



# APORTACIONES DE LA MICROBIOLOGÍA A LAS CIENCIAS FORENSES EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL.

AITOR M. CUIREL LÓPEZ DE ARCAUTE, MARTA DOMÍNGUEZ-GIL GONZÁLEZ,

JOSÉ MARÍA EIROS BOUZA Y RAÚL ORTIZ DE LEJARAZU LEONARDO

La especialización médica en Microbiología y Parasitología se impulsa con el desarrollo de las especialidades en los años 50. Desde su origen y, de forma mucho más llamativa en los últimos años, esta especialidad ha sufrido un enorme desarrollo científico y tecnológico paralelo a los avances de la ciencia en éste y otros campos del saber afines. La resistencia de los microorganismos a diferentes antimicrobianos, la inmunosupresión, la importancia de la infección hospitalaria, las infecciones en el trasplante, el desarrollo de la virología clínica, el descubrimiento de nuevas enfermedades infecciosas y patógenos humanos, la presencia de nuevas tecnologías para el diagnóstico rápido, la orientación terapéutica y la tipificación del agente causal, jalonan y condicionan continuamente el desarrollo de esta especialidad; en especial, las técnicas de biología molecular, genómica y proteómica.

La Microbiología y Parasitología tienen como objeto el estudio de los microorganismos que presentan relación con la enfermedad humana, en sus aspectos de detección, aislamiento, identificación, mecanismos de colonización y patogenicidad, mecanismos de diseminación y transmisión, significación clínica y epidemiológica, procedimientos para su control sanitario o terapéutico y respuesta biológica del ser humano ante ellos. Se consideran incluidos como microorganismos las bacterias, virus, hongos y los protozoos, fundamentalmente.

Dado que la infección se presenta en el ámbito de múltiples especialidades, la Microbiología Clínica debe mantener una estrecha colaboración con todas ellas. Esta colaboración es fundamental en la capacitación específica en enfermedades infecciosas y debe

ser igualmente destacable, por imprescindible, con aquellas especialidades con alta o importante morbilidad infecciosa como Cuidados Intensivos, Pediatría o la Medicina Legal y Forense.

Dado que la infección se presenta como objeto de análisis en el ámbito de todas las especialidades anteriormente señaladas y la Microbiología Clínica debe mantener una estrecha colaboración con todas ellas. **La Medicina Legal y Forense se considera la única especialidad médica que tiene por objeto la utilización de los conocimientos médicos, jurídicos, administrativos, éticos y ciencias afines, a la aplicación, desarrollo y perfeccionamiento del Derecho, de la asistencia sanitaria y de la actividad profesional médica.**

La Microbiología Forense cobra entidad como área propia de conocimiento a partir del auge de la necesidad de estudio del bioterrorismo por los desafortunados incidentes ocurridos en los últimos años

y está saltando a la fama con series de televisión como *"Medical Investigation"* pero la Microbiología Forense puede aportar mucho más a los fines y objetivos de la Medicina Legal y Forense.

Nuestro grupo de trabajo lleva 5 años apostando por ello, incluso con la creación de una asignatura en la Diplomatura Superior de Criminología de la Universidad Europea Miguel de Cervantes, de Valladolid, y dando formación dentro de la asignatura "Técnicas Avanzadas en Investigación Criminológica" en la Universidad Camilo José Cela, de Madrid. En el presente trabajo exponemos un análisis de la historia del nacimiento y auge de este área del conocimiento y una larga lista de sus contribuciones presentes y futuras a la Medicina Legal y Forense.

La Medicina Legal y Forense se ocupa del tratamiento médico-legal de la problemática sociosanitaria derivada, del funcionamiento de los vigentes sistemas de salud e implicaciones éticas, jurídicas



y sanitarias, de la prestación de servicios clínico-asistenciales.

La actividad y campo de acción de la Medicina Legal y Forense incluye la praxis pericial forense, la gestión y asesoría técnica de las implicaciones médico-legales inherentes a los servicios de atención y cuidados sanitarios del usuario, de la innovación terapéutica y de la investigación.

Los campos de acción son la actuación de peritaciones ante los Tribunales, la asesoría médico-legal en estamentos públicos o privados, a pacientes o a profesionales de la Medicina de otras especialidades, así como a diferentes profesionales del Derecho y la gestión técnica de la problemática médico-legal en Instituciones Sanitarias, entre otras funciones.

Como objetivos generales presenta:

- Resolver cuestiones médico-legales que plantea la aplicación y desarrollo del Derecho en sus facetas penal, civil, social, administrativa, militar y eclesiástica.
- Organizar y gestionar servicios de Medicina Legal y servicios de Medicina Forense, en Instituciones públicas o privadas.
- Participar en programas de formación profesional de los estamentos, sanitario, judicial, etc., en el área de conocimientos propios de la especialidad de Medicina Legal y Forense.

