



Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología

ISSN: 0034-7434

rcog@fecolsog.org

Federación Colombiana de Asociaciones de Obstetricia y Ginecología  
Colombia

Alarcón-Nivia, Miguel Ángel

EL DETERMINISMO DE NEWTON-LAPLACE EN EL DERECHO POSITIVO DE LA  
LEGISLACIÓN COLOMBIANA FRENTE A LA INCERTIDUMBRE DE HEISENBERG EN  
EL EJERCICIO MÉDICO

Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología, vol. 66, núm. 2, abril-junio, 2015, pp.  
116-123

Federación Colombiana de Asociaciones de Obstetricia y Ginecología  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195240441006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

# EL DETERMINISMO DE NEWTON-LAPLACE EN EL DERECHO POSITIVO DE LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA FRENTE A LA INCERTIDUMBRE DE HEISENBERG EN EL EJERCICIO MÉDICO

Newton's and Laplace's determinism in the positive law of colombian legislation vs. Heisenberg's uncertainty in medical practice

Miguel Ángel Alarcón-Nivia, MD, FACOG<sup>1</sup>

Recibido: septiembre 8/14 – Aceptado: mayo 27/15

## RESUMEN

**Objetivo:** hacer una reflexión sobre la tendencia de la legislación colombiana que regula el ejercicio médico, cada vez más impregnada del positivismo de Lombroso, Ferri y Garofalo, seguidores de la corriente determinista de Newton-Laplace, según la cual todo es pronosticable.

**Tesis:** la medicina es una de las disciplinas humanas con más alta probabilidad de producir beneficios o desenlaces aleatorios.

**Conclusiones:** la normatividad debe estar embebida de la prudencia que le es propia, para no sitiar a los profesionales de la medicina.

**Palabras clave:** teoría cuántica, incertidumbre, legislación médica.

## ABSTRACT

**Objective:** To reflect on Colombian legislation regulating medical practice, increasingly permeated by the positivism of Lombroso, Ferri and Garofalo, followers of Newton's and Laplace's deterministic

thinking according to which everything is predictable.

**Thesis:** Among human sciences, some of the highest odds of producing random benefits and/or outcomes are found in medicine.

**Conclusions:** Regulations must be imbued with the wisdom inherent to them in order to avoid placing medical practitioners under siege.

**Key words:** Quantum theory, uncertainty, medical legislation.

## INTRODUCCIÓN

Las demandas contra los trabajadores de la salud son cada vez más frecuentes en Colombia (1). Estas resultan principalmente de eventos adversos asociados a la atención en salud, por la presencia de complicaciones en la condición que afecta al paciente, por problemas de diagnóstico tardío o mala comunicación entre el personal de salud y los pacientes (2). Este documento tiene como objetivo hacer una reflexión sobre la tendencia de la legislación y la jurisprudencia colombiana de percibir los riesgos de las intervenciones médicas como previsibles, y las complicaciones y los eventos adversos como punibles a partir del positivismo de Lombroso, Ferri y Garofalo, seguidores de la corriente determinista

<sup>1</sup> Profesor titular y director del Departamento de Ginecoobstetricia, Universidad Industrial de Santander; magistrado del Tribunal de Ética Médica de Santander; perito médico-legal de la FECOLSOG. Bucaramanga (Colombia). alarconnivia@gmail.com, malarc@uis.edu.co

de Newton-Laplace, según la cual todo es pronosticable. Esta tendencia ha fortalecido la industria de las pólizas y de las demandas civiles y penales. Con este proceder de los jueces, se está conminando a la medicina a convertirse en una profesión de resultados y no de medios.

*Tesis.* La medicina es una de las disciplinas humanas con más alta probabilidad de producir beneficios o desenlaces aleatorios, incertidumbre que fuera expuesta en la física por Heisenberg y extrapolada a la *Lex artis* médica por numerosos autores.

