



Universidad
de Zaragoza

Relación de Causalidad en Medicina Legal

Trabajo Fin de Grado

Victoria Ortiz Bescós
Curso 2014/2015

Director: Dra. Martínez Jarreta

Departamento de Anatomía Patológica, Medicina Legal y Forense y
Toxicología, Universidad de Zaragoza.

Indice

Resumen	2
Abstract	2
I. El Informe Pericial	3
I.1. Método Pericial	7
I.1.1.Nexo Causal.....	7
I.2.Calidad del informe	10
II. Causalidad	11
II. 1. Concepto de Causalidad.....	12
II.2.Revisión Histórica de la Causalidad.....	13
II.2.1.Modelos Causales.....	14
III. Epidemiología.....	17
III. 1. Ensayo Clínico	19
III. 2. Estudio de Cohortes.....	19
III. 3. Estudios de Casos y Controles	20
III. 4. Estudios Transversales.....	20
III. 4. Estudios Descriptivos	20
IV. Epidemiología Forense	21
V. Conclusiones	23
VI. Referencias Bibliográficas.....	28

Resumen

La labor de los peritos médicos consiste en auxiliar a la administración de justicia. En muchos casos, deben explicar el origen de una lesión o un daño, es decir, su causa. Para ello deberán seguir el método pericial: conocer la historia natural de la enfermedad o de la lesión, el estado anterior del paciente y elaborar así distintas hipótesis que deberán ser comprobadas mediante tests empíricos. Al abrigo de la epidemiología se han desarrollado métodos que permiten comprobar los diferentes comportamientos de las enfermedades en las poblaciones, así como aproximarse a sus causas y factores de riesgo, todos ellos pueden configurarse también como herramientas de utilidad en el estudio del nexo causal en Medicina Forense. En este trabajo se realiza una revisión descriptiva del nexo de causalidad en Medicina Legal y se analizan, desde una perspectiva crítica, procedimientos y criterios que han servido para su estudio en la práctica forense y se hacen propuestas de futuro.

Palabras clave: Epidemiología, Causalidad, Criterios Bradford Hill, Informe Pericial, Nexo Causal.

Abstract

Medicine's expertise labour consists in the assistance to Justice Administration. In most cases, they must give an explanation about the reason why a harm or illness has occurred, that is, to explain its cause. They must follow the scientific method: knowing the natural history of that illness or harm and the previous statement of the patient, so that they can develop some hypothesis which have to be confirmed by empirical tests. Protected by Epidemiology, several methods have been held in order to check how some diseases behave in some populations, as a way of obtaining it causes and risk factors. All this, can be configured as a useful tool in the search of the causal link in Forensic Science. In this work, is made a descriptive review of the causal link in Legal Medicine and there is analysed, from a critical perspective, procedures and criteria which have served for the forensic practice and there are made suggestions for future time.

Key words: Epidemiology, Causality, Hill criteria, Expert testimony, Causal link.

I. El Informe Pericial

El informe pericial, según la RAE (23ª edición, 2014), es *“la descripción, oral o escrita, de las características y circunstancias de un suceso o asunto, emitido por un perito o experto”*.

El objetivo del mismo será auxiliar a la Administración de Justicia sobre cuestiones que por su naturaleza son ajenas al conocimiento de los técnicos en Derecho. Siempre que se requiere de la participación de un perito en un juicio se debe a la presencia de hechos controvertidos que necesitan de aclaración (Borobia, 2006).

Cumplir con el objetivo señalado implica la búsqueda de la verdad y en ese sentido hay que recordar las palabras del Magistrado Campo Izquierdo que en 2011, literalmente establecía: *“el fin natural de la prueba es la búsqueda de la verdad, cuando nos movemos dentro de los procesos civiles hay que diferenciar entre verdad material y verdad formal. Pues, si bien lo ideal es que el resultado de la prueba fuese la verdad, tanto formal como material, en la práctica, en la mayoría de los casos, la verdad concretada con las pruebas practicadas no concuerda con la verdad material”*, de ahí que este autor insista en que los jueces resuelven en función de la verdad formal.

La prueba pericial tiene particularidades en dependencia de las diferentes jurisdicciones (contencioso-administrativo, penal, civil) en las que se solicita y practica.

Por otro lado, como el resto de pruebas utilizadas en un juicio, la prueba pericial se encuentra regulada por la Ley de Enjuiciamiento Civil y Ley de Enjuiciamiento Criminal, según el ámbito jurisdiccional de referencia.

La Ley de Enjuiciamiento Criminal se ocupa específicamente del informe pericial en su Capítulo VII (Real decreto de 14 de septiembre de 1882 por el que se aprueba la Ley de Enjuiciamiento Criminal. Última actualización publicada el 28/04/2015):

- Artículo 456. *“El Juez acordará el informe pericial cuando, para conocer o apreciar algún hecho o circunstancia importante en el sumario, fuesen necesarios o convenientes conocimientos científicos o artísticos”*.

- Artículo 457. *“Los peritos pueden ser o no titulares. Son peritos titulares los que tienen título oficial de una ciencia o arte cuyo ejercicio esté reglamentado por la Administración. Son peritos no titulares los que, careciendo de título oficial, tienen, sin embargo, conocimientos o práctica especiales en alguna ciencia o arte”*.
- Artículo 458. *“El Juez se valdrá de peritos titulares con preferencia a los que no tuviesen título”*.
- Artículo 459. *“Todo reconocimiento pericial se hará por dos peritos. Se exceptúa el caso en que no hubiese más de uno en el lugar y no fuere posible esperar la llegada de otro sin graves inconvenientes para el curso del sumario”*.
- Artículo 461. *“Si la urgencia del encargo lo exige, podrá hacerse el llamamiento verbalmente de orden del Juez, haciéndolo constar así en los autos; pero extendiendo siempre el atestado prevenido en el artículo anterior el encargado del cumplimiento de la orden de llamamiento”*.
- Artículo 465. *“Los que presten informe como peritos en virtud de orden judicial tendrán derecho a reclamar los honorarios e indemnizaciones que sean justos, si no tuvieren en concepto de tales peritos, retribución fija satisfecha por el Estado, por la Provincia o por el Municipio”*.
- Artículo 466. *“Hecho el nombramiento de peritos, el Secretario judicial lo notificará inmediatamente al Ministerio Fiscal, al actor particular, si lo hubiere, como al procesado, si estuviere a disposición del Juez o se encontrare en el mismo lugar de la instrucción, o a su representante si lo tuviere”*.
- Artículo 467. *“Si el reconocimiento e informe periciales pudieren tener lugar de nuevo en el juicio oral, los peritos nombrados no podrán ser recusados por las partes. Si no pudiere reproducirse en el juicio oral, habrá lugar a la recusación”*.
- Artículo 471. *“En el caso del párrafo segundo del artículo 467, el querellante tendrá derecho a nombrar a su costa un perito que intervenga en el acto pericial. El mismo derecho tendrá el procesado. Si los querellantes o los*

