPELLOS”  
MÉTODOS Y TÉCNICAS  
(SEARLE, COLLINS).**

**“TRANSPORTE ELÉCTRICO”  
TREN LIGERO Y TROLEBÚS  
VALUACIÓN DE DAÑOS**

**CONSTANCIA CON VALOR CURRICULAR,**

**21 DE FEBRERO DEL 2015**

**16:00 A 19:00 HR**

**INDEPENDENCIA # 90 ENTRE**

**TUXTLA GUTIÉRREZ Y COLIMA**

**COL. JARDINES DE GUADALUPE ,**

**EDO. MEX. CERCA DEL METRO**

**NEZAHUALCÓYOTL.**

**CEL. 044-55-39-39-21-05**

**PONENTES: ING. REYNALDO OLIVARES ALCALÁ.**

**ING. JESÚS NICOLÁS DÍAZ ÁLVAREZ**

**ING. FERNANDO HERNÁNDEZ ALVARADO**

**COSTO \$250.00**

Sociedad Española de Investigación de Perfiles Criminológicos

# III JORNADAS INTERNACIONALES DE PERFILACIÓN CRIMINOLÓGICA

Alicante 12 y 13 de Marzo de 2015



ORGANIZA

S.E.I.P.C



Sociedad Española de  
Investigación de Perfiles Criminológicos

COLABORAN Y PARTICIPAN



AYUNTAMIENTO  
DE ALICANTE



LUGAR DE LAS JORNADAS: Club Información - Avda. Dr. Rico, 17 Alicante

INFORMACIÓN: [jornadas@seipc.eu](mailto:jornadas@seipc.eu)



# Herramienta informática

para establecer la posición de víctima y victimario en base a la trayectoria balística

*Por: Federico Baduino*





“

*...resulta dirimente  
conocer con precisión  
donde y como  
estaba posicionado  
víctima y victimario  
al momento de  
producirse los  
disparos.*



*...los Magistrados le cuestionan al perito médico o balístico la posición de la víctima al momento de recibir el impacto, o la posición del agresor al momento de ejecutarlo...*

**E**n relación a los delitos en contra de la integridad física de las personas, cuando se utiliza como medio un arma de fuego, resulta dirimente conocer con precisión donde y como estaba posicionado víctima y victimario al momento de producirse los disparos. En base al principio general de la criminalística de reconstrucción del hecho, dicho conocimiento es sustancial para determinar la tipificación de la figura penal, los agravantes, atenuantes, causas de justificación, etc.

Las disciplinas técnicas que abordan este tópico, son la Medicina Forense y Balística, cuyo rigor científico son indiscutibles tanto en el ámbito criminalístico como en el jurídico. Así es que las conclusiones de los especialistas van a determinar de manera objetiva como fue la trayectoria del proyectil y como ingresó al cuerpo de la víctima, de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, de adelante hacia atrás o de atrás hacia adelante, en alguna de todas estas variables.

Como todas las ciencias forenses, estas disciplinas se

rigen por criterios metódicos y objetivos, dejando de lado toda interpretación subjetiva que valla más allá de su experticia. Por tal motivo, es dable entender, que cuando los Magistrados le cuestionan al perito médico o balístico la posición de la víctima al momento de recibir el impacto, o la posición del agresor al momento de ejecutarlo, no puedan expedirse al respecto, o en su defecto no lo pueden hacer de de manera categórica.

Mediante la utilización de nuevas tecnologías, utilizadas por el Centro de Desarrollo Interdisciplinario de Policía Judicial de Córdoba (Argentina), se ha logrado concluir con precisión y certeza, la ubicación en la escena del crimen de los participantes del hecho delictivo, como así también la posición exacta de cada uno de ellos al momento de ejecutarse el disparo del arma de fuego. A continuación se expone como fue el proceso de conocimiento en los autos “ Encubrimiento y Homicidio Simple “, que permitió arribar a las conclusiones referenciadas.

Como primera medida, se trabajó en una reunión interdisciplinaria con el médico legista y el médico

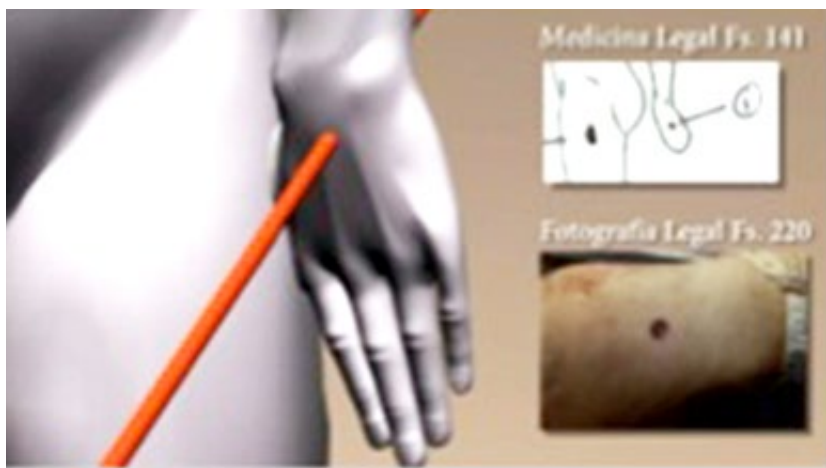
forense; se les solicitó que indiquen en un personaje tridimensional de la víctima construido con datos objetivos obrantes en las actuaciones y con auxilio del software Poser 2012, las siguientes cuestiones.

a) Ubicación en el cuerpo y naturaleza de las heridas, es decir, si las mismas se corresponden con orificios de entrada o de salida.

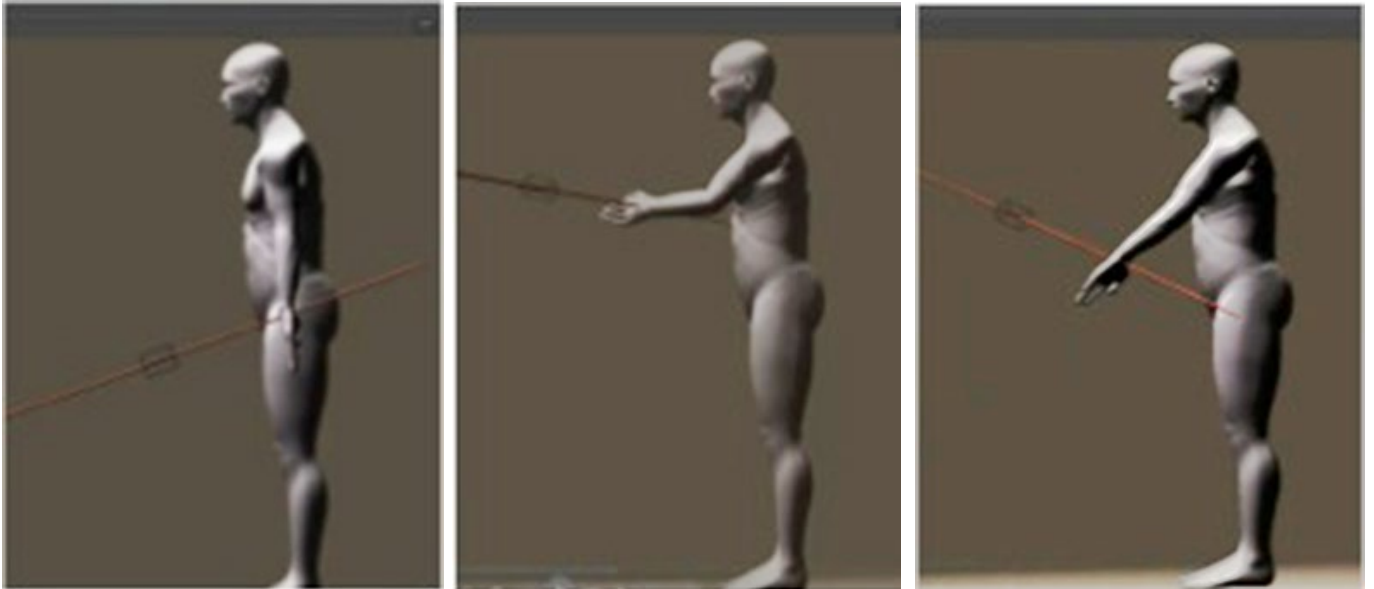
b) El ángulo de incidencia y posible trayectoria de los disparos en base a las lesiones internas del occiso.

En base al análisis efectuado, y luego de exhibir las trayectorias planteadas en el personaje tridimensional, ambos médicos coincidieron que la ubicación, naturaleza, ángulo de incidencia y trayectoria de los proyectiles se corresponden a las conclusiones vertidas en sus respectivas pericias.