## DETERMINISMO FRENTE A INCERTIDUMBRE

*El determinismo de Newton-Laplace.* Uno de los eventos científicos más importantes para la humanidad ocurrió el 5 de julio de 1686, cuando Isaac Newton, profesor de la Universidad de Cambridge, entregó su obra en latín titulada *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (3, 4) a la Royal Society de Londres. En esta obra de tres volúmenes, demostró matemáticamente la Ley de la gravitación universal o Ley de la gravedad, que se rige por la fuerza de atracción de los cuerpos, dependiendo de sus respectivas masas y del cuadrado de la distancia que los separa. Aportó, asimismo, las tres leyes de la dinámica: la Ley de la inercia, la Ley de la fuerza motriz y el Principio de acción y reacción (para cada acción ocurre una reacción igual y contraria) (5). Las dos primeras leyes ya habían sido esbozadas por Galileo Galilei (6, 7), Robert Hooke (8), Rene Descartes (9) y Christiaan Huygens (10), en tanto la tercera tiene el mayor aporte newtoniano.

Aunque se trataba de una obra científica de la física, desde el título mismo dejó planteada una nueva corriente filosófica que le dio nacimiento a esta escuela del pensamiento llamada *determinismo mecanicista*, que tenía raíces en el materialismo mecanicista expresado en el *Leviathan* (1651) (11) por Thomas Hobbes (1588-1679), quien postulaba que todo en el universo era predecible. Según esta teoría, el universo y todas sus criaturas tienen mecanismos y leyes cuyo funcionamiento es pronosticable (12).

Wilhelm Leibniz, uno de los mayores impulsores del “principio de la razón suficiente”, brazo colateral del determinismo mecanicista de Newton, decía en 1714 en su obra *Die Monadologie*, que “jamás sucede algo sin que haya una causa que lo determine, la cual explica *a priori* por qué existe de esa manera y no de otra” (13). Vale la pena anotar que las primeras raíces del determinismo venían del siglo V a. C., con Leucippus de Mileto (14) en su escrito *Megas Diakosmos* (15): “Nada sucede porque sí, todo sucede con razón y por necesidad”. Posteriormente, el físico francés Pierre-Simon Laplace, expresó su concepto del determinismo en sus *Ensayos filosóficos sobre las probabilidades* (1814): “Una inteligencia que por un instante conociera todas las fuerzas de la naturaleza, podría condensar al mismo tiempo el movimiento de los cuerpos del universo y de los componentes más pequeños del átomo. Nada sería incierto para ella y el futuro, como el pasado, estarían presentes ante sus ojos” (16).

## LA CONEXIÓN FILOSÓFICA ENTRE EL DETERMINISMO MECANICISTA DE NEWTON-LAPLACE Y LA ESCUELA CRIMINAL POSITIVA

En 1876, al sexto año de estar como director del hospital psiquiátrico para delincuentes con trastornos mentales, en Pesaro (Italia), el doctor Ezechia Marco Lombroso —conocido más por su seudónimo como Cesare Lombroso— publicó el libro de criminología médica llamado *L'uomo delinquente* (17), en el cual planteó la hipótesis, precariamente sustentada, de que los antisociales más peligrosos nacen programados para serlo pues llevan en su cuerpo una impronta genética que se manifiesta en algunos rasgos físicos (deformidades corporales que les confieren una fealdad repulsiva). Este texto originó la disciplina llamada Antropología criminal. En su opinión, esta predestinación genética se potencia con el alcoholismo, la pobreza, el bajo nivel de instrucción, las adversidades del clima, etc. Esta propuesta médica del determinismo criminológico