procesados fuesen varios, se pondrán respectivamente de acuerdo entre sí para hacer el nombramiento. Estos peritos deberán ser titulares, a no ser que no los hubiere de esta clase en el partido o demarcación, en cuyo caso podrán ser nombrados sin título. Si la práctica de la diligencia pericial no admitiere espera, se procederá como las circunstancias lo permitan para que el actor y el procesado puedan intervenir en ella”.

- Artículo 472 . *“Si las partes hicieren uso de la facultad que se les concede en el artículo anterior, manifestarán al Juez el nombre del perito, y ofrecerán, al hacer esta manifestación, los comprobantes de tener la cualidad de tal perito la persona designada. En ningún caso podrán hacer uso de dicha facultad después de empezada la operación de reconocimiento”.*

- Artículo 474. *“Antes de darse principio al acto pericial, todos los peritos, así los nombrados por el Juez como los que lo hubieren sido por las partes, prestarán juramento, conforme al artículo 434, de proceder bien y fielmente en sus operaciones, y de no proponerse otro fin más que el de descubrir y declarar la verdad”.*

- Artículo 475. *“El Juez manifestará clara y determinadamente a los peritos el objeto de su informe”.*

- Artículo 478. *“El informe pericial comprenderá, si fuere posible: 1.º Descripción de la persona o cosa que sea objeto del mismo, en el estado o del modo en que se halle. El Secretario extenderá esta descripción, dictándola los peritos y suscribiéndola todos los concurrentes. 2.º Relación detallada de todas las operaciones practicadas por los peritos y de su resultado, extendida y autorizada en la misma forma que la anterior. 3.º Las conclusiones que en vista de tales datos formulen los peritos, conforme a los principios y reglas de su ciencia o arte”.*

- Artículo 480. *“Las partes que asistieren a las operaciones o reconocimientos podrán someter a los peritos las observaciones que estimen convenientes, haciéndose constar todas en la diligencia”.*

- Artículo 483. *“El Juez podrá, por su propia iniciativa o por reclamación de las partes presentes o de sus defensores, hacer a los peritos, cuando produzcan*

sus conclusiones, las preguntas que estime pertinentes y pedirles las aclaraciones necesarias. Las contestaciones de los peritos se considerarán como parte de su informe”.

- Artículo 484. *“Si los peritos estuvieren discordes y su número fuere par, nombrará otro el Juez. Con intervención del nuevamente nombrado, se repetirán, si fuere posible, las operaciones que hubiesen practicado aquéllos y se ejecutarán las demás que parecieren oportunas. Si no fuere posible la repetición de las operaciones ni la práctica de otras nuevas, la intervención del perito últimamente nombrado se limitará a deliberar con los demás, con vista de las diligencias de reconocimiento practicadas, y a formular luego con quien estuviere conforme, o separadamente si no lo estuviere con ninguno, sus conclusiones motivadas”.*

- Artículo 485. *“El Juez facilitará a los peritos los medios materiales necesarios para practicar la diligencia que les encomiende, reclamándolos de la Administración pública, o dirigiendo a la Autoridad correspondiente un aviso previo si existieren preparados para tal objeto, salvo lo dispuesto especialmente en el artículo 362”.*

Por otro lado, la Ley de Enjuiciamiento Civil (Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil. Última actualización publicada 5/11/2014):

- Artículo 283. *Impertinencia o inutilidad de la actividad probatoria: “1. No deberá admitirse ninguna prueba que, por no guardar relación con lo que sea objeto del proceso, haya de considerarse impertinente. 2. Tampoco deben admitirse, por inútiles, aquellas pruebas que, según reglas y criterios razonables y seguros, en ningún caso puedan contribuir a esclarecer los hechos controvertidos. 3. Nunca se admitirá como prueba cualquier actividad prohibida por la ley.”*

- Artículo 335. *Objeto y finalidad del dictamen de peritos. Juramento o promesa de actuar con objetividad: “1. Cuando sean necesarios conocimientos científicos, artísticos, técnicos o prácticos para valorar hechos o circunstancias relevantes en el asunto o adquirir certeza sobre ellos, las partes podrán aportar al proceso el dictamen de peritos que posean los*

conocimientos correspondientes o solicitar, en los casos previstos en esta ley, que se emita dictamen por perito designado por el tribunal. 2. Al emitir el dictamen, todo perito deberá manifestar, bajo juramento o promesa de decir verdad, que ha actuado y, en su caso, actuará con la mayor objetividad posible, tomando en consideración tanto lo que pueda favorecer como lo que sea susceptible de causar perjuicio a cualquiera de las partes, y que conoce las sanciones penales en las que podría incurrir si incumpliere su deber como perito. 3. Salvo acuerdo en contrario de las partes, no se podrá solicitar dictamen a un perito que hubiera intervenido en una mediación o arbitraje relacionados con el mismo asunto.”

I.1. Método Pericial

El camino a seguir para alcanzar ese objetivo de la búsqueda de la verdad no puede ser otro que el que marca el método científico. La Tabla I muestra de las etapas y pasos a seguir en la actuación pericial y se ponen en relación con las correspondientes del método científico tal y como se describen.

I.1.1.Nexo Causal

El análisis y establecimiento del nexo causal constituye una parte fundamental de la labor pericial. Según la Enciclopedia Jurídica editada en el año 2004, es *“la relación de causa a efecto que ha de existir entre un acto ilícito civil y el daño producido. Esta relación de causalidad es imprescindible para hacer responsable de los daños causados al autor del acto ilícito. En este mismo sentido, se dice que el antecedente que habitualmente produce un resultado es causa del consiguiente efecto; esta causa, que debe ser previsible y evitable, establece la llamada causalidad adecuada o base razonablemente suficiente para generar la correspondiente responsabilidad civil”*.