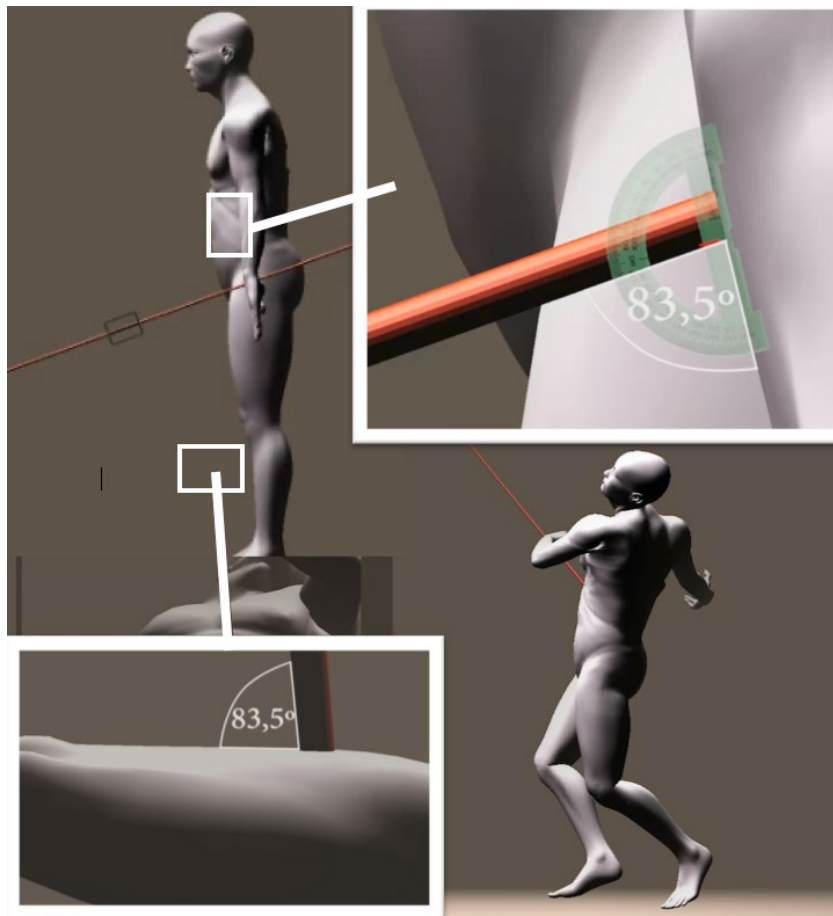
Con todo ello, se confeccionó un informe detallado de cada una de las heridas marcando la trayectoria indicada por los médicos especialistas. A título de ejemplo, se exhibe la herida del dorso de la mano izquierda 0,4 cm, con orificio de entrada y de salida.



Acto seguido, a través de una de las herramientas del software Poser, llamada “Constraint” (coacción en inglés), se generó una constante con el objeto 3D. Es decir que se vinculó la trayectoria expuesta por los especialistas con la parte del cuerpo donde ingresó el proyectil. Al interactuar con el personaje en distintas posiciones, esa trayectoria permanece inalterable respetando el mismo ángulo de incidencia presentado en la postura inicial.



Seguidamente, y con el objeto de corroborar desde el punto de vista técnico lo anteriormente afirmado, se procedió a medir el ángulo en cada una de las variables (ejes x, y, z), deduciendo que por más que se cambie la posición del personaje dicho ángulo de incidencia permanece inmutable, en este caso a 83,5 grados.



Siguiendo este orden de ideas, se procedió a realizar una serie de movimientos anatómicos del personaje, a los fines de establecer si los disparos realizados por el victimario habían sido ejecutados en forma directa sobre el cuerpo del occiso, o si por el contrario, conforme a lo expuesto en la postura exculpatoria del imputado, los proyectiles habrían impactado en la víctima, luego de rebotar primero en el suelo. Postura defensiva que de acreditarse, llevaría a descartar que la conducta realizada por Gallardo haya sido con “dolo” de matar, y por consiguiente, podría encuadrarse en la figura de “Homicidio culposo”, reduciendo considerablemente la sanción penal.

De esa manera, se llegó a una serie de conclusiones que fueron definitivas para el esclarecimiento de la causa y la posterior condena del imputado por el delito de “Homicidio simple”. En algunas de ellas, se descartó con gran convicción que se haya tratado de disparos de rebote, mientras que en otras se ubicó con precisión la posición de los agentes involucrados en el hecho delictuoso.

Las mentadas conclusiones fueron avaladas en un todo por parte de tribunal de juicio, en sentencia de fecha veintidós de junio de dos mil doce, la Presidenta del tribunal expuso: *“Cabe destacar el valioso y novedoso aporte que ha proporcionado la reconstrucción virtual en este caso, por las dificultades que presentaba “prima facie” determinar la posición del cuerpo al recibir los impactos y si existía la posibilidad de que los disparos hubieran rebotado primero en el piso, antes de dar en el cuerpo*

*de la víctima. Y resulta relevante este dictamen, porque logra una síntesis armoniosa y dotada de sentido de los distintos aportes de conocimiento y técnicos relevados (informes médicos -tanto del legista como del forense-; dictámenes de balística y química legal; planimetría, testimoniales, etc.), vale decir, las conclusiones a las que arriba tienen sólido sustento fáctico, científico y lógico. A todo lo que se añadió la claridad y elocuencia en la exposición, disipando cualquier duda sobre los aspectos considerados.”*

Esta herramienta informática, además de ser de gran utilidad para establecer de manera objetiva, sistemática e interdisciplinaria la mecánica del hecho criminal, resulta sustancialmente dirimente para complementar a determinadas ciencias forenses al momento de realizar el estudio propio de su pericia.

Es así, que luego de la reconstrucción virtual expuesta, se utilizó esta tecnología con gran aceptación y éxito en numerosas causas penales, cuya problemática versaba en un tema reincidente. ¿Donde y como estaba posicionado víctima y victimario al momento de producirse los disparos? y cuya respuesta resulta esencial para tener por acreditado las circunstancias de tiempo, lugar, modo y persona exigidas por nuestro ordenamiento legal para imponer una sanción penal. ✎





# **E**l Mounstruo de Machala

Por: Anónimo

**“Yo las violaba después de muertas, esa era mi satisfacción personal. Soy culpable y en esto he andado solo”,** nada

más dijo Gilberto Antonio Chamba Jaramillo de 32 años, tras cuatro días detenido, un 19 de abril de 1993, después de haber encendido el fuego del terror entre los habitantes de Machala, Ecuador, donde asesinó y violó a ocho mujeres, violando a otras dos más.

Fue una verdadera psicosis colectiva la que vivió Machala en los cinco años en que Gilberto cometió suficientes atrocidades como para pasar al grado de leyenda del crimen bajo el título de “El Monstruo de Machala”.

Los policías que consiguieron capturarlo, contaron que tenían dudas de que Gilberto fuera el verdadero asesino, y que para ver si fingía, intentaron llevarlo a sitios diferentes a los de los asesinatos, aunque éste siempre les decía que estaban mal y los llevaba, con escalofriante frialdad, a donde realmente violó y mató.

No resultaba difícil creer que había matado con facilidad si se tenía en cuenta que, antes de ser taxista, Gilberto había estado en el Ejército, alcanzando el rango de cabo. Ya después, cuando en 1988 consiguió un taxi, recorrió las calles de Machala hasta 1993, buscando víctimas que, en general, eran jóvenes, estudiantes, y andaban solas.

Volviendo a su modus operandi, tanto su facilidad de palabra como el uniforme militar que a veces usaba, le facilitaban conseguir que las jóvenes (en general de 17 a 24 años, aunque también mató a dos de 14 y 16 años) lo acompañaran hasta una vieja casa, donde las estrangulaba y abusaba de ellas. Respecto a eso, el propio asesino admitió lo siguiente: “Primero les ponía una mano en la boca, la otra en la garganta y así las mataba, pero para asegurarme luego las ahorcaba con una cuerda o alambre”

En las paredes de aquella vieja casa en que mataba, Gilberto escribía los nombres de sus víctimas y, casi que a modo de firma, dejaba en la escena del crimen un cordón amarillo.

Cecilia Cajamarca fue su primera víctima. Chamba la invitó a comer sandía y le ofreció una cadena de oro y dinero a cambio de sexo; pero, como ella se negó, él se enfureció, tomó un pedazo de vidrio roto y se lo hundió con gran violencia, sumiéndola en el sueño eterno de la muerte y humillando sexualmente su cadáver. Inaugurando lo que después sería costumbre, el descarado asesino acudió al entierro y hasta dio el pésame a los padres de la víctima

El policía Fausto Terán, dijo al diario español El País lo siguiente: “Según me confesó Chamba, no practicaba penetración vaginal a sus víctimas. Prácticamente les ensartaba un instrumento similar a un bastón, que se había mandado fabricar expresamente. A muchas, las ensartaba con tal violencia que el instrumento salía por sus bocas”.

Después de Cecilia Cajamarca vinieron las demás víctimas, hasta que un día Gilberto intentó abusar de una trabajadora sexual, cuya corpulencia fue suficiente para escapar y dar un testimonio que resultó clave en el inicio del proceso penal contra el asesino, el cual terminó con una sentencia de 16 años de prisión, que se disminuyó por el privilegio 2x1, en virtud del cual las penas se rebajaban a la mitad por buena conducta, a causa de lo cual Gilberto terminó libre en el año 2000.



*Primero les ponía una mano en la boca, la otra en la garganta y así las mataba, pero para asegurarme luego las ahorcaba con una cuerda o alambre.*

Gilberto estaba casado y había tenido hijos con Mariela para aquel 9 de noviembre del 2000, día en el cual salió habiendo recibido el beneficio de limpiar su historial policial. Así, lavado por la misma ley que debía condenarlo, Gilberto pensó en trasladarse a España, donde tenía dos hermanas que lo recibieron cuando aterrizó en el aeropuerto de Barajas, en Madrid.

Ya en Madrid, Gilberto efectuó diversos trabajos, tales como albañil o cargador de bolsos en el edificio donde vivía con sus familiares y parejas de turno. Pero en el 2004 consiguió un trabajo algo estable, como cuidador de una zona de parking en el complejo de entretenimiento Illa de l'Oci, cerca de la Facultad de Derecho de la localidad de Lleida. Aunque no solo cuidaba los aparcamientos, sino que también colaboraba en la limpieza de las salas de cine de Illa de l'Oci.