fue trasladada al derecho penal por su alumno de la Universidad de Turín, el abogado Enrico Ferri, quien reafirmó que los delincuentes actúan bajo presiones cosmo-telúricas y económicas que condicionan su libre albedrío. Ferri plasmó sus teorías en los libros *Sociología criminal* (1884 y 1901) (18) y *Teoría de la imputabilidad y negación del libre albedrío* (1878). El tercer impulsador de esta teoría de los delincuentes innatos fue Raffaele Garofalo, influyente penalista de la Universidad de Nápoles, juez, fiscal y senador, cofundador de la Nuova Scuola, de corte netamente determinista, en la que fortaleció la doctrina de la predestinación psicológica según la cual, los criminales tienen anomalías morales que los retrotraen al salvajismo, por lo que estos individuos deben ser reclusos o sacrificados de acuerdo con el grado de peligrosidad. Con el argumento de la “defensa social” endureció la *ius puniendi* para los delincuentes, incluida la pena de muerte; postuló la transmisión genética del delito y la eliminación de los enfermos mentales no recuperables. Resume su pensamiento en el libro *Criminologia: studio sul delitto, sulle sue cause e sui mezzi di repressione* (19), publicado en Turín, en 1885. Dos de los alumnos de E. Ferri en Roma fueron los colombianos Vicente Concha (presidente 1914-1918) (20) y Jorge Eliecer Gaitán (líder liberal) (21).

Para el derecho positivo de corte determinista, los desenlaces inesperados son producto de la ignorancia o del descuido del observador, por tanto, son calificados como impericia (no saber) e imprudencia (no tomar las precauciones necesarias).

## EL CAMBIO DEL PARADIGMA DETERMINISTA

El aporte de nuevas leyes de la química y de la física en los siglos XVII al XX, fortalecía el postulado de Newton-Laplace de que todo en la tierra seguía leyes predecibles, hasta que Max Planck, Erwin Schrödinger, Albert Einstein, Niels Bohr, y otros científicos sentaron las bases de una naciente ciencia llamada la Física o Mecánica Cuántica, que traía involucrada la novedosa teoría de la “incertidumbre”

en las leyes de la naturaleza, cuyo líder fue el físico alemán Werner Heisenberg (22).

*El principio de la incertidumbre de Heisenberg.* A los 24 años de edad, el 18 de septiembre de 1925, Werner Karl Heisenberg y sus colegas Max Born y Pascual Jordan, publicaron la teoría de la mecánica cuántica matricial en el ensayo “Über quantenmechanische Kinematische und Mechanische Beziehungen” (22). En este escrito se contradice la perfección de las leyes de la física de Newton, se explica la incertidumbre del rumbo y la intensidad de las partículas en forma de cuantos, la evolución de las partículas con el tiempo y la aparición súbita de saltos cuánticos (cambios abruptos, inexplicados, de los electrones en fracción de nanosegundos, que causan la emisión o absorción de unidades de energía electromagnética llamadas fotones) (23-25). Contra la predicción matemática que había expresado Newton, se presentó la teoría de la imprecisión de Heisenberg, según la cual es imposible determinar con exactitud, al mismo tiempo, la posición y velocidad de una partícula atómica, pues el instrumento medidor modificaría su posición o su intensidad. En 1933, cuando ya se había fortalecido en el ámbito científico el llamado “Heisenbergsche Unschärferelation” (Principio de la Incertidumbre de Heisenberg), este joven científico recibió el Premio Nobel de Física, por sus aportes a la conformación de la física cuántica y la postulación de la incertidumbre de las partículas (26, 27). Este viraje físico y filosófico de las leyes atómicas, y, por tanto, de las moléculas y de los sistemas, debilitó la predictibilidad que postulara Laplace, con soporte en las leyes de Newton. La nueva explicación de los fenómenos inesperados de la vida diaria (temblores, accidentes, cambios bruscos de la economía, etc.), originó múltiples propuestas filosóficas como la *incertidumbre radical* poskeinesiana en economía (28), la teoría del caos para los fenómenos climatológicos de E. Lorenz (29), la incertidumbre y la estocástica para los desenlaces en la medicina—L. C. Burgos (4) E. Wainstein (30), A. Tversky (31), L. Romanelli (32) y otros—, el *in dubio pro reo* (33), la *duda razonable* y la

*incertidumbre* en el derecho penal (34), entre otros.