### EVOLUCIÓN

El bioterrorismo es el empleo de agentes biológicos con fines terroristas. La utilización de microbios o sus toxinas provoca daño, produce miedo y tiene un importante impacto económico y aunque

los microbios han sido usados durante siglos, el ántrax en el año 2001 incrementó el interés de la sociedad en este campo, generando una gran alarma social. Los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001 fueron la confirmación definitiva.

El impacto y la evolución del bioterrorismo durante los años 1999-2003 conllevó al nacimiento de esta nueva ciencia: la Microbiología Forense.

El imparable incremento de publicaciones relativas a bioterrorismo en revistas de gran impacto fundamentalmente en los EEUU culminó con la formalización, por el Gobierno de este país, de la disciplina de "Microbiología Forense" y la creación del "Laboratorio Nacional Bioforense" en el 2003. Laboratorio encaminado a la creación y promulgación de guías de actuación y calidad consensuadas (*Science* 26 de Septiembre de 2003 -Vol 301).

La Medicina Legal y Forense, como ya hemos analizado, abarca una gran cantidad de conocimientos científicos y en muchas ocasiones debe nutrirse de otras disciplinas, pudiendo aparecer nuevos campos científicos con gran interés y repercusión dentro de la sociedad científica y de la opinión pública; así ocurrió hace años con la Genética Forense que, hoy en día, es base para la resolución de miles de casos judiciales. Recientemente se ha creado esta nueva disciplina, Microbiología Forense, situada entre estas dos y la Microbiología.

La Microbiología Forense puede aportar mucho más a la Medicina Legal y Forense y puede dar mucha luz sobre conocimientos médicos y biológicos, a menudo necesarios, para la resolución de diferentes problemas que plantea el derecho, sobre los que profundizamos a continuación.

***"El impacto y la evolución del bioterrorismo durante los años 1999-2003 conllevó al nacimiento de esta nueva ciencia: la Microbiología Forense."***

La Microbiología Forense no debe ocuparse únicamente de la identificación de ataques bioterroristas, disponer de bancos de datos microbiológicos para detectar el origen de un ataque microbiológico e identificar su origen, sino que debería definirse como todo *“Estudio de los microorganismos que tiene relación con la Medicina Legal y Forense y más en concreto con los diferentes problemas que el Derecho plantea a la Medicina en la resolución de diferentes casos judiciales”* (Curiel y Domínguez-Gil, 2004).

En España tenemos un número no desdeñable de casos en los que, ante la presencia de una muerte violenta por inesperada o sospechosa de criminalidad, el resultado es una autopsia blanca sin hallazgos macroscópicos, ni microscópicos destacables. Estos estudios, en la mayoría de los casos, no incluye estudio microbiológico, o son escasos o deficientes, a pesar de que está ampliamente descrito que millones de muertes en el mundo se producen por enfermedades infecciosas.

Estos casos deberían ser objeto de un profundo estudio y análisis por esta ciencia. El estudio microbiológico de las muertes súbitas y autopsias sin hallazgos macroscópicos es un claro objetivo y contenido de esta nueva ciencia aún en vías de definición; para lo cual será necesario un profundo replanteamiento de algunas técnicas y procedimientos para el estudio y análisis de las posibles muestras microbiológicas *postmortem*.

Otro objetivo fundamental de esta nueva ciencia debe ser el estudio del **Síndrome de la Muerte Súbita del Lactante** (SMSL) puesto que la definición de un SMSL debe ser un diagnóstico de exclusión y se deben realizar todos los estudios histoló-