Una vez que Gilberto consiguió el empleo como cuidador, no se sintió capaz de resistir a la tentación de delinquir nuevamente con una de las jóvenes estudiantes universitarias de la Facultad de Derecho que estaba cerca

de su trabajo. Muy probablemente pensó que la Policía de España era tan ineficaz y blanda como la ecuatoriana, y al parecer se equivocó...

María Isabel Bascuñana, estudiante de Derecho que vivía en la localidad donde trabajaba Gilberto, solía dejar su coche en el aparcamiento que cuidaba el asesino, por lo que éste la había visto algunas veces. Esto lo hacía María Isabel por las noches, y siendo la oscuridad una aliada del crimen, fue en la noche del 23 de noviembre del 2004 cuando María Isabel fue vista por última vez, minutos antes, a eso de las 22:00, había llamado a sus padres para decirles que no cenaría en casa.

Su cuerpo fue encontrado dos días después a pocas manzanas del cine de Illa de l'Oci: tenía un pañuelo atado al cuello, estaba metido en una funda de basura y tenía signos de haber sido salvajemente violada

Ante el siniestro hallazgo se levantaron varias hipótesis: crimen pasional, venganza y otras posibilidades alejadas de la realidad. La clave la tenían las amigas de la víctima...

En el curso de las indagaciones realizadas por la policía española, se pudo contactar con las amigas de María Bascuñana, quienes dieron datos determinantes para capturar al asesino.

Para empezar, según contaron las amigas de María, ésta les había contado que Gilberto la acosaba sexualmente cada vez que iba a dejar o retirar su coche del parqueadero. Lejos de parecer una calumnia, aquello se veía respaldado por otra acusación, según la cual Gilberto, les pedía los números de celular con la excusa de que era para llamarlas en caso de que algo malo les sucediese a los coches dejados en el estacionamiento, todas las que le dieron el número, recibieron después llamadas de acoso sexual...

¿Sería entonces Gilberto el asesino de María? La Policía empezó a sentirse segura de que sí cuando, tras encontrar



el teléfono móvil de María, vieron a través de un registro de llamadas que, justo en las horas en que desapareció María, desde su celular se efectuaron dos llamadas, de entre cinco y seis minutos, a lugares en que se ofertaba sexo telefónico. Entonces: ¿para qué querría María eso?, ¿era esa una conducta propia de una mujer no-lesbiana?, y eso, claro está, además de que las llamadas, como ya se dijo, fueron cronológicamente cercanas al momento del crimen... Ahora Gilberto era el principal sospechoso, y todo empeoró para él cuando se constató que, la funda de basura usada para intentar cubrir el cadáver de María, era del tipo de fundas que empleaba el personal de limpieza del sitio en que Gilberto trabajaba...


Por otra parte, los compañeros de trabajo de Gilberto dijeron que sí acudió a trabajar la noche del crimen, y que no notaron nada raro en él. Y en cuanto a vecinos y conocidos, todos rendían buen testimonio, diciendo que era un sujeto amable y tranquilo. Nuevamente surgía algo de duda, pero la certeza regresó cuando, tras efectuar una autopsia, se encontró, mediante exámenes de ADN, que el semen encontrado en el cadáver de María pertenecía a Gilberto...

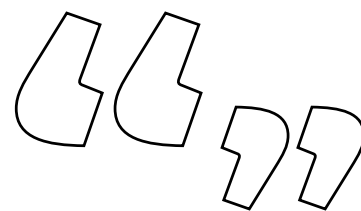
Astutamente, durante el juicio el asesino dijo que todo era un complot, y que la Policía había tomado semen de un condón que él había empleado, metiéndolo después en la vagina de María para inculparlo... Parecía algo creíble, pero se realizaron indagaciones y la Fiscalía descartó el argumento de la incriminación, dándole a Gilberto una pena de 45 años: 20 por matar a María, 12 por violar a María, y 13 porque, durante el proceso de mediatización y popularización del juicio, una prostituta rumana había testificado en contra de Gilberto, diciendo que éste intentó violarla y matarla...

A todo lo anterior se sumaron las acusaciones que surgieron cuando la Policía Española contactó a la Policía Ecuatoriana, enterándose de que Gilberto había estado

ocultando su siniestro pasado en Ecuador. Claro que en España no se le podía juzgar por crímenes cometidos en Ecuador, pero la opinión pública española, a raíz de esas últimas informaciones, cobró conciencia de que estaba ante un verdadero asesino en serie, ante quien fuera llamado el "Monstruo de Machala".

Por otro lado, la ocultación de sus antecedentes sirvió para que se le intenté elevar la condena a 52 años por "falsedad documental" al ingresar a España, pero finalmente, en junio del 2006, sólo se le sentenció a 45 años, afirmándose de él que: "presenta un perfil de psicopatía sexual integrado con falta de empatía hacia sus víctimas y una profunda desviación sexual consistente en la necesidad de unir la satisfacción sexual por actos violentos a la muerte".

Terminó así sus días el Monstruo de Machala, mientras en Ecuador, al enterarse de la condena impuesta en España, Alejandro Muñoz, tío de Mariana Elisabeth (asesinada por Gilberto), dijo ante la Prensa lo siguiente: "Que se pudra en la cárcel. Ojalá la Justicia española no sea como la ecuatoriana". 



*...presenta un perfil de psicopatía sexual integrado con falta de empatía hacia sus víctimas y una profunda desviación sexual ...*



# Entomofauna cadavérica establecida al aire libre

Por: M. A. Capó, M. V. Peinado, J. Mateos, M. J. Anadón Baselga



“

**Linneo dijo  
pintorescamente  
que tres moscas  
consumen un  
cadáver con tanta  
prontitud como un  
león...**



*El cuidado con  
que ciertas moscas  
aseguran la existencia  
de su posteridad -decía-  
consiste en la elección  
que hacen de la cuna  
de sus pequeñuelos...*

## **Introducción**

La muerte conlleva una crisis completa de todos los sistemas de mantenimiento vital, desencadenando una serie de procesos bien conocidos que se suceden según un orden preciso.

Se describen ordenadamente los principales procesos por los que pasa un cadáver de mamífero desde el momento de la muerte hasta que las partes más resistentes, los huesos, pierden sus características estructurales.

Los insectos constituyen un elemento más de los muchos que contribuyen a la descomposición del cadáver aunque no son los únicos. Un cadáver humano, por supuesto, como mamífero que es, sigue exactamente este mismo proceso.

En cuanto cesan los signos vitales en cualquier animal, y aún antes de que se haya iniciado la putrefacción, ciertos dípteros depositan sus huevos en la abertura de las fosas naturales y en el ángulo interno de los ojos del cadáver. En casos excepcionales, pueden incluso efectuarse puestas sobre heridas y orificios corporales, originando una infestación local (miasis) sobre todo si hay presencia de tejido necrótico. Sobre un cadáver, muy pronto se desarrollan las larvas, que penetran en las fosas nasales y orbitarias, y efectúan paralelamente a los microorganismos, el trabajo de destrucción de los tejidos.

Durante varios años, generaciones de insectos y ácaros se aplican a consumir las sustancias del cadáver abandonado al aire libre, sucediéndose

regularmente las distintas especies. Cada grupo entra en acción cuando el precedente ha consumido las sustancias que convienen a su modo de nutrición o cuando la putrefacción ha modificado convenientemente la composición de los tejidos para que pueda utilizarlos.

Libre ha sido objeto de interesantes estudios. Redi, el naturalista del Renacimiento, ha sido, según Mégnin, el primero en demostrar que los gusanos de los cadáveres no nacen espontáneamente, sino que son larvas de huevos depositados por moscas. A este fin emprendió curiosos experimentos con carne que había dejado descomponer.

Macquart, había indicado muy bien la acción de las larvas de insectos acerca de la descomposición cadavérica. “El cuidado con que ciertas moscas aseguran la existencia de su posteridad -decía- consiste en la elección que hacen de la cuna de sus pequeñuelos, indicándoles su solo instinto a dicho propósito los cuerpos que han cesado de vivir. La disolución ya comenzada se acelera de tal modo por la influencia de estas larvas, que parece debida a ellas únicamente”.

Linneo dijo pintorescamente que tres moscas consumen un cadáver con tanta prontitud como un león; Orfila, sin embargo, es el primer autor que ha llamado seriamente la atención acerca del papel de los insectos. El doctor Bergeret de Arbois, en 1855 tuvo la idea, a instancia de los tribunales de justicia

de su país, de aplicar la entomología a la determinación de la fecha de la muerte de cadáveres que habían permanecido ocultos un tiempo indeterminado, hasta su descubrimiento por la policía. Como ya destacan Peinado y Mateos, la importancia de la Entomología en las investigaciones judiciales ya fue reconocida por el entomólogo español Mariano de la Paz Graells, que sitúa el origen de la Entomología Forense en Francia.

La historia de la fauna cadavérica se debe más que a nadie a Mégnin, quien comenzó sus trabajos a instancias de Brouardel. Mejor que ninguno de sus precursores, determinó las especies que intervienen en la destrucción de los cuerpos y estableció, o creyó hacerlo cuando menos, un hecho capital.

Las diversas especies de insectos que devoran los cadáveres no obran a la vez, sino de un modo sucesivo y en orden regulado y predecibles, y que así, de la especie o especies halladas en el cadáver, puede deducirse la época de la muerte.