La medicina es una de las disciplinas humanas con más alta probabilidad de producir beneficios o desenlaces aleatorios; pareciera a simple vista que la comparación de los eventos de la medicina con fenómenos de la mecánica cuántica —gobernada por electrones, quarks, leptones, bosones, neutrones y fermiones (35)—, no fuera más que el imaginario de quienes han escrito sobre esta relación. Pero resulta obvio que las leyes del átomo se reflejan en las moléculas, en la conformación y el funcionamiento de los órganos corporales, de los sistemas y del propio universo.

La llegada de la mecánica cuántica produjo un serio agrietamiento al binomio causa-efecto como proceso repetitivo y predecible, que era el soporte de la ciencia hasta los inicios del siglo XX. El principio de incertidumbre de Heisenberg se puede extrapolar al ejercicio semiológico-terapéutico de la medicina, al considerar la imposibilidad de conocer en un momento dado el comportamiento canónico de las variables en el microcosmos de cada uno de los sistemas corporales (posición-impulso, energía-tiempo, aparición-intensidad); de respuestas bioquímicas, inmunes, hormonales ante la carga de virus, hongos y bacterias en el organismo; ante la aparición y distribución estocástica de las células malignas, o de los desenlaces no previstos de un nuevo fármaco o de una cirugía.

La medicina ha tenido grandes avances en el campo de la etiopatogenia, pero lo desconocido (lo idiopático) es colosalmente más amplio. Por esta razón, se mantiene vigente el postulado de sir Willyam Osler, connotado canadiense profesor de Medicina Interna de la Universidad de John Hopkins (EE.UU.) y de Oxford (UK): “Medicine is a science of uncertainty and an art of probability” (36). El cuerpo humano sigue siendo una caja de Pandora de la estocástica (37). Recibir el informe de un título elevado de Ca-125 no conduce al médico a diagnosticar inequívocamente un carcinoma de ovario (38); simplemente, abre posibilidades tan distintas como una endometriosis severa (39, 40),

una cirrosis (41), un carcinoma papilar seroso del peritoneo (42), una falla cardíaca (43), un aspergiloma pulmonar (44), o ser simplemente un hallazgo ocasional en una paciente premenopáusica sana, con un dispositivo intrauterino de levonorgestrel (45). A la incertidumbre de establecer el diagnóstico con el reporte de una prueba sanguínea, se pueden agregar los errores humanos de calibración del equipo, transcripción del informe e interpretación del mismo. La amplia variabilidad de posibilidades diagnósticas que se obtienen al juntar las respuestas del interrogatorio, los hallazgos al examen físico y los informes de las pruebas diagnósticas, se basan en el principio de la incertidumbre. Lo distinto puede ser lo mismo y lo mismo puede ser distinto, vale decir, la alarma de una alteración patológica en un órgano puede manifestarse de diferentes maneras en distintos individuos, o un síntoma como la fiebre puede corresponder a múltiples enfermedades.

A las leyes biológicas predecibles de la curación, acuden en su ayuda las curaciones con la fe religiosa —la *guérison par la foi* (la fe que cura), de que hablaba Jean-Martin Charcot en el siglo XIX en la Universidad de Jaen (46)—, la respuesta a los placebos (47) y los desenlaces llamados milagrosos (48, 49), que contradicen las leyes de la fisiopatología. Estas curas inexplicables equivalen a los “saltos cuánticos” de Heisenberg, de los cuales hablan Budini (50), Strasberg (51) y Wiseman (52). Los desenlaces inexplicados contradicen a Newton y a Leibniz, quienes postulaban que la naturaleza no procede a saltos (*Natura non facit saltus*) (53).