Para el establecimiento del mismo, los peritos han de conocer la historia natural de las lesiones o enfermedades, ser objetivos en el momento de interpretar pruebas diagnósticas o documentos médicos e imparciales, y ante todo, debe tener sentido común y prudencia a la hora de establecer conclusiones.

	MÉTODO CIENTÍFICO	MÉTODO PERICIAL
Paso 1	Antecedentes	Antecedentes del caso Información científica (consulta de la literatura científica disponible sobre la cuestión que se dirime)
Paso 2	Planteamiento del problema	Planteamiento del problema
Paso 3	Hipótesis	Hipótesis
Paso 4	Diseño experimental	Diseño experimental y operaciones a realizar
Paso 5	Observación de los datos obtenidos	Recogida de los datos obtenidos
Paso 6	Correlación de los datos	NEXO CAUSAL CONSIDERACIONES / VALORACIÓN MÉDICO- LEGAL
Paso 7	Aceptación o rechazo de la hipótesis	Evaluación global del caso
Paso 8	Conclusiones	Conclusiones

Tabla I. Pasos/ etapas básicas del Método Científico (adaptado de: <http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/CIENCIA/Ciencia-y-metodo-cientifico.html>, Febrero 2015; Gisbert Calabuig, 2004).

A lo largo de los años, diversos autores han ido elaborando criterios para poder conocer el nexo causal, algunos de los que han ganado crédito y se han impuesto en la práctica pericial son los de Müller y Cordonnier en 1925 para los eventos traumáticos, que más tarde fueron matizados por Simonin en 1966, para los accidentes de trabajo: etiológico o cualitativo, cuantitativo o de proporcionalidad de las lesiones, topográfico o espacial, cronológico (tiempo transcurrido entre el evento traumático y la lesión), de continuidad sintomática o de evolución de los síntomas (coherencia entre el evento traumático y la consecución de síntomas a lo largo del tiempo), de integridad previa, de exclusión (posibilidad de excluir otras causas que no sean el evento traumático en cuestión), de verosimilitud del diagnóstico. (Jouvencel, 2002).

CRITERIOS DE MULLER Y CORDONNIER	CRITERIOS DE SIMONIN
Criterio de verosimilitud	Naturaleza del trauma
Criterio de continuidad sintomática	Naturaleza de la lesión
Criterio topográfico	Concordancia de la localización
Criterio cuantitativo	Relación anatómica
Criterio cronológico	Relación cronológica
Criterio de integridad previa	La afección no existía antes del trauma
Criterio de exclusión	Exclusión de una causa extraña al trauma

Tabla II. Criterios de Müller y Cordonnier (1925) y Simonin (1966).

Así mismo, es necesario explicar las concausas puesto que la mayoría de las enfermedades dependen de múltiples factores que en conjunto contribuyen a su patogénesis. La concausa es según la RAE *“cosa que, juntamente con otra, es causa de algún efecto”*. En ellas se basa la Teoría de la Conditio sine qua non, cuyo autor es Von Buri, según la cual forman parte de la causa todos aquellos factores que intervienen en la formación de un resultado: *“quien es causa de la causa, es causa del mal causado”*. Habla del mal causado y no del resultado causado en general, porque se trata de una teoría que se usa en legislación.

Otros autores sin embargo, defienden que no todas las concausas tienen la misma importancia a la hora de producirse un resultado (Jouvencel, 2002). Por ello se estableció una clasificación de las concausas según el momento de su aparición:

- Concausas anteriores o preexistentes: son aquellas que ya existen anteriormente a producirse la lesión, aquí se haría mención al estado anterior descrito por Simonin (1925) que lo define como *“un factor mórbido preexistente, representado por antecedentes patológicos, por las predisposiciones individuales, por las taras constitucionales o adquiridas, por los trastornos de la naturaleza estática o de carácter evolutivo. Y que todo individuo presenta un estado anterior, ya se trate de lisiadura, de fragilidad en relación con la constitución, edad, las condiciones de vida e, incluso, una predisposición”*.

- Concausas simultáneas: las que tienen lugar a la vez que las que provocan la lesión.
- Concausas posteriores: tienen lugar después de que ocurra la lesión.

I.2. Calidad del informe

Tal y como señala Gianelli en 2011 en un artículo publicado sobre la *doctrina Daubert*, las evidencias o pruebas forenses pueden sufrir serias deficiencias en cuanto a su utilización en la práctica judicial ya que, muchas de ellas, no son inmunes a la manipulación. Por ello, en determinados países, se siguen determinados criterios o doctrinas para dotar, al testimonio de los expertos, de mayor credibilidad.

El autor anteriormente mencionado, destaca las conclusiones de un informe realizado por la NAS (National Academy of Science) en 2009 cuyas conclusiones fueron: “*algunas disciplinas de la ciencia forense son apoyadas por investigaciones sistemáticas muy poco rigurosas que validen sus técnicas y sus premisas*” y continúa “*sólo el análisis nuclear de ADN ha sido mostrado, rigurosamente, como capaz de, de manera consistente y con alto grado de certeza, demostrar una conexión entre una muestra probatoria y un individuo o un origen*”. La *doctrina Daubert* (1993), enunció una nueva forma de evaluar si una pericia reúne condiciones de admisibilidad, de modo que se enumeraron una serie de requisitos a considerar por los jueces. La principal característica que ha de poseer el informe pericial es la comprobación, es decir, aquello que se defiende ante un tribunal ha de ser plausible y demostrarse empíricamente. Lo segundo, son las publicaciones llevadas a cabo hasta el momento del juicio que han de ser revisadas por pares, de modo que el resultado de los exámenes realizados, para comprobar la confiabilidad del peritaje, pueda ser verificado. El resto de factores son la tasa de error de los tests y la existencia de estándares o criterios que controlen las operaciones.

Como explica el Magistrado Donald en su publicación de 2010 “Forensic Science Evidence and Judicial Bias in Criminal Cases”, además de la doctrina Daubert, en algunos Estados Federales de EEUU, se sigue la doctrina Frye. Esta señala que la prueba científica es considerada válida en juicio si la metodología y los principios que se siguen para obtener esa evidencia son

aprobados por la comunidad científica relevante. Para Donald (2010), es necesaria esta doctrina porque obliga a constatar la veracidad de lo defendido por el perito.