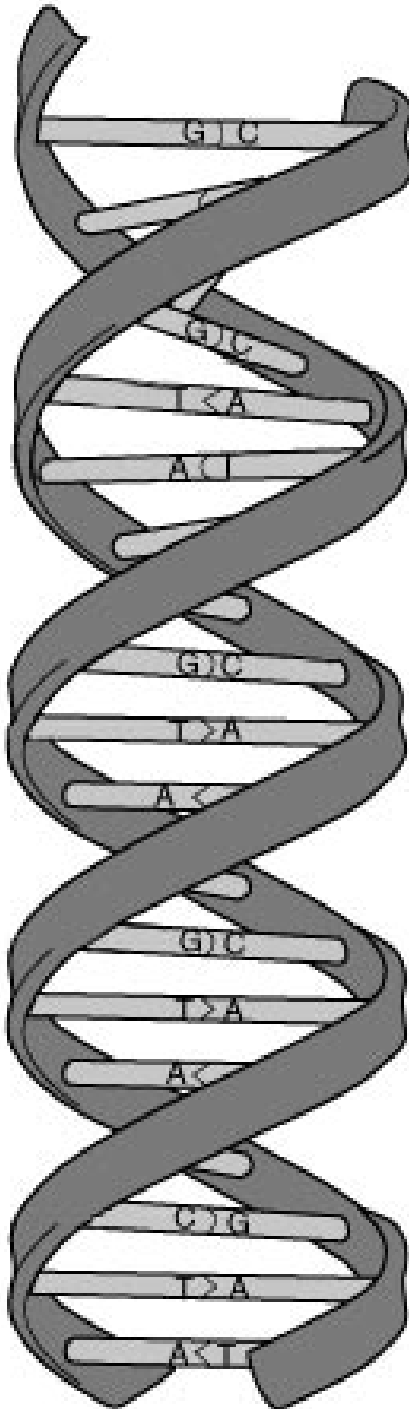
gicos, químico-toxicológicos y microbiológicos posibles y que sean negativos para poder establecer el diagnóstico, es imperdonable que actualmente se etiquete una muerte infantil como SMSL sin haber realizado un exhaustivo y correcto estudio microbiológico, pues si no, estaremos cometiendo graves errores al no diagnosticar numerosos cuadros infecciosos causantes del fallecimiento de estos niños.



Los métodos moleculares de la Microbiología aplicada formados por el análisis de ácidos nucleicos de origen microbiano deben ser la base fundamental de otro gran apartado de esta nueva ciencia.

Siempre se ha considerado que las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) podían ser un indicio importante para demostrar maltrato físico y agresión sexual, admitiéndose como evidencia en los juzgados y tribunales; más aún, cuando el caso se trataba de un niño o un adolescente. El hecho de que la víctima presentara la misma infección que un supuesto agresor era tenido como un claro indicio. Pero debemos tener en cuenta la elevada morbilidad de estas infecciones. Tradicionalmente se han descrito casos de infecciones por papilomavirus, un virus ADN de la familia *papoviridae* que produce un característico

*“La Microbiología Forense (...) debería definirse como todo “Estudio de los microorganismos que tiene relación con la Medicina Legal y Forense (...)”*



condiloma acuminado fácilmente identificable pero esto, hoy en día, no puede ni debe ser suficiente. Nos podemos encontrar con infecciones como la descrita que se presentan en casi un 10% de la población sexualmente activa y una simple coincidencia en la infección no puede ser tenido en cuenta como indicio.

En Microbiología Forense también disponemos de métodos moleculares, análisis de ácidos nucleicos de los microorganismos que nos permiten no sólo establecer el tipo del virus involucrado y comprobar si es el mismo que el del agresor, sino incluso individualizar el virus distinguiéndolo de otros tipos, pudiendo así establecer del mismo modo que en una identificación humana si se trata o no exactamente del mismo microorganismo y establecer incluso un porcentaje de certeza como ocurre en la identificación genética humana. Por lo que es evidente que la Microbiología Forense puede aportar mucho en los casos de sexología forense, agresiones sexuales y maltrato.

En el Derecho Médico, la Microbiología Forense debe ocuparse de la problemática médico-legal de la responsabilidad profesional derivada de contagios por VIH; hepatitis, infecciones nosocomiales y demás cuadros infecciosos tantas veces objeto de reclamación y estudio en este campo. Contagios que pudieran ser imprudentes o incluso dolosos.

A nivel de Tanatología Forense debería profundizar en el estudio de los fenómenos cadavéricos y de putrefacción en los que hay microorganismos involucrados y claramente en la muerte súbita tanto del adulto como la infantil como ya hemos analizado.

La autopsia judicial debería modificar algunas técnicas para acoger la recogida de indicios y muestras microbiológicas, cuanto menos en determinados casos sospechosos o con posibilidad de actuación de un agente infeccioso ya desde su primer momento: el levantamiento del cadáver.

En Patología Forense, la Microbiología Forense debería aportar mucho en cuanto a algunos mecanismos de muerte relacionados con shock sépticos, síndromes de disfunción multiorgánica con intervenciones de agentes infecciosos, etc.

Las lesiones por agentes biológicos serían claramente objeto de estudio de esta ciencia.

Así la Microbiología Forense tiene mucho que aportar en brotes y epidemias como la sufrida por salmonella, en agosto de 2005, por un producto alimentario en gran parte del territorio español, existe un daño indemnizable y un correcto estudio del agente causal, en este caso salmonella del serogrupo C2C3, puede ayudar a establecer el agente causal y el daño derivado estableciendo la causa y la cuantía indemnizatoria en su justo grado y permitiendo separar otros procesos diferentes en la investigación medico-legal. Recordemos que estos daños producidos por agentes biológicos pueden ser intencionados o no, pero conllevan una responsabilidad civil subsidiaria y, por tanto, son cuestión médica de estudio al servicio del derecho. Incluso podrían ser derivados de un acto imprudente y ser objeto del Derecho Penal.