## EL DETERMINISMO CRECIENTE DEL DERECHO POSITIVO FRENTE A LOS RIESGOS Y LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICINA

El derecho positivo, el de las normas que regulan y castigan, ha venido sitiando el ejercicio médico con una abrumadora cantidad de artículos y párrafos que regulan cada evento y circunstancia, no exigidas a ninguna otra profesión. Se vigila la forma del

consultorio, la manera como se expresa el médico, el contenido de lo que escribe en la historia clínica, el cumplimiento de los horarios, la adherencia a las guías de manejo, el tiempo dedicado a la atención del paciente, la manera de prescribir medicamentos, sus solicitudes de pruebas diagnósticas, los soportes de su entrenamiento, la técnica operatoria, su grado de culpabilidad en los desenlaces negativos. Casi nada escapa a los reglamentos internos institucionales, a los códigos, a las leyes, a los decretos, a las resoluciones, a las sentencias de la Corte. Estamos llegando a niveles propios del asedio.

Los avances normativos no solo buscan vigilar la calidad, también pretenden garantizar la eliminación de los riesgos y penalizar los desenlaces negativos. Cada día se hace más borrosa la línea divisoria entre el proceso penal a un delincuente que agrede a su víctima para robarla, y el de un cirujano que lesiona una víscera en una cirugía en su intento por salvar la vida de un paciente.

Desde tiempo atrás vienen apareciendo sentencias de tipo determinístico de las altas instancias de la jurisdicción colombiana, que pretenden obligación de resultados en la cirugía plástica y en obstetricia. En una sentencia de la Corte Suprema de Justicia del 5 de marzo de 1940, se lee: “Puede haber casos en que el médico asume una obligación de resultado, como la intervención quirúrgica en una operación de fines estéticos” (54). Esa jurisprudencia aspira que la reparación tisular siga patrones estrictamente predecibles; hace responsables a los cirujanos plásticos de los trastornos de la cicatrización (55), de los errores de la expresión del gen *Notch1-4* que conducen a la proliferación de las células madre en el sitio quirúrgico (56). *Pacta sunt servanda* (Lo pactado obliga), aducen los jueces.

Respecto a la práctica obstétrica, en la sentencia del 10 de febrero de 2000, Expediente 11.878, dijo el Consejo de Estado:

...en el campo de la obstetricia, definida como la rama de la medicina que se ocupa principalmente del embarazo, parto y los fenómenos posteriores al alum-

bramiento, hasta la involución completa del útero, la responsabilidad médica tiende a ser objetiva, cuando *ab initio* el proceso de embarazo se presenta normal, es decir, sin dificultades o complicaciones científicamente evidentes o previsibles [...] En casos como estos, parte de la doctrina se inclina por encontrar una *obligación de resultado*, puesto que lo que se espera de la actividad médica materno-infantil, es que se produzca un parto normal, que es precisamente la culminación esperada y satisfactoria de un proceso dispuesto por la naturaleza (57).

A partir de esa sentencia, el Consejo de Estado responsabiliza a los médicos que atienden el parto por los múltiples desenlaces negativos. Es fácil entender por qué la Corte califica la obstetricia como una *actividad peligrosa* (58, 59). Pero el peligro parece no provenir solo de los eventos adversos y de las complicaciones propias de las pacientes, sino también de la aplicación de este tipo de jurisprudencias contra los médicos. *Dura lex sed lex* (60, 61), dice esta sentencia latina de la cual sacaron tanto provecho económico los patricios romanos.

En cuanto a las infecciones intrahospitalarias, mediante sentencia del 29 de agosto del 2013, la Sección Tercera del Consejo de Estado condenó al ISS por una infección en uno de sus pacientes, sanción que replicó contra el Hospital Militar ocho meses después (62). Con estas sentencias quedaron prohibidas las infecciones en clínicas y hospitales. Contra todo el andamiaje bioquímico de la virulencia bacteriana, solo queda el premio de consolación que condena a las instituciones a pagar grandes sumas de dinero a los abogados, a la familia cercana y a la que nunca estuvo cercana.