La Causalidad en MEDICINA FORENSE

Indicios del cambio de paradigma

Requisitos de admisibilidad
(evaluar si una pericia reúne
condiciones de fiabilidad)

Estándar Daubert USA-1993-



- 1) Que sea testable empíricamente (refutabilidad, repetibilidad)
- 2) Que la teoría o el estudio haya sido publicado tras ser sometida a **peer review** (revisión por pares)
- 3) Que la tasa de error potencial sea conocida y aceptable
- 4) Que el método sea generalmente aceptado por la comunidad científica

(Popper K ,1963; Fradella et al, 2004; Ramos Castro, 2011)

A pesar de lo anterior, en España, los peritos aunque debe primar su objetividad, a la hora de hacer valoraciones e informes para el Juzgado, son plenamente libres, pues en nuestro país no hay ningún estándar a seguir para valorar si el testimonio de un perito es o no veraz. De hecho, es el propio Juez el que decide según su sana crítica, si desestima o rechaza la prueba pericial, en cuyo caso deberá explicar los motivos que le llevan a ello. Lo anterior conlleva al perito a realizar su labor con la mayor de las garantías éticas y judiciales de modo que sea más difícil para su señoría fundamentar la desestimación de dicha prueba.

Partiendo de una natural subjetividad se debería regular la fórmula para que cualquier informe pericial siguiera unas pautas claras y precisas del método utilizado, comprobables por las partes y que hicieran concluir al juez la respuesta correcta. No es suficiente el juramento o promesa de actuar

objetivamente, pero precisamente ello es el núcleo del proceso, la necesaria contradicción para que el juzgador saque su propia conclusión.

II. Causalidad

II. 1. Concepto de Causalidad

¿Qué entendemos por causalidad? Por causalidad se entiende aquella relación entre lo que consideramos como causa y lo que consideramos como efecto o consecuencia.

Causa según la RAE es “aquello que se considera como fundamento u origen de algo”; y efecto es “aquello que sigue por virtud de una causa”.

Para establecer la relación causal, el hecho que consideremos causa del efecto tiene que cumplir ciertas condiciones recopiladas en el artículo de Álvarez-Martínez y Pérez-Campos de 2004:

- Que el fenómeno que consideramos como causa preceda en el tiempo al que consideramos como efecto.
- Que siempre que suceda la causa, suceda el efecto.
- Que si no se da la causa, no se da el efecto.

De manera que en enfermedades o lesiones unicasales, lo anterior nos resultaría sencillo de aplicar y de demostrar, tal y como sucede con el Síndrome de Down, la única etiología posible de padecer esa enfermedad es la trisomía del cromosoma 21. Sin ese defecto genético, el síndrome no se daría.

Sin embargo, la realidad en medicina, es que la mayoría de las enfermedades se deben a múltiples factores, tanto exógenos como endógenos al individuo. Por ello, no se pueden utilizar estas condiciones tan rígidas sino que se usan otras, por las cuales establecemos si la causa es necesaria o no, y si es suficiente o no.

- Necesaria y suficiente: Si A, entonces B y si B, entonces A.

- Necesaria y no suficiente: Si A, entonces B o no B pero si B, entonces A.
- No necesaria y suficiente: Si A, entonces B y si B, entonces A o no A.
- No necesaria y no suficiente: Si A, entonces B o no B y si B, entonces A o no A.

II.2.Revisión Histórica de la Causalidad

A lo largo de la Historia, muchos han sido los intentos de definir el porqué de las cosas. La causalidad constituye uno de los grandes debates entre los filósofos más conocidos de la Historia. La primera constancia que se tiene sobre el estudio de la causalidad es en el siglo V a. C. cuando el filósofo Leucippo defendió que todo tiene que tener una causa. Más tarde, Platón (427-347 a.C.) admitía la existencia una causa Primaria o Divina a la que se suman las concausas (Jovencel,2002).

Aristóteles (384-322 a.C.), discípulo de Platón, se desvinculó de éste en su teoría de la causalidad. Se considera a Aristóteles como autor de la máxima teoría de la causalidad al clasificar la causa en cuatro formas: la material, la formal, la eficiente y la final. De éstas, dos son intrínsecas al ser sin las cuales no se podría dar el cambio, que son la material y la formal y dos extrínsecas que son las dos últimas:

1. Causa material: es el cuerpo en sí mismo.
2. Causa eficiente: es el cambio que sucede en el cuerpo.
3. Causa formal: da lugar a la forma de la materia.
4. Causa final: es el fin al que se dirige el cambio.

Con la llegada de las teorías científicas y descubrimientos hechos por Galileo Galilei (1564-1642) tal como la teoría heliocéntrica, la teoría del movimiento acelerado o la creación del telescopio, el concepto de causalidad da un giro radical, ya que Galileo se separa de la teoría aristotélica, sin llegar a negarla. Es decir, por el avance que supone para la ciencia sus descubrimientos, Galileo rompe con la ciencia clásica descrita por Aristóteles y se ve abocado a pensar en una causa más cuantitativa y más exacta que la eficiente o formal,

sin nunca despreciar esa noción de causalidad, puesto que una no es contradictoria a la otra. De hecho, para Galileo, la causa se considera necesaria para que se dé el efecto, al igual que para Aristóteles. La definición que éste da para causa es *“puesto lo cual, se pone el efecto, y quitado, se quita”* (Martínez, 1995).

Ya en el siglo XVIII, Hume (1711-1776) criticó el principio de causalidad hasta entonces conocido, revelando que toda relación causa-efecto se establecía por experiencia y costumbre. Según Hume, los humanos vemos como un suceso o cambio se produce tras la aparición de otro, de manera que al observar que, siempre que se da el primer suceso se sigue de la aparición del segundo, nuestra mente los clasifica al primero como causa y al segundo, como consecuencia o efecto.

Sin embargo, la teoría anterior encuentra un principal opositor, Kant (1724-1804). Para Kant la causalidad no proviene de la experiencia humana, sino que está a priori en la mente humana, es anterior a la experiencia. Y es la causalidad la que hace posible la existencia de esa experiencia. A diferencia de Hume, Kant sostiene que el hecho de que gracias a la sucesión de los fenómenos, los humanos obtenemos la experiencia y no al contrario.

Con el tiempo, estas teorías de la causalidad evolucionan. En la actualidad, para la Ciencia, se requiere mayor rigor para definir una causa y un efecto, por lo que nos basamos en criterios y estadísticas, que analizaremos en apartados posteriores.