Otro claro ejemplo situado en España es el supuesto contagio por un Médico anestesista de cientos de sus pacientes por VHC y que recientemente ha sido

condenado y ha vuelto a saltar a todos los medios de comunicación.

En relación a la Medicina Legal del Trabajo serían claramente objeto de esta ciencia los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales de etiología infecciosa y en la medicina legal sexológica además de las agresiones sexuales anteriormente descritas deberíamos incluir problemas infecciosos en el aborto provocado que podrían orientar a la etiología médico-legal de los mismos.

En definitiva, la Microbiología y, más en concreto, la Microbiología Forense debe ir tomando forma y aportar mucho en el campo de la investigación criminal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Budowle, B, Chakraborty, R:  
*"Genetic considerations for interpreting molecular microbial forensic evidence"*.  
 International Congress Series 1261  
 (2004) 56-58.
- Budowle, Bruce et als: *"Building Microbial Forensics as a Response to Bioterrorism Science"*.  
 26 de Septiembre de 2003 -Vol 301.
- Curiel A.M.; Dominguez-Gil M.; Eiros J.M.: *"La microbiología forense: desde el bioterrorismo nace una nueva disciplina médico-legal que se extiende mucho más allá"*. Comunicación en las XVI Jornadas Internacionales de la Sociedad Mediterránea de Medicina Legal. Sevilla, 2004.
- Curiel A.M.; Domínguez-Gil M.: *"Bioterrorismo: La necesidad del nacimiento de una nueva ciencia (Microbiología forense)"*. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 2004; 22 (Supl 1): 70.

*"La autopsia judicial debería modificar algunas técnicas para acoger la recogida de indicios y muestras microbiológicas, (...)"*

- Curiel, A.M; Domínguez-Gil M.; Eiros J.M.; Ortiz de Lejarazu R.: *"Medical Professional responsibility in VIH contagion after blood transfusions"*. Electron. J. Biomed, 2005; 1:50-54.
- Curiel, A.M; Domínguez-Gil M.; Eiros J.M.: *"Evaluation of virus identify in forensic science: Building microbial forensics"*. P7-37. Second European Congress of Virology. Eurovirology. Madrid, 2004.
- Domínguez-Gil, M.; Eiros, J.M.: *"Análisis de las publicaciones sobre bioterrorismo incluidas en internet (1999-2003)"*. Pág. 33-37. 8ª Xuntanza de novos investigadores. Xunta de Galicia. 2003.
- Dominguez-Gil, M.; Curiel A.M.; Tenorio, A.; Gracia, I: *"Una asignatura pionera en nuestro país dentro de la Diplomatura Superior en Criminología: Microbiología forense"*. Comunicación en la XII reunión de la SEIMC (Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica). 9-11 de mayo de 2007. La Coruña.
- Fernández A.: *"Análisis microbiológico: limitaciones y alternativas en muestras postmortem"*. Servicio de Biología del INTCF de Madrid. Ponencias del V Simposium nacional sobre síndrome de la muerte súbita del lactante (SMSL). Madrid, 2004.
- Gisbert Calabuig, E.; Villanueva Cañadas: *"Medicina Legal y Toxicología"*. 6.ª ed. Masson. Barcelona, 2004.
- Marianne Arnestad et als: *"Evaluation of diagnostic tools applied in the examination of sudden unexpected deaths in infancy and early childhood"*. Forensic Science International 125 (2002) 262-268.
- Microbiología y Parasitología. Programa elaborado por la Comisión Nacional de la Especialidad y aprobado por la Secretaría de Estado de Universidades e investigación del Ministerio de Educación y Ciencia por Resolución de fecha 25 de abril de 1996. Ministerio de Sanidad y Consumo. Ministerio de Educación y Cultura. Consejo Nacional de Especialidades Médicas. Consejo Nacional de Especializaciones Farmacéuticas.
- Programa de la asignatura: *"Métodos moleculares en microbiología aplicada"*. Asignatura de Libre Elección Curricular 2004-2005 como experiencia piloto para la adaptación al EEES. Departamento de Microbiología II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.
- Martin Enserink, Johns Hopkins. *"Biodefense Pioneers Depart en Masse Science"* (2003); 301 (5641):1824.
- Síndrome de la Muerte Súbita del Lactante (SMSL). Libro blanco. 2.ª edición. Grupo de Trabajo para el Estudio y Prevención de la Muerte Súbita Infantil de la Asociación Española de Pediatría. Monografías de la A.E.P. Nº 4.
- Tsokos, M.; Püschel, K.: *"Postmortem bacteriology in forensic pathology: diagnostic value and interpretation"*. Legal Medicine 2001; 3:15-22. ■