## CONCLUSIONES

Las normas legales, éticas y morales, deben garantizar el ejercicio lícito y seguro de la medicina, dentro de las limitaciones de la misma. Pero la legislación colombiana solo puede exigir al médico la utilización juiciosa de los medios que tenga a su disposición, y no necesariamente los resultados que desean el paciente

y su familia. Las sentencias expuestas arriba, de corte determinista, se apegan a la doctrina de Hobbes, Newton y Laplace de que todo es previsible. Desdennan la incertidumbre que es propia de la estocástica de las interacciones biológicas, bioquímicas y físicas del huésped. El exceso de normas que recaen sobre el peculio de los profesionales de la salud, convierte al médico en primera o segunda víctima, con detrimento de sus recursos y de su tranquilidad, a favor del negocio de las pólizas y del lucro de los litigantes. Con el tiempo, la relación médico-paciente se ha venido transformando en una pugna mutua de prevenciones y conveniencias médico-legales (63).

**Nota:** el contenido de este escrito fue presentado en el Congreso Colombo-Venezolano de Obstetricia y Ginecología, que se realizó los días 23 al 25 de octubre de 2014 en la ciudad de Cúcuta.

## REFERENCIAS

- López Ordóñez M, Manrique Bacca I, García Torres C. Demandas a los médicos, observaciones sobre casos. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2004;19:37-43.
- El Tiempo. Aumentan demandas por eventos adversos en atención médica en Colombia. *El Tiempo*. 2012 mar 18. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-11377961>
- Newton I. *Mathematical Principles of Natural Philosophy*. English translation based on 3rd. latin edition (1726); 1729.
- Burgos Herrera LC. Importancia del caos determinista en Medicina. *Iatreia*. 1994;7:61-4.
- Crowell B. Newton's laws of motion. En: Thomson W, Tait PG. *Treatise on natural philosophy*, Section 242; 1867.
- Ramírez E. Galileo y el Principio de Inercia. *Revista de Filosofía UCR*. 1979;XVII:31-6.
- Galileo Galilei. *Dialogo di Galileo Galilei linceo matematico sopraordinario dello studio di pisa*. E filósofo, e matematico primario del serenissimo gr. dvca di Toscana. Doue ne i congressi di quattro giornate fi difcorre sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico, e copernicano; Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali tanto per l'una, quanto per l'altra parte. Stillman Drake, traductor. Universidad de California; 1953 (revisado en 1967).
- Chapman A. *England's Leonardo: Robert Hooke (1635-1703) and the art of experiment in Restoration England*. *Proceedings of the Royal Institution of Great Britain*. 1996;67:239-75.
- Descartes R. *Méditations métaphysiques*, 1641, avec six séries d'Objections; (deuxième édition avec les septièmes Objections et l'épître à Dinet: 1642) AT VII (traduction française par le Duc de Luynes; 1647 AT IX-1).
- Nijhoff M. *Oeuvres complètes de Christiaan Huygens: 1638-1656*. La Haye: Société Holandaise de Sciences; 1888.
- Hobbes Th. *Leviathan, or the Matter, Forme, and Power of a Commonwealth, Ecclesiasticall and Civil*. London; 1651 (Reprint by Pacific Publishing Studio, Washington; 2011).
- Earman J. *Aspects of Determinism in Modern Physics*. En: Butterfield J, Earman J, editors. *Philosophy of Physics*. North Holland; 2007.
- Leibniz GW. *La Monadología*. Oviedo: Pentalfa, 1981.
- Laërtius D. *Lives of the Eminent Philosophers*. Boston: Harvard University Press; 1925.
- Taylor CW. *The atomists Leucippus and Democritus*. Toronto: University of Toronto Press; 1999.
- Laplace PS. *Essai philosophique sur les probabilités*. 2e éd. Paris: Mme Ve Courcier; 1814.
- Lombroso C. *The criminal man*. Washington: Library of Congress; 2006.
- Ferri E. *Sociología criminal*. En: *El homicida en la psicología y en la psicopatología criminal*. Madrid: Reus; 1933.
- Garofalo R. *Criminologia: studio sul delitto, sulle sue cause e sui mezzi di repressione*. Torino: Casa editrice italiana; 1885.
- Bernate OF. *El Código Penal Colombiano de 1890*. *Estudios Socio-Jurídicos*. 2004;6:537-58.