A Mégnin es a quien se debe el haber formulado las leyes de esta sucesión de trabajadores de la muerte, gracias a las que es posible obtener indicaciones acerca de la época de aquélla. Para que los resultados sean útiles, es preciso poder determinar con precisión cada una de estas especies, por el estudio de sus pupas vacías, de las larvas o de los insectos adultos.

Para ello, lo primero es describir a estos grupos de trabajadores en el mismo orden de su sucesión, e indicaremos la ecología de cada especie de insectos y ácaros que se pueden encontrar en los cadáveres.

Mégnin, Balthazard y Simonin, coinciden que para establecer la data de la muerte debe tenerse una habituación a la entomología, que solo lo da el estudio y la práctica, pero también una base sobre la importancia forense de esta disciplina.

## Especies representativas

No todas las especies de artrópodos que se localizan sobre un cadáver se alimentan y efectúan su desarrollo sobre él. Podemos distinguir dos grandes categorías de especies, las visitantes y las residentes. Uno de los primeros insectos, que se localiza sobre un cadáver humano, es la mosca común, *Musca domestica*. Insecto ubicuo como pocos y muy asociado con la presencia humana, suele ser el primer visitante en cuanto se produce un deceso, circunstancia que no debe extrañar, ya que también suele visitarnos e incomodarnos mientras todavía estamos vivos. Buscadora impenitente de humores de origen animal, basta la inmovilidad para que intente alcanzar los ojos, la boca, las narinas, y puede ser inaguantablemente tenaz si existe alguna lesión, sobre todo si hay hemorragia.

La *Curtonevra stabulans*, que en estado de larva y de ninfa no puede casi distinguirse de la mosca doméstica, se parece también mucho a ella cuando adulta. Se diferencia, sobre todo, por la forma especial de los nervios del ala, que se bifurcan cerca de la extremidad posterior de ésta, formando un ángulo abierto; mientras que en la mosca doméstica, el nervio también se bifurca, pero sus dos ramas se reúnen luego.

“  
Las diversas  
especies de insectos  
que devoran los  
cadáveres no obran  
a la vez, sino de un  
modo sucesivo y en  
orden regulado y  
predecibles...”

La *Calliphora vomitoria* es la gran mosca azul de la carne, la que alcanza una longitud de 13 mm; su larva y su ninfa, se distinguen fácilmente de las de la Curtonevra y de las de la Lucilia, gracias a su tamaño, pero se parecen en su aspecto a las Sarcophaga.

El género *Sarcophaga* incluye las moscas grises de la carne. La *Sarcophaga carnario* mide de 14 a 16 mm de longitud y es reconocible por las rayas negras del tórax. Esta mosca es vivípara y deposita en los cadáveres no ya huevos, sino sus larvas de 1,5 mm de longitud y de un tercio de milímetro de grueso.

El género *Lucilia* comprende moscas de color verde o verde azulado metálico. La *Lucilia caesar* mide de 7 a 9 mm y presenta una coloración verde, con reflejos brillantes y manchas blancas en los lados de la frente.

Todos estos dípteros depositan sus huevos en el cadáver en todos aquellos puntos de la piel en que existe una discontinuidad pues las larvas, al nacer,

no tienen fuerza suficiente para perforar la epidermis. Si la piel está intacta, las moscas depositan sus huevos en las cercanías de las mucosas más frágiles, orificios de las fosas nasales, labios y con especial predilección, en el ángulo interno de los ojos. Basta, por consiguiente, para evitar la siembra en los cadáveres, proteger la cabeza entra el ataque de las moscas inmediatamente después de la muerte.

Mégnin estima en ocho días la duración necesaria para el nacimiento de las larvas; Balthazard afirma haber visto con frecuencia producirse tal nacimiento en la estación calurosa en menos de cuarenta y ocho horas y hasta en veinticuatro; añadiremos que las *Sarcophaga* depositan en el cadáver larvas ya vivientes que comienzan inmediatamente su cometido.

Al cabo de una decena de días la larva ha alcanzado su completo desarrollo, por lo menos cuando la temperatura es propicia, saliendo entonces del cadáver, inmovilizándose y rodeándose de una concha quitinosa para transformarse en ninfa. Después de una incubación que puede durar de seis días a un mes, según las condiciones atmosféricas, el insecto perfecto sale de su pupa y muy presto siembra nuevamente en el cadáver, si las generaciones precedentes no han consumido todas las partes blandas; alejándose de él, al contrario, si estas partes blandas han sido transformadas por la putrefacción en adipocira o en sustancia caseosa. El ciclo completo del insecto puede alcanzar un mes aproximadamente; Mégnin, remonta la muerte a un mes, cuando encuentra pupas vacías en un cadáver. Balthazard, indica que este ciclo puede operarse en una quincena de días en la estación cálida para las moscas azules y verdes, desde el momento de la puesta de los huevos hasta el instante en que el insecto perfecto sale de la pupa.

Todos estos dípteros descritos se encuentran en cantidad considerable

“  
Si la piel está intacta, las moscas depositan sus  
huevos en las cercanías de las mucosas más  
frágiles, orificios de las fosas nasales, labios y  
con especial predilección, en el ángulo interno  
de los ojos...”



en los cadáveres abandonados al aire libre durante la estación calurosa, fuera de las habitaciones, en estado de insecto adulto, de larva, de ninfa; en un período más adelantado de la putrefacción no se encuentran más que las pupas vacías. Si los cadáveres han permanecido en una habitación, son sembrados casi exclusivamente por la *Calliphora vomitoria*, más excepcionalmente por la *Lucilia caesar*, si las ventanas han permanecido abiertas. No hay moscas más que durante la estación calurosa, desde la primavera hasta principios de invierno; cuando llegan los primeros fríos, las ninfas, que no han terminado aún su evolución, sucumben; algunas hembras fecundadas se esconden en agujeros, en donde pasan el invierno, adormecidas, y producen en la primavera siguiente las primeras generaciones de larvas y moscas.

Se podría afirmar, que si existen en un cadáver vestigios de dípteros, la muerte ha ocurrido después del mes de

marzo y antes de noviembre; pero ha de tenerse en cuenta la mosca azul, que permanece a veces en las casas durante el invierno y que puede sembrar el cadáver de un sujeto que ha sucumbido fuera de la estación calurosa. Si bien las especies descritas anteriormente son las que más frecuentemente se encuentran en los cadáveres, no son las únicas de los cuatro géneros estudiados, encontrándose también la *Sarcophaga arvensis* y la *Sarcophaga laticrus*.

El *Dermestes lardarius*, gran destructor de las carnes saladas y de las pieles, cuya talla es de 7 mm, reconocible por tres puntos negros que tiene en la mitad anterior de los élitros, de color rubio claro; su larva tiene 10 mm de longitud y presenta anillos de un castaño rojizo provistos de largos pelos. Otras dos especies de *Dermestes* frecuentan también los cadáveres, el *Dermestes frischi*, completamente negro y de 7 mm de longitud, y el

*Dermestes undulatus*, que presenta algunas manchas grises en los élitros y tiene 6 mm de longitud.

La *Aglossa pingualis* pertenece a la familia de las piralas, pequeñas mariposas parecidas a las polillas. Las larvas son blancas, cilíndricas, con anillos abultados, con tres pares de patas anteriores escamosas y cinco pares de patas posteriores membranosas; ponen los huevos en julio.

La *Pyophyla petasionis* es una mosca pequeña de 4 mm de longitud, análoga a las que depositan sus huevos en el queso.

La *Anthomyia vicina*, es un díptero de cuerpo más alargado que el de las moscas, de 5 mm de longitud de costumbres rurales. Su larva presenta prolongaciones estiliformes, simples o ramosas, lo mismo que sus pupas.

El *Korynetes coeruleus* mide 3 milímetros de longitud es muy brillante y de un hermoso color azul de acero. El *Koilyneta ruficollis* posee un coselete encarnado. Un género muy afín, y al que algunos autores asignan especies de *Koilyneta* es el género *Necrobia*.

Los dípteros pertenecientes a la subtribu de los acalípteros y a los géneros *Tyreophora*, *Lonchea*, *Ophyra* y *Phora*, son moscas muy pequeñas, que miden a lo más de 5 a 6 milímetros. La más frecuentemente encontrada es la *Phora aterina*, que alcanza sólo la talla de 2 milímetros; sus larvas y sus ninfas, igualmente muy pequeñas, tienen una forma prismática triangular,

de aristas redondeadas.

El *Necrophorus fossor*, es un coleóptero, es muy común en los cadáveres de topos, ratones y otros animalillos, debajo de los cuales ahonda la tierra para enterrarlos.

Dentro de los coleópteros, en la familia *Silphidae*, se encuentran la *Sylpha littoralis*, que mide 25 mm de longitud y la *Sylpha obscura*, que mide 15 milímetros, coleópteros enteramente negros que devoran los cadáveres sin enterrarlos como los necrófagos. Las larvas son negras, aplanadas, compuestas de doce anillos formando dentellones laterales.

El *Hister cadaverinus*, de 6 mm de largo, tiene el cuerpo casi cuadrado y es negro brillante; su larva vive varios meses y se entierra en el suelo, como la de las *Silphidae*, para transformarse allí en ninfa y pasar todo el invierno en este estado.

El *Saprinus rotundatus* se parece





mucho al Hister, del que se distingue por el punteado de los élitros y la ausencia de estrías laterales.