II.2.1. Modelos Causales

Tal y como en 2006 indicaba Luna en su conferencia titulada “La causalidad Médico-Legal”, los modelos causales descritos hasta la fecha se pueden dividir en deterministas y no deterministas”.

El modelo determinista más conocido en medicina permitió explicar el origen de las enfermedades infecciosas a principios del S. XX, y se trata de aquel sobre el que Koch en 1890 estableció unos criterios o postulados, que llevan su nombre, y se reproducen literalmente a continuación:

1. El microorganismo debe encontrarse en todos los pacientes con la enfermedad en cuestión y su distribución en el cuerpo debería corresponder a las lesiones observadas.
2. El microorganismo no debe aparecer en otra enfermedad de forma fortuita o saprófita.
3. El microorganismo debe aislarse de las lesiones de una persona infectada y se debe obtener un cultivo puro.
4. El cultivo puro inoculado en animales experimentales debe producir la enfermedad.
5. El microorganismo deberá aislarse en un cultivo puro a partir del animal infectado intencionalmente.

Los postulados de Koch constituyeron una auténtica hoja de ruta para la determinación de la causa u organismo causante de un proceso infeccioso.

El Dr. Luna continúa indicando que un modelo determinista modificado es el de Rothman, datado en 1976, en el cual se desarrolla una teoría diferente sobre la inferencia causal. Esta teoría se basa en la presencia de dos tipos de causas, la suficiente y la componente.

Según este modelo, una enfermedad se produce por varias causas suficientes, cada una de estas causas suficientes se producen por varias causas componentes. Es decir, las causas componentes son aquellas que se dan y forman la causa suficiente. Cuando una causa componente forma parte de todas las causas suficientes que dan lugar a la enfermedad, se le considera, además, causa necesaria.

Para la Figura 2, la enfermedad se produciría en el momento en que se dieran las causas suficientes I, II y III simultáneamente. Cada una se compone, a su vez, de causas componentes: la I se compone de causa componente A, B, C, D y E; la II de A, B, F, G, H; y la III de A, C, F, I y E. Según esto, la causa componente A, es necesaria por formar parte de todas las causas suficientes.

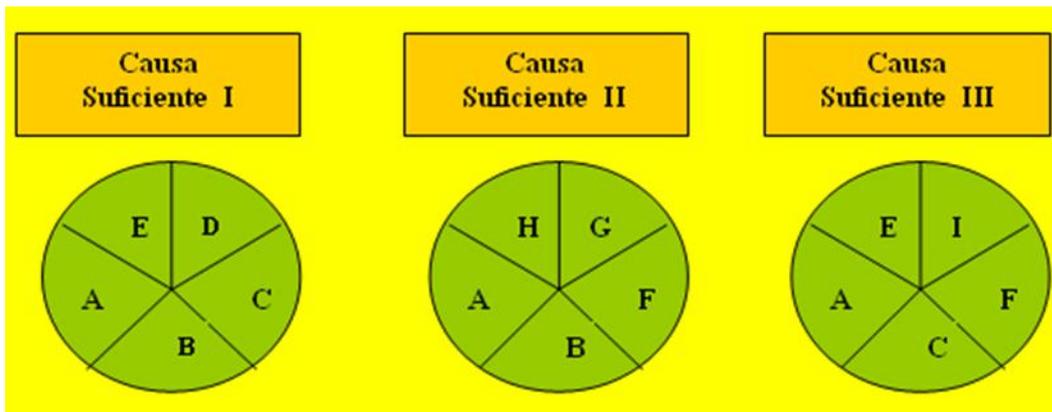


Figura 2. Modelo de Rothman. Imagen obtenida de la página:
http://www.bvsde.paho.org/cursoa_epi/e/modulo3.html

El inconveniente principal del modelo determinista y uni-causal que durante siglos predominó en Medicina, reside en el hecho de que no sirve para explicar la mayoría de las enfermedades conocidas actualmente y en particular, aquellas más prevalentes en la población actual del SXXI. Nos referimos a patologías que responden a modelos causales propios de biológicos complejos y en cuya génesis y desarrollo pueden contribuir e interactuar multitud de factores. La dificultad que entraña la investigación de la causalidad en estos casos, llevó en el siglo XX al desarrollo de modelos matemático estadísticos en los que la epidemiología ha mostrado liderazgo. Por otra parte, el modelo modificado de Rothman (1976) tiene como desventaja también, el desconocimiento en muchas ocasiones de algunas de las causas de las enfermedades.

Debido a esas dificultades, en 1965, Sir Bradford Hill postula un modelo probabilista, basado en criterios, cada uno con una importancia diferente que se tendrán que tener en cuenta en el estudio de la causalidad. En la tabla expuesta a continuación se encuentran los criterios anteriormente mencionados:



Sir Austin Bradford-Hill

9 CRITERIOS

Criterio	Significado
FUERZA DE ASOCIACIÓN	Una asociación fuerte es más probable que provenga de un componente causal que una asociación modesta
CONSISTENCIA	Una misma relación/ asociación es observada de forma repetida
ESPECIFICIDAD	El factor muestra influencia en una población o resultado determinado
TEMPORALIDAD	El factor debe preceder el resultado al que afecta
GRADIENTE	El resultado se incrementa de forma proporcional a la dosis/ grado de la exposición al factor o de acuerdo con una función predictiva
PLAUSIBILIDAD	Concordancia de la asociación con el conocimiento biológico actual
COHERENCIA	Una conclusión causal debe ser coherente con la historia natural de la misma y no entrar en conflicto con ella
EVIDENCIA EXPERIMENTAL	La relación de causalidad es más probable si la evidencia científica proviene de experimentos reproducibles, controlados y aleatorizados
ANALOGÍA	En exposiciones análogas se identifican análogos efectos

Bradford Hill A *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58 (1965): 295-300.

Tabla III. Criterios de Bradford Hill. (Tomado de Martínez Jarreta, 2015).

III. Epidemiología

Tanto la Medicina Legal como la Epidemiología tienen como propósito el establecer las causas de las enfermedades o lesiones que padece el ser humano.

La diferencia reside en que en el caso de la medicina legal, como ya hemos mencionado anteriormente es la búsqueda de la verdad para poder auxiliar a la administración de justicia, mientras que en el caso de la epidemiología, el conocimiento de la causa tiene como fin último la posibilidad de encontrar un tratamiento o una prevención de la enfermedad a la que, como consecuencia, da lugar dicha causa, y siempre tomando en consideración a todo un conjunto de población y no a un individuo específico.