21. Banco de la República. Jorge Eliecer Gaitán, biografía. Biblioteca Banco de la República, Noticias Culturales. 1973;147: 4-10.
22. Heisenberg W. Über quantenmechanische Kinematiker und Mechanischer Beziehungen. *Zeitschrift für Physik A Hadrons and Nuclei*. 1925;33:879-93.
23. Strasberg P, Schaller G, Brandes T, Esposito M. Thermodynamics of quantum-jump-conditioned feedback control. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys*. 2013;88:062107.
24. Delteil A, Gao WB, Fallahi P, Miguel-Sanchez J, Imamoğlu A. Observation of quantum jumps of a single quantum dot spin using submicrosecond single-shot optical readout. *Phys Rev Lett*. 2014;112:116802.
25. Wiseman HM, Gambetta JM. Aredynamical quantum jumps detector dependent? *Phys Rev Lett*. 2012;108:220402.
26. Heisenberg W. Biografía. Wikipedia. [Visitado 2015 May 15]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Werner\\_Heisenberg](http://es.wikipedia.org/wiki/Werner_Heisenberg)
27. O'Connor JJ, Robertson EF. Werner Heisenberg. MacTutor History of Mathematics archive, University of Saint Andrews. [Visitado 2015 May 15]. Disponible en: <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Heisenberg.html>
28. Arestis P. Post-Keynesian economics: towards coherence. *Cambridge Journal of Economics*. 1996;20: 111-35.
29. Chang K. Edward N. Lorenz, a Meteorologist and a Father of Chaos Theory, Dies at 90. *New York Times*. [Visitado 2015 May 15]. Disponible en: [http://www.nytimes.com/2008/04/17/us/17lorenz.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2008/04/17/us/17lorenz.html?_r=0)
30. Wainstein E. Algunos problemas del razonamiento médico en el proceso de diagnóstico: papel de algunas heurísticas y posibles soluciones. *Rev Méd Chile*. 2009;137:1636-41.
31. Tversky A, Kahneman D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*. 1974;185:1124-31.
32. Romanelli L. Teoría del caos en los sistemas biológicos. *Rev Argent Cardiol*. 2006;74:478-82.
33. Bustamante M. La relación del estándar de prueba de la duda razonable y la presunción de inocencia desde el garantismo procesal en el Proceso Penal. *Colomb Opin jurid*. 2010;9:71-91.
34. Gallo JA. Las decisiones en condiciones de incertidumbre y el derecho penal. [Visitado 2015 May 15]. Disponible en: <http://www.indret.com/pdf/847.pdf>
35. Weiner RM. The Mysteries of Fermions. *International Journal of Theoretical Physics*. 2010;49:1174-80.
36. Stacy RW. Medicine is a science of uncertainty and an art of probability. En: *Computers in Biomedical Research*; 1965. p. 320.
37. Kurikawa T, Kaneko K. Memories as bifurcations: Realization by collective dynamics of spiking neurons under stochastic inputs. *Neural Netw*. 2015;62:25-31.
38. San Roman J. Rol del CA 125 y del PET/TC en el cáncer de ovario. *Rev argent radiol*. 2010;74:261-3.
39. Bilibio JP, Souza CA, Rodini GP, Andreoli CG, Genro VK, de Conto E, et al. Serum Prolactin and CA-125 Levels as Biomarkers of Peritoneal Endometriosis. *Gynecol Obstet Invest*. 2014;78:45-52.
40. Bianchi PM, Macaya PR, Durruty V, Manzur YA. Correlación entre valores del marcador Ca-125 con la presencia y severidad de endometriosis pelviana. *Rev Méd Chile*. 2003;131:367-72.
41. Qureshi MO, Dar FS, Khokhar N. Cancer Antigen-125 as a marker of ascites in patients with liver cirrhosis. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014;24:232-5.
42. Otárola C, Pérez G, Henríquez H. Carcinoma papilar seroso primario del peritoneo: Reporte de un caso. *Rev Chil Cir*. 2011;63:87-90.
43. Durak-Nalbantic A, Resic N, Kulic M, Pecar E, Zvizdic F, Dzibur A, et al. Serum level of tumor marker carbohydrate antigen-CA125 in heart failure. *Med Arch*. 2013;67:241-4.
44. López Gómez M, López Ruz MA, Jiménez Alonso J. Elevación del marcador tumoral CA-125 en un aspergiloma pulmonar. *An Med Int*. 2005;22:504-5.
45. Burnett TL, Pearlman MD. The effect of levonorgestrel intrauterine device placement on serum CA-25 levels healthy premenopausal women. *Int J Gynaecol Obstet*. 2014;124:179-80.
46. Charcot JM. La fe que cura. *Rev Asoc Esp Neuropsiq*. 2001;77:99-111.