La subclase Acarida (ácaros) se encuentra representada por *Uropoda mtmmularia*, cuya hembra mide 0,7 mm de longitud lo mismo que el macho; el *Trachynotus cadaverinus*, cuya hembra mide 1,1 milímetros y el macho tan sólo 0,6 mm de longitud; el *Glyciphagus cursor*, notable por la gracilidad de sus patas; el *Histiotoma necrophaga*, pequeño acaro de medio milímetro de longitud, y finalmente, el *Tyroglyphus siró*, cuyas ninfas hipopiales se pegan a las patas de las moscas que transportan sobre los cadáveres en vías de desecación. Son muchos los ácaros que se fijan en diferentes partes de insectos para así ser transportados y llegar a fuentes de alimento que, sin este procedimiento de viaje (foresia), le serían inalcanzables. Para unas especies, el alimento es materia del propio cuerpo o mientras que otras especies son predatoras y cazan otros animales que se encuentren sobre el cadáver.

La *Aglossa cuprealis*, es un lepidóptero afín a la *Aglossa pinguinalis*, anteriormente descrita. La *Tincóla biselliella*, es una mariposa aún más pequeña, cuya oruga, de 4 a 5 mm de longitud, se envuelve en una vaina formada por sus propios excrementos.

El *Aüagenus pella*, es un coleóptero devorador de pieles, es muy parecido a los *Dermestes*. El *Anthrenus museonun*, tiene el cuerpo redondeado, mide 2,5 mm de longitud vive en las flores en estado adulto, pero deposita sus huevos en las materias

desecadas; su larva se caracteriza por estar cubierta de pelos largos amarillos, denotados y terminados en la parte posterior de la larva por una especie de dardo romo.

El *Tenebrio obscurus*, es un coleóptero que mide de 15 a 20 mm de longitud cuya larva es parecida a la del *Tenebrio molitor* o gusano de la harirópodos presentes en un cadáver.

El coleóptero *Ptinus brunneus*, de 2 mm de longitud, está provisto de un cuerpo grueso con un coselete muy abombado, que oculta la cabeza.

### **Cronología tanatológica**

Según Megnin concurren a la desaparición del cadáver las distintas especies de insectos de una manera sucesiva, siguiendo un orden cronológico. Constituyen cuatro períodos:

- El primer periodo dura alrededor de 3 ó 4 meses. Se caracteriza por la presencia de larvas de dípteros: *Curtonevra*, *Lucilia* y *Sarcophaga*. Por lo demás, de un modo general, cuando faltan los dípteros de este grupo en un cadáver, se puede deducir que en el momento de la muerte no había moscas, es decir, que ha ocurrido en invierno, de octubre a marzo ( 1a y 2a cuadrillas).
- El segundo periodo dura otros 3 a 4 meses, se encuentran en el cadáver los coleópteros del género *Dermestes* y los lepidópteros del género *Aglossa* (3a cuadrilla).
- El tercer periodo dura de 4 a 8 meses. El cadáver aparece convertido en una papilla negruzca, líquida o semilíquida, de olor que recuerda el del queso podrido. Se aprecian en él larvas de dípteros, como los *Phora* y *Anthomia*, y coleópteros, como los *Silpha*, *Hister* y *Suprimís* (4a y 5a cuadrillas).
- El cuarto período dura de 6 a 12 meses. En los restos del cadáver, reducido casi a polvo, aparecen acarianos, tales como los *Uropoda*, *Trachynotus*, e insectos como *Anthrenus*, *Tenebrio* y *Ptinus* (6a , 7a y 8a cuadrillas).

Según Simonin, cuando un cadáver se descompone al aire libre son numerosos los insectos necrófagos que se suceden a medida que



la descomposición de las materias orgánicas corresponde a la fase adecuada a sus facultades de asimilación nutritiva.

Los necrófagos de cada escuadra obedecen al poder atractivo de ciertas sustancias putrefactas (alcoholes, ácidos acético, láctico, alifáticos, productos amoniacaes, sobre todo), que excitan los órganos olfativos situados en las antenas de los insectos.

Los trabajadores de la muerte especialmente estudiados por Mégnin dejan, a su paso sobre el cadáver, señales (larvas e insectos muertos) que permiten establecer la cronología de su sucesión y remontarse aproximadamente a la época de la muerte. La composición específica de cada grupo de necrófagos y la época de su aparición dependen de cierto número de factores entre los que deben tenerse en cuenta: grado de descomposición cadavérica, situación del cuerpo (aire

libre, bajo estiércol, inhumado, sumergido), estación, causa de la muerte; región geográfica (fauna entomológica local, clima), etc.

En la Península Ibérica y Baleares, la fauna cadavérica está compuesta de unas ciento treinta especies de insectos que forman grupos en correspondencia con los períodos en que entran en escena. Se distinguen, sucesivamente, las faunas californiana, sarcófaguiana, dermestiana, corinetiana, silfianay acariana.

El grupo californiano no está representado más que por moscas: *Calliphora erythrocephala* y *C. Vomitaria* (tipo agreste), grandes moscas azules de la carne, *Musca coi-vina*, *Muscina stabulans*, que ponen sus huevos inmediatamente después de la muerte, sobre el cadáver fresco, alrededor de los orificios naturales (labios, narices, ángulo interno de los ojos) y al nivel de los pliegues cutáneos. Las puestas, que agrupan 100 a 150 huevos, se escalonan de abril a octubre en nuestras regiones.

Durante la estación favorable, en 8 a 12 horas, los huevos se vuelven larvas o gusanos muy voraces; 8 días (*Musca*) o 10 a 20 días (*Calliphora*) son necesarios para la transformación de éstas en ninfas que se encierran en un capullo quitinoso de donde sale el insecto perfecto tras una incubación de 12 días (verano) a 1 mes; después, las generaciones se suceden. El ciclo evolutivo completo (huevo, larva, ninfa, adulto) no dura, en pleno verano más que 12 días. Es preciso pues un mínimo de 12 días para encontrar capullos vacíos bajo un cadáver, bajo los vestidos o en la tierra a donde las larvas emigran para enquistarse.

El grupo sarcófaguiano es atraído por el olor cadavérico de un tejido humano en descomposición. Se compone igualmente de moscas: *Sarcophaga* (mosca de color gris cuyo abdomen está cubierto de manchas tornasoladas dispuestas

en damero), *Lucilia* (de 7 a 9 mm. de larga, de coloración verde de reflejos brillantes con manchas blancas a los lados de la frente), *Cynomyia* (abdomen azul violáceo). Si las crisálidas examinadas tienen los estigmas respiratorios posteriores situados en el fondo de una depresión, proceden de *Sarcophaga*, moscas que ponen larvas vivas cuyo ciclo evolutivo es más corto.

El grupo dermestiano coloniza el cadáver en el momento del desprendimiento de los ácidos grasos volátiles (ácido butírico de olor fuerte) procedente del enranciamiento de las grasas. Comprende los coleópteros del género *Dermestes* y una pequeña mariposa, *Aglossa*, que se nutren de grasa y devoran la grasa del cadáver. En las regiones muy cálidas, desérticas, los *Dermestes* son capaces de reducir un cadáver al estado esquelético entre 40 y 100 días, experimentalmente en 24 días; su ciclo evolutivo dura 30 días.

En el grupo corinetiano se encuentran pequeñas moscas (*Pyrophyla casei*, mosca muy común en el queso, cuya larva se desplaza saltando), pero sobre todo coleópteros del género *Korynetes* y *Necrobia*, de 5 mm de largo, azules o rojos. Estos insectos acuden en el momento de la “fermentación caseosa” de las materias proteicas que sigue a la fermentación butírica de las grasas.

Los insectos del grupo silfiano son dípteros de pequeña talla, del tipo de los *Phoridae* (*Phora ateriría*), de los *Ophyra*, y de los coleópteros de la familia de los *Silphidae*, de los que los más representativos son los *Necrophorus*. Son atraídos por las emanaciones amoniacaes procedentes de líquidos saniosos.

El grupo acariano se compone de pequeños ácaros, cuya talla es inferior a un milímetro. Se desarrollan en las últimas serosidades pútridas y secan el cadáver.

Después del tercer año, las últimas escuadras atacan a los tendones, a las aponeurosis, a los cabellos, y no dejan más que los huesos; consumen también los restos de insectos abandonados por las escuadras precedentes. Estos

mismos insectos corroen las pieles y destruyen las colecciones de libros y de ciencias naturales. Son coleópteros del género *Anthrenus*, devastadores de las peleterías, y de las larvas de pequeñas mariposas.

Balthazard a instancias de Brumpt, indica unos errores cometidos por Mégnin, al realizar la clasificación.

En el primer grupo, Mégnin sitúa los dípteros de los géneros *Musca*, *Curtonevra* y *Calliphora*, que no depositan sus huevos más que en cadáveres aun frescos. Brumpt, señala que la mosca doméstica no pone nunca sus huevos en cadáveres; igualmente se indica que Mégnin afirmaba que las *Curtonevra* habitan medios exclusivamente rurales; si este hecho fuera exacto, la presencia de larvas o de ninfas de *Curtonevra* en un cadáver encontrado en la ciudad demostraría que dicho cadáver había sido transportado del campo. En realidad, la *Curtonevra stabulans*, mosca robusta que difiere de la



mosca doméstica, sobre todo en la forma encorvada de los nervios del ala, frecuente las ciudades, donde abunda en las caballerizas y alrededor de los mercados.

Balthazard, menciona por último, que tanto las *Curtonevra* como las *Calliphora* buscan con tanta avidez los cadáveres en que la putrefacción ha comenzado como los cadáveres frescos. Esos dípteros no son comúnmente los primeros que atacan los cadáveres; las *Lucilia* y las *Sarcophaga* parecen estar dotadas de un olfato más sutil, siendo las primeras que van a depositar inmediatamente sus huevos en los sitios propios, si el cadáver está abandonado al exterior de la casa.