En la actualidad, una herramienta que nos puede ayudar en la valoración de la relación causa-efecto en medicina, es la bioestadística (Álvarez-Martínez, Pérez-Campos, 2004).

En estadística se considera que dos factores están asociados cuando hay una dependencia entre ellos, es decir, si uno de ellos al variar (aumentar o disminuir) provoca la variación del otro. Aunque no es necesario que esta asociación implique causalidad. En el caso de la causalidad, la variación en la exposición provoca una variación en el efecto.

Por ejemplo, en una enfermedad crónica, y siguiendo el modelo de Rothman (1976), causa será su causa necesaria y el factor de riesgo se considera causa suficiente. Esto es así, porque al eliminar la causa, se eliminaría la enfermedad, pero si eliminamos el factor de riesgo, el efecto disminuye pero no se erradica.

La temporalidad se considera un criterio absoluto, la causa debe preceder al efecto, sin embargo no es producible caer en la falacia "*post ergo propter hoc*", o lo que es lo mismo, si el efecto ocurre, lo anterior es la causa.

Para considerar la asociación como válida, tiene que haber el mínimo espacio posible para el azar o el sesgo.

El azar o error aleatorio, como se conoce en estadística, se encuentra en toda investigación, y es inevitable. Pero se puede cuantificar de modo que se podrá considerar válido o no, expresándolo como p . Cuando en una investigación se calcula el valor de p como inferior o igual a 0.05, se considera estadísticamente significativo y por tanto, el azar solo es probable en un 5%, por lo que la asociación se dará como válida, pues hay gran posibilidad de que sea real.

La p no es la única herramienta de la que se dispone para cuantificar y valorar el sesgo. También se puede utilizar en el intervalo de confianza a 95% (IC 95%). La interpretación del IC 95% se realiza de la siguiente manera: en 100 repeticiones de un mismo fenómeno, el efecto se espera obtener en 95 de ellas. Estas variables son complementarias y ambas dependen del tamaño

muestral, cuanto más pequeña sea la muestra mayor será el valor de p y mayor será el intervalo.

Hay otro tipo de sesgos que se pueden dar en cualquier momento del proceso, como son el sesgo de medición, selección o confusión. El primero ocurre si al obtener la información se usan diferentes criterios para la obtención de los resultados o interpretación de los mismos. El de selección se produce por la elección de pacientes con características diferentes a la población a la que se pretenden extrapolar los resultados y por último, los de confusión que son aquellos que están relacionados tanto con la exposición como con el efecto.

Para evitar los sesgos, los estudios requieren ser rigurosos en la metodología, y en el caso del estudio de la relación de causalidad se usan los siguientes tipos de estudio:

III. 1. Ensayo Clínico

Se trata de estudios de tipo prospectivo, donde los pacientes seleccionados son separados aleatoriamente en dos grupos. Un grupo recibe una exposición y el otro no, que será el grupo control. Se les sigue la evolución y se determina quienes padecen en el efecto y quiénes no. Como todos los estudios tiene sus desventajas, que en este caso la principal es que en contadas ocasiones se puede utilizar para conocer una relación causa-efecto, por razones éticas principalmente, además de por el número de pacientes que se necesitan y el tiempo que requiere poder establecer conclusiones.

III. 2. Estudio de Cohortes

En este tipo de estudio, los pacientes no son seleccionados al azar. También se comparan dos grupos distintos, clasificados según si han estado expuestos o no y se observan durante un período de tiempo para después cuantificar cuantos han desarrollado el efecto y cuantos no, se trata por tanto de un estudio observacional y puede ser prospectivo o retrospectivo. Al igual que el anterior tiene como inconvenientes el tiempo que se requiere de estudio hasta que el efecto se produce por lo que acaban siendo generalmente, estudios muy costosos, y el tamaño muestral que se necesita. Sin embargo, tiene

como ventaja que se conoce la secuencia temporal desde la exposición hasta la enfermedad.

III. 3. Estudios de Casos y Controles

En este tipo de estudio, los pacientes también son divididos en dos grupos, uno de ellos sufrió la exposición y el otro no, que son los denominados controles. Se trata de estudios retrospectivos porque busca investigar el antecedente de exposición. Su principal diferencia con los de cohortes es el modo de seleccionar los sujetos y al estudiar a través del efecto la exposición, es más difícil demostrar que la temporalidad es correcta. Es un diseño fácil y rápido pero más débil para demostrar una relación causa-efecto.

III. 4. Estudios Transversales

También llamado estudio de prevalencia o vertical, se trata de un estudio de tipo descriptivo y observacional. Que mide la prevalencia de la exposición y el efecto en un mismo momento temporal, es decir, estima la distribución de una enfermedad en un momento determinado. El inconveniente que tiene este tipo de estudio es que es imposible determinar que la causa precede a la enfermedad.

III. 4. Estudios Descriptivos

Este tipo de estudio al no tener un grupo control con el que comparar es el menos válido para conocer la causa de una enfermedad.

IV. Epidemiología Forense

Tal y como postulan Koehler y Freeman en 2014, en “Forensic Epidemiology: A Method for Investigating and Quantifying Specific Causation”, las preguntas a las que respondería la Epidemiología y que pueden aplicarse a la resolución de un caso en Medicina Forense son las que aparecen en la Fig 3



La Causalidad en las Ciencias Médicas

Causalidad & Medicina

Los métodos epidemiológicos

¿A: Puede causar B en general?

¿A: Puede causar B en este caso individual?

Figura 3. Preguntas a responder por la Epidemiología.

Los autores anteriores (Koehler y Freeman, 2014), establecen la primera aplicación de la epidemiología al ámbito forense en 1990 y definen esta disciplina, tal y como se muestra en la Fig 4.. Según los mismos, nueve años más tarde se relacionó con las investigaciones gubernamentales debido a la necesidad de estudiar el bioterrorismo, y dentro del mismo se la definió literalmente como “*la actividad que ayudaría a distinguir las epidemias naturales de las provocadas por el ser humano*”.

Sobre la base de lo anterior, el epidemiólogo puede utilizar sus métodos y conocimientos para colaborar no sólo en la investigación de la asociación de

de factores de riesgo en la población con la aparición de resultados lesivos (daño, enfermedad o muerte); no sólo en el asesoramiento de emergencias como el bioterrorismo (todo lo anterior en el ámbito de Salud Pública); sino también en el ámbito médico-legal, particularmente en las actuaciones periciales tanto en la jurisdicción civil como criminal, etc.