47. Lee YK, Ko JS, Rhim HY, Lee EJ. Acute Postoperative Pain Relief with Immediate-Release Tapentadol: Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study Conducted in South Korea. *Curr Med Res Opin.* 2014;18:1-32.
48. Cerqueira-Santos E, Koller SH, Pereira MT. Religião, saúde e cura: um estudo entre neopentecostais. *Psicol Cienc Prof.* 2004;24:82-91.
49. Roura M, Nsigaye R, Nhandi B, Wamoyi J, Busza J, Urassa M, et al. Driving the devil away: qualitative insights into miraculous cures for AIDS in a rural Tanzanian ward. *BMC Public Health.* 2010;10:427.
50. Budini AA. Thermodynamics of quantum jump trajectories in systems driven by classical fluctuations. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys.* 2010;82:061106.
51. Strasberg P, Schaller G, Brandes T, Esposito M. Thermodynamics of quantum-jump-conditioned feedback control. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys.* 2013;88:062107.
52. Wiseman HM, Gambetta JM. Are dynamical quantum jumps detector dependent? *Phys Rev Lett.* 2012;108:220402.
53. Zeh HD. There are no quantum jumps, nor are there particles! *Physics Letters A.* 1993;172:189.
54. Antología Jurisprudencial - Sala Civil. 26 de noviembre de 1986 – Gaceta CLXXXIV-358. Magistrados: José Alejandro Bonivento Fernández, Eduardo García Sarmiento y otros.
55. Song C. Hypertrophic scars and keloids in surgery: current concepts. *Ann Plast Surg.* 2014; 73:S108-18.
56. Deng C, Wang B, Zhang Z, Sun G, Zhu J, Wang D, Yu L. The expressions of notch genes in human keloid-derived mesenchymal-like stem cells. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* 2014;30:197-202.
57. Consejo de Estado: sala de lo contencioso administrativo, sección tercera. Demandado: Hospital Nazareth de Quinchía, Risaralda. Bogotá, D.C., marzo 6, radicación: 660012331000199603480-01 (16.191) de 2008.
58. Correa VOP, Gómez LAM. Responsabilidad médica en ginecoobstetricia, jurisprudencia y doctrina. Monografía. Chía: Universidad de La Sabana, Instituto de Posgrados, Derecho, 2009.
59. Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo. Bogotá, agosto 24, radicación: 6754 de 1994.
60. Stein PG. El derecho romano en la historia de Europa. Madrid: Siglo XXI; 1999.
61. Vigo RL. De la interpretación de la ley a la argumentación desde la constitución: realidad, teorías y valoración. *Dikaion.* 2012;21:187-227.
62. Consejo de Estado, Sala de lo contencioso administrativo. Sección 3ª. Demandados: Nación-Hospital Militar Central. Bogotá, expediente: 28214, radicación: 250002326000200101960 01 de 2014.
63. Minossi JG. Prevention of medico-legal conflicts in medical practice. *Rev Col Bras Cir.* 2009;36:90-5.

**Conflicto de intereses:** ninguno declarado.