### Cronosucesión de especies

Mégnin, en 1894, identificó ocho grupos diferenciadas que se conocen como escuadras, escuadrillas, o simplemente cuadrillas. Las características de cada una de las cuadrillas se describen a continuación, junto con las especies citadas como residentes (aunque no siempre estén presentes) en cadáveres de la Península Ibérica y Baleares, respetando aproximadamente el orden de aparición.

- Primera cuadrilla. Está formada por dípteros, moscas de las especies *Musca* y *Curtonevra*, en un primer momento y después por otras moscas, *Calliphora* y *Anthomia*. Ataca cadáveres frescos. Especies registradas. Orden Díptera: *Musca domestica*, *M. autumnalis*, *Curtonevra* (= *Muscina*) *stabulans*, *Calliphora vomitoria*, *C. erithrocephala*, *C. vicina*, *Homalomya canicularis*, *Protophormia* sp., *Phormia* sp.
- Segunda cuadrilla. Actúa tan pronto como se hace sentir al aire libre el olor cadavérico. Sus componentes son moscas *Lucilia* y *Sarcophagix*. Especies registradas. Orden Díptera: *Lucilia caescu*; *L. sericata*, *L. richardsi*, *Chrysomya albiceps*, *Ch.*

*Bezziana*, *Sarcophaga carnaria*, *S. arvensis*, *S. laticrus*, *S. Argyrostoma*, *S. haemorrhoidalis*, *S. melanura*, *Cynomyia mortuorum*, *Phaenicia sericata*.

- Tercera cuadrilla. Interviene de 3 a 6 meses después de la muerte, atraída por las grasas fermentadas (fermentación butírica). La componen coleópteros (*Dermestes*) y lepidópteros (*Aglossa*). Especies registradas. Orden Coleóptera: *Dermestes lardarius*, *D. vulpinas*, *D. frischii*, *D. murinus*, *D. bicolor*, *D. undulatus*, *D. maculatus*. Orden Lepidoptera: *Aglossa pinguinalis*.
- Cuarta cuadrilla. Es atraída por la fermentación caseica o albuminoidea y se compone de moscas (*Anthomia*, *Pyophila casei*) y coleópteros (*Korynetes*). Especies registradas. Orden Díptera: *Pyophila casei*, *P. petasionis*, *Anthomia vicina*, *Fannia scalaris*, *F. incisurata*, *F. canicularis*, ejemplares de las familias *Drosophilidae*, *Sepsidae* y *Spherooceridae*. Orden Coleóptera: *Necrobia ruficollis*, *N. rufipes*, *Korynetes geniculatus*, *K. Violaceus*.
- Quinta cuadrilla. La atrae la fermentación amoniaca. Se compone de dípteros de los géneros *Tyreophora*, *Lonchea*, *Ophyra* y *Phora*, de coleópteros de la familia de los sílfidos y de los géneros *Necrophorus*, *Silpha*, *Hister* y *Saprinus*. Especies registradas. Orden Díptera: *Lonchaea nigrimana*, *L. latifrons*, *Tyreophora cynophila*, *T. furcata*, *Ophyra cadaverina*, *O. leucostoma*, *O. ántrax*, *Phora ateriria*, *Triphleba trinervis*, *T. hyalinata*, *T. opaca*, *Diploneura abdominalis*, *Lonchaea corea*, *L. Áurea*. Orden Coleóptera: *Necrophorus fossor*, *N. Humator*, *N. germanicus*, *N. vespillo*, *N. sepultor*, *N. Interruptus*, *N. vespilloides*, *N. vestigator*, *Tanatophilus rugorus*, *Silpha obscura*, *S. puncticollis*, *Necrodes littoralis*, *Hister cadaverinas*, *H. quadrimaculatus*, *H. Ventralis*, *H. purpurescens*, *H. uncinatus*, *H. bimaculatus*.

*H. unicolor*, *H. ignobilis*, *Saprinus rotundatus*, *S. maculatus*, *S. semipunctatus*, *S. virescens*, *S. depressus*, *S. semistriatus*, *Triphleba trinervis*, *T. hyalinata*, *T. opaca*, *Diploneura abdominalis*, *Phora uterina*, *Oeceotoma thoracicum*, *Coprophilus striatulus*, *Omalium rivulare*, *Creophilus maxillosus*, *Catops zariquieyi*.

- Sexta cuadrilla. Absorbe el resto de los humores líquidos dejados por las anteriores cuadrillas, con lo que se desecan y hasta momifican las partes orgánicas que aún resistían. Son todos acarianos de los géneros *Uropoda*, *Trachinotus*, etc. Especies registradas. Subclase Acarida: *Uropoda numularia*, *Trachinotus cadaverinas*, *Glyciphagus cursor*, *G. Spinipes*, *Tyroglyphus longior*, *T. siró*, *T. farinae*, *T. entomophagus*, *T. siculus*, *T. mycophagus*, *T. urophorus*, *Serrator amphibius*, *S. necrophagus*, *Tyroglyphus echinopus*.
- Séptima cuadrilla. Aparece cuando ya sólo quedan restos momificados que no dan pábulo a los agentes fermentativos; los obreros de esta cuadrilla son los mismos que roen los vestidos, tapices, pieles, etc. Son coleópteros (*Dermestes*, *Attagenus*, *Anthrenus*) y lepidópteros (*Aglossa* y *Tineola*). Especies registradas. Orden Coleóptera: *Anthrenus museorus*, *Attagemis latreille*, *A. pellio*, *A. piceus*, *A. verbasci*, *Dermestes maculatus*, *Rhizophagus sp.*, *Philontus sp.* Orden Lepidoptera: *Aglossa caprealis*, *Tineola biselliella*, *T. Pellionella*.
- Octava cuadrilla. La componen tan sólo unas pocas especies de insectos, entre los que destacan los

pertenecientes a los géneros *Tenebrio* y *Ptinus*, que hacen desaparecer los restos que dejaron los demás. Especies registradas. Orden Coleóptera: *Tenebrio molitor*, *T. obscurus*, *Ptinus brunneus*, *Philontus ebenimus*, *P. atratus*, *P. fuscipennis*, *P. sanguinolentus*, *P. carbonarius*, *P. laevicornis*, *P. Laminatus*, *Rhizophagus parallelicollis*, *Trox hispanus*.

## Comentarios finales

Para cadáveres al aire libre, sería más aconsejable la división en cuatro etapas:

- La primera (cuadrillas I a y 2a), de predominio dipteriano, que abarca desde el momento de la muerte hasta el inicio de los procesos fermentativos.
- La segunda (cuadrillas 3a , 4 a y 5a), de colonización coleopteriana, engloba las fermentaciones butírica, caseica y amoniacal, respectivamente.
- La tercera (cuadrilla 6a), de desecación, caracterizada por un predominio acariano.
- La cuarta y última etapa (cuadrillas 7a y 8a), también de dominio de coleópteros, especialistas en materia orgánica seca.

Balthazard suprime el primer grupo de Mégnin y lo adiciona al segundo, que comprende, por consiguiente, los dípteros de los géneros *Curtonevra*, *Calliphora*, *Sarcophaga* y *Lucilia*; así establece los siete grupos pero su sugerencia ha tenido escaso eco entre los especialistas. 🦋

**Si** quieres que el mundo forense en México y toda América conozcan tu negocio, productos o servicios, ¡la comunidad forense te espera!

**EXPRESIÓN FORENSE**

**¡Escríbenos!:**

**[info@expresionforense.com](mailto:info@expresionforense.com)**

**¡Anúnciate aquí**  
**No lo pienses más!**

**E** **PRESIÓN** **F** **RENSE**

**¡Anúnciate aquí**  
**No lo pienses más!**

**¡Escríbenos!:**

**[info@expresionforense.com](mailto:info@expresionforense.com)**



# Perfil de criminal mexicano *con modelo de la* **UNAM**

*Por: Lilian Hernández*



“  
...un delincuente de cuello  
blanco oculta sus emociones, es  
manipulador y seductor, y la mujer  
homicida es emocional y explosiva.

**E**n México, el homicida es impulsivo y violento; el violador es frágil; el secuestrador se caracteriza por su capacidad calculadora; el narcotraficante que no se droga suele ser dominante y seductor; un delincuente de cuello blanco oculta sus emociones, es manipulador y seductor, y la mujer homicida es emocional y explosiva.

Ésa fue la clasificación que elaboraron sicólogos de la UNAM en colaboración con colegas de la Universidad de Salamanca, España, luego de diez años de llevar a cabo una investigación en la que analizaron la personalidad de reclusos en cuatro estados del país.

A una década de ese trabajo en cárceles mexicanas, diseñaron un modelo de evaluación y diagnóstico de la personalidad delincuencia mexicana, a través del cual determinaron que los homicidas son los más agresivos y suelen irrumpir de manera violenta sin ningún control.

Esa misma agresión se percibe en los secuestradores, pero éstos tienen mayor visión y por tanto son más calculadores, de modo que pueden estallar, pero no perder el control.

Por su parte, las mujeres homicidas son más emocionales, pero también más explosivas. “Agreden de manera exagerada porque tienen ese potencial; pueden ser más verbales, pero también muy impulsivas. Tienen alteraciones cognitivas intensas, de reacción extrema, después de que aguantaron muchos años de agresiones”, concluyó el diagnóstico dirigido por la académica de la Universidad Nacional, Amada Ampudia Rueda.