Por último, el citado artículo concluye literalmente: *“el campo de la epidemiología forense se encuentra en rápido crecimiento, proveyendo de una base científicamente válida para encontrar factores determinantes de la causa y el efecto cuando dichas relaciones no son todavía aparentes o son objeto de disputa”*.



La Causalidad en MEDICINA FORENSE

EPI DEMI OLOGÍA FORENSE

Que proporciona métodos para evaluar la causalidad en grupos y en individuos basándose en la aplicación de los Criterios de Hill y aportando Conclusiones en términos de Riesgo Comparado o Probabilidad de Causación

(Koehler y Freeman, 2014)

Figura 4. Definción de Epidemiología Forense. (Martínez Jarreta, 2015)

Tal y como describen algunos autores (Ramos, 2011 y Martínez Jarreta, 2015), el análisis de ADN ha emergido como **modelo científico de disciplina forense** al contar con:

- ✓ Metodología propia, sometida a revisión/validación continua
- ✓ Protocolos estandarizados y en revisión constante

Y en particular con procedimientos de análisis de resultados utilizando métodos matemático-estadísticos consensuados, estandarizados y en revisión constante, así como Análisis de la evidencia basado en el Teorema de Bayes (LR: Likelihood Ratio/Razón de Verosimilitud).

Para estos autores (Ramos, 2011 y Martínez Jarreta, 2015) la Genética Forense ha impulsado un cambio de paradigma en Medicina Forense y en particular en lo relativo al análisis del nexo de causalidad utilizando esos procedimientos matemático- estadísticos.

La Causalidad en MEDICINA FORENSE

Impulso de un nuevo paradigma

Puede ser aplicable a otras disciplinas forenses el uso de análisis matemático estadísticos análogos ?

Basados en el Teorema de Bayes ??

Puede extenderse a otras áreas forenses el uso del LR ??

A cuales de ellas?



Figura 5. Cuestiones que se plantean. (Adaptado de: Martínez Jarreta, 2015)

La Medicina Forense incluye muchas disciplinas y muchas de ellas se habían quedado un tanto ancladas en criterios deterministas y clásicos, que pueden tener excelentes aplicaciones en algunos casos, pero que en

otros pueden considerarse obsoletos a la luz de los conocimientos científicos actuales y los nuevos métodos de estudio de la causalidad.

A la luz de todo lo anterior surgen dudas y cuestiones que se plantean en la Fig.5 y sobre las que se ha de reflexionar profundamente. La respuesta a las mismas no es sencilla y a fecha de hoy solo puede establecerse con rotundidad que estos mismos métodos se están aplicando ya en determinadas disciplinas forenses, en particular en aquellas que tienen que ver con la identificación (véase Fig. 6 y 7).

Sería conveniente un intento de extrapolación del método seguido en el análisis del ADN, ya que en los procesos en los que interviene la experiencia del perito no sólo interviene el método científico sino que también influyen otros factores (Martínez Jarreta, 2015), como son:

1. Calidad y rigor de la prueba pericial.
2. Capacidad y claridad en la exposición del perito/ habilidades de comunicación.
3. Concepto que el juzgador tiene sobre el perito. Prestigio previo.
4. Asertividad del perito y grado de sintonía con las ideas preconcebidas del juzgador.

De hecho existe ya un creciente desarrollo y aplicación de los métodos matemático-estadísticos basados en el Teorema de Bayes y cálculo de Likelihood Ratio (LR) en otras disciplinas forenses, expresado no solo en publicaciones que defienden las mismas. Para Ramos y Castro (2011) y Martínez Jarreta (2015), ésto y las aplicaciones oficiales a las que hacemos referencia en la figura 7 constituyen ya muestras o indicios del cambio de paradigma que ha supuesto el desarrollo y consolidación de la Genética Forense.



Impulso de un nuevo paradigma

Identificación:

Atribución de una muestra dubitada a un donante concreto o a una fuente concreta entre otras posibles en una población

- Huellas Dactilares
- Balística
- Huellas de Calzado
- Huellas de Herramientas
- Voz



Rasgos de Identidad:

Características propias de un donante concreto o de una fuente determinada en una población

Figura 6. Ambitos de Aplicación del Método para Identificación. (Adaptado de: Martínez Jarreta, 2015)

Aplicar éste método supone, a su vez, conocer profundamente los rasgos identificativos, conocer la población y la distribución de esos rasgos en las poblaciones o fuentes posibles, así como definir el límite de coincidencias, entre otras muchas cosas. No sólo eso sino que para su manejo, los profesionales requieren de una formación, así como de la disposición de datos y bases de datos adecuadas.

Indicios del cambio de paradigma

Creciente implantación de estos métodos matemático-estadísticos en Institutos, Centros y Laboratorios Forenses europeos

Algunos laboratorios, además de los de ADN, que realizan peritajes mediante LR	
<ul style="list-style-type: none"> - Netherlands Forensic Institute (NFI, Países Bajos) * Análisis de alturas utilizando vídeos * Redes bayesianas para combinación de evidencias 	
<ul style="list-style-type: none"> - Forensic Science Service (FSS, Reino Unido) * Huellas dactilares 	
<ul style="list-style-type: none"> - Instituto Forense de Cracovia (IFR Krakow, Polonia) * Análisis de vidrios * Análisis de marcas de pintura 	
<ul style="list-style-type: none"> - Servicio de Criminalística, Guardia Civil Española * Acústica forense 	

Figura 7. Ámbitos de Implantación de los Métodos Matemático-Estadísticos.
(Adaptado de: Martínez Jarreta, 2015)

V. Conclusiones

Para concluir este Trabajo Fin de Grado, se destaca lo siguiente:

1. En determinados países, como por ejemplo Estados Unidos, se siguen diferentes doctrinas (*Daubert o Frye*), para asegurar que cuando una prueba pericial es admitida, reúne condiciones de fiabilidad. Estos estándares no se han adoptado en España y sería necesario que se reflexionara sobre la pertinencia de seguir los pasos de EEUU en esta cuestión tan sustantiva que pone las bases de la exigencia de una pericia de calidad.
2. En España los criterios de análisis de la causalidad más introducidos y de más frecuente uso en la práctica son criterios valiosos pero antiguos Bradford Hill, Muller y Cordonnier, Simonin, etc. aún vigentes hoy día pero que tal vez son susceptibles de revisión en su aplicación en determinadas disciplinas forenses, si se pretende el ejercer una

Medicina Forense de calidad que esté a la altura del momento científico actual.

3. El análisis de ADN se considera que ha emergido como modelo científico de disciplina forense, la posibilidad de que sus métodos para el análisis de la evidencia y el nexo de causalidad se extienda a otras áreas de la Medicina Forense, se ha valorado y ha llevado ya a realizar cambios importantes en pericias médico-legales que tienen que ver fundamentalmente con la identificación (comparación de voces, análisis de huellas dactilares, etc.).
4. La metodología LR, propia de la Genética Forense, cumple los requisitos descritos en las reglas Daubert para la admisibilidad de la evidencia forense, aportando un apoyo probabilístico acerca del peso de la evidencia forense y evitando las opiniones deterministas basadas en la experiencia. No obstante, la aplicación de estos procedimientos en disciplinas forenses distintas a las de la identificación requiere un largo camino de estudio, de reflexión y de desarrollo científico. Incluso lo requiere en las propias de la identificación.
5. La dificultad de la cuestión, las amplias exigencias y la complejidad y diferencias de las múltiples disciplinas forenses, invitan a una reflexión profunda sobre el nexo de causalidad en el momento actual.

VI. Referencias Bibliográficas

1. Álvarez-Martínez, H.; Pérez-Campos, E. Causalidad en medicina. *Gac. Méd. Méx* [online]. 2004, vol.140, n.4, pp. 467-472. ISSN 0016-3813.
2. Banegas, J.R. et al. Popper y el problema de la inducción en epidemiología. *Rev Esp Salud Pública* 2000; 20(74): 327-339.
3. Borobia, C. Valoración del daño corporal. Legislación, metodología y prueba pericial médica. 1ª edición. Barcelona: Elsevier; 2006.
4. De Francisco, M.L.; Serrano, P. La Valoración Médico Forense de los Daños Derivados del Accidente de Trabajo: Secuelas Psíquicas (I). *Gestión Práctica de Riesgos Laborales* 2009; 65: 30-39.
5. De Francisco, M.L.; Serrano, P. La Valoración Médico Forense de los Daños Derivados del Accidente de Trabajo: Secuelas Psíquicas (II). *Gestión Práctica de Riesgos Laborales* 2009; 66: 26-28.
6. Doll, R.; Hill, A. B. Smoking and Carcinoma of the Lung. *British Medical Journal* 1 September 1950; 2 (4682): 739–748.
7. Donald, E.S. Forensic Science Evidence and Judicial Bias in Criminal Cases. *Judges' Journal*. 2010. 49(3): 18-24.
8. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* .1992 Nov 4; 268(17):2420-5.
9. Fernández Pérez, C.; Carrasco Asenjo, M. Indicadores de riesgo y criterios epidemiológicos de causalidad. www.jano.es
10. Freeman, M.D.; Rossignol, A.M.; Hand, M.L. Forensic Epidemiology: A Systematic Approach to Probabilistic Determinations in Disputed Matters. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 2008; 15: 281-290.
11. Gianelli PC. Daubert and Forensic science: The Pitfalls of Law Enforcement Control of Scientific Research. *University of Illinois Law Review*. 2011; 1: 53-90.
12. Gisbert Calabuig, J.A. Medicina Legal y Toxicología. 6ª Edición. Ed. E. Villanueva Cañada MASSON. Barcelona 2004.
13. Hill, A. B. The Environment and Disease: Association or Causation?. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 1965; 58 (5): 295–300.

14. Höfler, M. The Bradford Hill considerations on causality: a counterfactual perspective?. *Emerging themes in epidemiology* 2005; 2 (1): 11.
15. Howick, J.; Glasziou, P.; Aronson, J.K. The evolution of evidence hierarchies: what can Bradford Hill's 'guidelines for causation' contribute?. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2009; 102 (5): 186–94.
16. Jouvencel MR. *Manual del Perito Médico. Fundamentos técnicos y jurídicos*. Edición 2002.
17. Koehler, S.A.; Freeman, M.D. Forensic Epidemiology: A Method for Investigating and Quantifying Specific Causation. *Forensic Sci Med Pathol* 2014; 10: 217-222.
18. Koehler, S.A.; *Forensic Epidemiology*. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group 2010.
19. Kundi, M. Causality and the Interpretation of Epidemiologic Evidence. *Environ Health Perspect* 2006; 114: 969–974.
20. Laborda E. *La Valoración del Daño. Estudio del Nexo de Causalidad*.
21. Luna A (2006). *La Causalidad Médico-Legal*. Curso de Verano Universidad de Oviedo. Luanco.
22. Martínez Jarreta, B. *La prueba pericial médica en el derecho*. 1ª edición. Zaragoza: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza; 1996.
23. Martínez Jarreta, B. (2015). *Introducción al nexo de causalidad medico-legal I Jornadas sobre cuestiones médico-legales*, Consejo General de la Abogacía, Madrid.
24. Martínez, R. La Filosofía de Galileo y la Conceptualización de la Causalidad Física. *La Filosofía de los Científicos* 1995: 37-59.
25. Rothman KJ. Causes. *Am J Epidemiol*. 1976; 104: 587-92.
26. Rothman KJ, Greenland S. Causation and causal inference in epidemiology. *Am J Public Health*. 2005; 95 (Suppl 1): S144–50.
27. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 1996 Jan 13; 312(7023):71-2.

28. Schoenbach, V.J. Inferencia causal. *www.epidemiolog.net* 2004; 277: 269-287.
29. Vineis, P. Causality in epidemiology. *Soz.- Präventivmed.* 2003; 48: 80–87.
30. Volcy, C. Historia de los conceptos de causa y enfermedad: paralelismo entre la Medicina y la Fitopatología. *Iatreia* 2007; 20(4): 407-421.
31. Ward, AC. The role of causal criteria in causal inferences: Bradford Hill's "aspects of association. *Epidemiological perspectives and innovations* 2009; 6 (1): 2.
32. Ward, AC. The Environment and Disease: Association or Causation?. *Medicine, health care and philosophy* 2009; 12 (3): 333–43.
33. Weiner, H.M.; Gots, R.E.; Hein, R.P. Medical Causation and Expert Testimony: Allergists at this Intersection of Medicine and Law. *Curr Allergy Asthma Rep* 2012; 12: 590-598.