En esa clasificación de personalidad delincencial, la coordinadora del proyecto también explicó que los presos que traficaban drogas, pero no

las consumían, tienden a ser dominantes, manipuladores y seductores.

En cambio, los sentenciados por robo son observadores, muestran conductas obsesivas y sobresalen por su meticulosidad, mientras que un violador es sensible y frágil.

Por su parte, los delincuentes de cuello blanco difícilmente expresan sus emociones, son manipuladores, fríos, seductores y observadores, además de que “tienen rasgos sociopáticos, son impersonales, no se conectan fácilmente con los otros y siempre buscan su beneficio”.

De acuerdo con ese esquema de evaluación, los especialistas lograron establecer esos perfiles delincuenciales; sin embargo, la profesora Ampudia Rueda aclaró que tampoco se puede estigmatizar y decir que todos los generadores de violencia son así, por lo que es indispensable tener cautela al usarlos.

La psicóloga que dirigió el proyecto de investigación explicó que ese esquema

de evaluación y diagnóstico se comenzó hace una década, con la aplicación y validación de diferentes pruebas de medición en 10 por ciento de la población sentenciada con mayor incidencia delincriminal de cárceles ubicadas en Chihuahua, Sinaloa, Zacatecas y Michoacán.

Para crear ese modelo y establecer un diagnóstico, la especialista de la Máxima Casa de Estudios detalló que se consideraron diferentes variables como antecedentes familiares, tipo de delito, nivel de peligrosidad y actitud hacia la institución, ya que ello influye en las conductas delictivas.

“Evaluamos aproximadamente a cuatro mil 500 internos para determinar nivel de peligrosidad, reincidencia, tipo de delito y otras variables”, detalló la sicóloga Ampudia Rueda, al agregar que ese modelo podría ayudar a disminuir o controlar la conducta delictiva en esos reclusos.

Dijo además que con la definición de perfiles de la personalidad del delincuente se busca abonar en el conocimiento criminológico que permita prevenir la incidencia de delitos y aminorar los índices de reincidencia.

Además, en ese modelo de diagnóstico de la personalidad del delincuente mexicano también se desarrolló un programa de prevención en grupos, ya que hacerlo de manera individual sería muy costoso.

Los expertos que participaron en el proyecto también determinaron que la conducta delictiva “no es por generación espontánea”, sino que surge por diversos factores



*...con la definición de perfiles de la personalidad delincriminal se busca abonar en el conocimiento criminológico que permita prevenir la incidencia de delitos y aminorar los índices de reincidencia.*

asociados a la situación sociodemográfica, lo mismo que los motivos de incidencia y reincidencia.

Al cruzar variables como edad, sexo y escolaridad, determinaron que existe una tendencia mayor a delinquir en la etapa productiva, es decir, entre los 18 y 40 años de edad, y si un preso se adapta al medio penitenciario y adopta conductas para sobrevivir, entonces está lejos de la readaptación social.

El estudio que diferencia al homicida del secuestrador o del violador utilizó diversos instrumentos de medición que se aplican en psicología, como el Inventario Multifásico de la Personalidad de Minnesota, desarrollado en Estados Unidos y adaptado para la población de México por los especialistas Emilia Lucio e Isabel Reyes Lagunes junto con Amada Ampudia.

De acuerdo con las expertas en ese método de medición, se pueden observar diferentes niveles de agresión en los tipos de delitos, como las características de peligrosidad, reincidencia, simulación y elementos de la estructura misma de la personalidad.

Pero además se utilizó la prueba de inteligencia llamada Wechsler,

que fue adaptada y estandarizada para medir funciones cognitivas en mexicanos, así como cuestionarios para determinar variables sociodemográficas, violencia, agresión, reincidencia y adaptación al centro penitenciario.

En colaboración con Fernando Jiménez y Guadalupe Sánchez Crespo, de la Universidad de Salamanca, los sicólogos de la UNAM también desarrollaron un instrumento que mide reincidencia, peligrosidad y sicopatología, el cual podrá utilizarse en México.

El mismo equipo de trabajo también diseñó hace algunos años una evaluación sobre la conducta agresiva y violenta en hombres y mujeres homicidas, detectando que ellos tienden a negar la agresión, mientras que ellas aceptan más los aspectos de la hostilidad.

En un trabajo de campo efectuado entre 200 presos en cárceles mexicanas, 100 hombres y 100 mujeres, los sicólogos hallaron que las mujeres se muestran enojadas, sensibles a desaires y rechazos, pero son cautelosas en los contactos sociales, mientras que los hombres son impulsivos, con actitud persistente y marcada irresponsabilidad hacia las normas, reglas y obligaciones sociales, así como baja tolerancia a la frustración e incapacidad para experimentar culpa.

El estudio también concluyó que las mujeres no poseen estrategias apropiadas para tratar la agresión y por ende sus habilidades de enfrentamiento y manejo de la agresión son bajas, lo cual a su vez propicia que su agresión reprimida las haga explotar y cometer un acto "extremadamente violento".



## **VENTA DE ARTICULOS FORENSES:**

**REACTIVOS.  
BROCHAS.  
APLICADORES.  
KITS.  
MALETINES.  
SEÑALADORES.  
MAGNÉTICOS.  
LUZ FORENSE.  
MICROSCOPIOS.  
BLUE STAR.  
LUMINOL.  
TRAYECTORIA LASER.  
CRIMINALISTICA, DACTILOSCOPIA,  
BALISTICA GRAFOSCOPIA.**

**Comunícate al Teléfono:  
5540900131**

**Escríbenos:  
huella\_latente@yahoo.com.mx**

**Agrégate:  
Huella Latente México**





# Josef Mengele

“”

*...tenía la  
responsabilidad  
de diferenciar y  
seleccionar a quienes  
eran aptos para  
trabajar y a aquellos  
que serían destinados  
a las cámaras de gas.*

**J**osef Mengele, médico alemán y capitán de las SS. En 1943, fue nombrado médico de la guarnición militar de las SS (Standortartz) de Auschwitz. Como tal, tenía la responsabilidad de diferenciar y seleccionar a quienes eran aptos para trabajar y a aquellos que serían destinados a las cámaras de gas. Mengele asimismo realizó experimentos con los prisioneros del campo, en especial con hermanos gemelos. Lugar y fecha inciertos.

Josef Mengele fue médico de las SS, de reputación infame por sus experimentos médicos inhumanos con prisioneros de campos de concentración en Auschwitz.

Nació el 16 de marzo de 1911 en Günzburg, cerca de Ulm, y era el hijo mayor de Karl Mengele, próspero fabricante de herramientas agrícolas. En 1935, Mengele obtuvo el doctorado en antropología física en la Universidad de Múnich. En enero de 1937, en el Instituto de Biología Hereditaria e Higiene Racial de

Frankfurt, se convirtió en asistente del Dr. Otmar von Verschuer, un destacado científico muy conocido por sus investigaciones con gemelos.

En 1937, Mengele se unió al partido nazi. El año siguiente, el mismo año en que recibió su título de médico, se unió a las SS. En junio de 1940, fue reclutado en el ejército y luego se ofreció como voluntario en el servicio médico de las Waffen-SS (fuerzas armadas de las SS). Si bien la documentación es escasa y a menudo contradictoria respecto de las actividades de



Mengele desde esta época hasta comienzos de 1943, es claro que, en primer lugar, se desempeñó como experto médico para la Oficina Principal de Raza y Asentamiento (Rasse- und Siedlungshauptamt o RuSHA) en el verano de 1940 en la Oficina Central de Inmigración (Einwandererestelle) Nordeste de Posen (actualmente, Poznan) y, después de ello, tuvo el cargo de oficial médico en el “Wiking” de la división de las SS (Batallón V de pioneros de las SS), con el cual participó en acciones de guerra en el frente oriental.

Mengele fue herido en campaña y regresó a Alemania en enero de 1943, donde comenzó a trabajar en el Instituto Káiser Guillermo (KWI) de Antropología, Genética Humana y Eugenesia dirigido por su antiguo mentor von Verschuer. En abril de 1943, lo ascendieron al rango de capitán de las SS. Este progreso antecedió brevemente el traslado de Mengele a Auschwitz, el 30 de mayo de 1943.

Durante su infame cargo en el campo de concentración, Josef Mengele no fue el único médico en Auschwitz ni, como la sabiduría popular sostiene a menudo, el médico de mayor rango en el campo. Esta “distinción” pertenecía al capitán de las SS, Dr. Eduard Wirths, cuyo cargo de médico de guarnición lo responsabilizaba de todos los asuntos médicos del complejo entero de campos. Mengele comenzó su carrera en Auschwitz en la primavera de 1943 como oficial médico responsable del “campo de gitanos” de Birkenau. Varias semanas después de su liquidación, asumió un nuevo cargo de jefe médico de campo de Auschwitz II (es decir, Birkenau) en noviembre de 1943, aún bajo la jurisdicción de Wirths.

Alrededor de 30 médicos trabajaban en Auschwitz durante el período en que Mengele fue asignado al campo. Como requisito de sus “rondas”, el personal médico realizaba “selecciones” de prisioneros en la rampa y determinaba, entre la masa de personas que llegaban a Auschwitz, quién sería retenido para que trabaje y quién moriría inmediatamente en las cámaras de gas. Conocido como el “ángel de la muerte” o, a veces, como el “ángel blanco” por su conducta cruel y fría en la rampa, Mengele es asociado con esta “tarea de selección” más estrechamente que cualquier otro oficial médico en Auschwitz aunque, según la mayoría de los relatos, no realizaba esta tarea más a menudo que cualquiera de sus colegas. Sin dudas, esta asociación se explica en parte con su notoriedad después de la guerra, pero la imagen omnipresente de Mengele en la rampa en tantos relatos de sobrevivientes también se relaciona con que él a menudo aparecía “fuera de servicio” en

el área de selección, siempre que llegaban trenes llenos de nuevos prisioneros, en busca de gemelos.

Mengele se había interesado en el uso de gemelos para la investigación médica gracias a Verschuer, famoso por experimentar con mellizos y gemelos a fin de rastrear el origen genético de diversas enfermedades. Durante la década de los treinta, la investigación de gemelos se consideraba una herramienta ideal para estimar los factores de variantes de la herencia humana y el entorno. Mengele, con su mentor, había realizado una cantidad de protocolos de investigación lícita con gemelos como sujetos de prueba durante toda esa década. Entonces, en Auschwitz, con toda la libertad para mutilar o matar a sus sujetos, llevó a cabo una amplia gama de experimentos agónicos y a menudo letales con gemelos judíos y romaníes (“gitanos”), la mayoría de los cuales eran niños.

Tenía muchos otros intereses de investigación, los cuales incluían una fascinación por la heterocromía, una condición en la cual los iris de una persona tienen diferente color. Durante toda su estadía en Auschwitz, Mengele juntó los ojos de sus víctimas asesinadas en parte para brindar “material de investigación” a su colega Karin Magnussen, investigador de pigmentación ocular

del KWI. También condujo él mismo diversos experimentos con el objeto de revelar el secreto para cambiar artificialmente el color de los ojos. De un modo menos difundido, documentó con afán, en prisioneros de los campos, el avance de la noma, una clase de gangrena que destruye las membranas mucosas de la boca y otros tejidos.

Mengele avalaba firmemente la doctrina de la teoría racial nacionalsocialista y participó en una gran variedad de experimentos dirigidos a ilustrar la falta de resistencia a diversas enfermedades entre judíos o romaníes. También intentó demostrar la “degeneración” de la sangre judía o “gitana” a través de la documentación de rarezas físicas y la recolección de muestras de tejido y partes del cuerpo. Muchos de sus “sujetos de prueba” murieron a causa de la experimentación o fueron asesinados para facilitar la autopsia.

Al igual que la mayoría de los “científicos” que trabajaban en el entorno de los campos de concentración, Mengele obtenía la ayuda de médicos capacitados entre la población de prisioneros para que realizaran las tareas más macabras o rutinarias y la autopsia de las víctimas muertas. Debemos muchos de nuestros primeros conocimientos de las actividades de Mengele en Auschwitz al Dr. Miklos



Nyiszli, un prisionero médico que fue forzado a asistir a Mengele y luego publicó sus experiencias inicialmente en su idioma nativo, el húngaro, en 1946. Josef Mengele esperaba utilizar la “investigación” que había cosechado en Auschwitz para obtener su habilitación, una segunda tesis posdoctoral necesaria para la admisión a un cuerpo docente universitario como profesor en tierras de habla alemana. Nunca cumplió su objetivo. En cambio, en enero de 1945, cuando el ejército soviético avanzaba por el Oeste de Polonia, Mengele huyó de Auschwitz. Pasó las siguientes semanas en el campo de concentración de Gross-Rosen hasta su evacuación y luego se fue hacia el Oeste para evadir su captura por las fuerzas soviéticas.

En la posguerra inmediata, Mengele estuvo bajo la custodia de Estados Unidos. Sin embargo, sin saber que su nombre ya estaba en la lista de criminales de guerra buscados, los funcionarios estadounidenses lo liberaron rápidamente. Desde el verano de 1945 hasta la primavera de 1949, el médico, con documentos falsos, trabajó como peón de campo cerca de Rosenheim, Baviera. En esa época, su próspera familia lo ayudó a emigrar a Sudamérica. Mengele se estableció en Argentina.

Puesto que sus crímenes habían sido bien documentados ante el Tribunal Militar Internacional (IMT) y otros tribunales de posguerra, las autoridades de Alemania Occidental emitieron una orden de arresto para Mengele en 1959 y una solicitud de extradición en 1960. Alarmado por la captura de Adolf Eichmann en Buenos Aires ese mismo año, Mengele se trasladó a Paraguay y luego a Brasil y pasó los últimos años de su vida cerca de San Pablo. Con su salud cada vez peor, sufrió un accidente cerebrovascular mientras nadaba en un centro vacacional cerca de Bertioga, Brasil, el 7 de febrero de 1979 y se ahogó. Lo enterraron en un suburbio de San Pablo con el nombre ficticio “Wolfgang Gerhard”.

En 1985, la policía alemana, trabajando con pruebas que había confiscado recientemente de un amigo de la familia Mengele en Günzburg, localizó su tumba y exhumó su cuerpo. Luego, expertos forenses brasileños identificaron que los restos eran de Josef Mengele. En 1992, pruebas sobre el ADN confirmaron esta conclusión. Mengele había eludido a sus captores durante 34 años. ✂



# Glosario Forense

Por: Redacción

## **ALEE JEFREYS, DNA FINGERPRINT:**

Prueba desarrollada a partir del ácido desoxirribonucleico, como la prueba más confiable para la demostración de maternidad y paternidad, con un error de 1 en 30,000.

**BALAS DUM-DUM:** Toman el nombre de la fábrica en Calcuta y se prohíben en 1907 en la Convención de Haage ya que los proyectiles fragmentables que dejaban un orificio de entrada muy grande con grandes destrozos.

**CALLIPHORA VOMITARIA:** Conocida como mosca azul de la carne, cuyas larvas suelen invadir las fosas nasales del cadáver, y en el vivo producir miosis intestinal.

**DESNUDO PARADOJICO DE WEDIN:** En la fase agónica ante el frío existe una vasodilatación, dándole al lesionado una desagradable sensación de calor que lo obliga a desnudarse, se acompaña poco después de un estado de inconciencia y la muerte.

## **ENFRIAMIENTO CADAVERICO DE GLAISTER-RENTOUL:**

Temperatura post mortem =  $36.9 - \text{temperatura rectal} / 0.8$ .

**FRIEDBERG, SIGNO DE:** Desgarro de la adventicia en forma transversal de la carótida primitiva en la ahorcadura.

## **GENEROS DE CREPIUX JAMIN:**

Agrupación de palabras estableciendo los excesos de cualidades o defectos, tales como dimensión, orden, forma, presión, velocidad, continuidad y dirección en un manuscrito.

**HERIDAS DE LACASSAGNE:** En las heridas incisas y punzo-cortantes, se presenta como cola de ratón, siendo corta en el inicio y larga en la salida.

## **INDICE CEFALICO DE LOMBROSO:**

Formula usada índice =  $t$  (diámetro transversal) X 100/l (diámetro longitudinal); así los docicéfalos tienen un índice de 66-75; los mesocéfalos (medianos) entre 77- a



80, y los braquicéfalos entre 83 y 90; así fundamentaba que “el menor desarrollo de la porción frontal del cerebro era propio de los criminales”.

**KENYERES, PLANIMETRIA DE:** Es un croquis para lugares cerrados o abiertos, que precisa los puntos de referencia de la ubicación de los indicios, y que permite tener una vista general superior completa del escenario dibujado.

**LINEAS UNGUEALES DE MEE:** Líneas transversas de 1mm. De ancho por interferencia del cianuro en crecimiento de la uña.

**MASCARILLA DE MORESTIN:** Cianosis y tumefacción de cara, cuello y hombros por falta de desagüe de la vena cava superior en asfixias por sofocación por compresión.

**NEUMATOSCOPIA DE ICARD:** Aparición de hidrogeno sulfurado proveniente de la putrefacción que se evidencia ante el contacto de acetato neutro de plomo.

**PERCLORURO DE HIERRO DE CEDIVALLE-LEONCINI:** Viraje a color verde esmeralda ante la presencia de adrenalina en la muerte rápida; su ausencia indica agonía en el cadáver.

**REACCION DE FLORENCE:** Prueba presuncional sobre semen, mediante el reactivo a partir de yoduro de potasio 1.5gr, yodo 2.54 gr y agua destilada 30 gr; la que se pone en contacto con la

mancha sospecha, observándose unos cristales que pueden rebasar el campo visual del microscopio, o bien, pequeñas y anchas de color pardo amarillento de bordes paralelos y extremos más o menos agudos. Reacción ante la saliva y líquido prostático.


**SIGNO DE BATTLER:** Equimosis en apófisis mastoides en caso de fractura de piso posterior del cráneo.

**TARDIEU, MANCHAS DE:** Puntilleo hemorrágico petequiral, bajo la pleura pulmonar, pericardio y meninges, en asfixia por sofocación.

**ULCERA DE ROETGÊN:** Necrosis que puede llegar hasta el hueso, con cicatrización lenta, de color blanquecino que se adhiere a planos profundos.

**VALSALVA, MECANISMO DE:** Perdida de la conciencia ante la retención de aire y la compresión torácica por fenómeno circulatorio (respiración comprimida).

**WEBER, POSICION DE:** La persona se para frente al objetivo del disparo con ligero retropulsión de la pierna fuerte hacia atrás, con ambos pies abiertos creando con sus ejes una escuadra, piernas ligeramente flexionadas y paralelas a los hombros en forma natural para ejecutar el disparo de la pistola.

**ZONA DE MURDOK:** Zona delimitada por el 2° espacio intercostal, línea media, borde costal y línea axilar anterior izquierda. 

**[www.expressionforense.com](http://www.expressionforense.com)**

