

RECONSTRUYENDO EL TÉRMINO DE MUERTE ENCEFÁLICA EN EL ARTÍCULO 343 DE LA LEY GENERAL DE SALUD.

RECONSTRUCTING THE TERM OF BRAIN DEATH IN ARTICLE 343 OF THE GENERAL HEALTH LAW

Aida del Carmen San Vicente Parada¹

SUMARIO: I. Introducción; II. Concepto de muerte encefálica, en relación con el artículo 343 de la Ley General de Salud.; III. Enfoque biológico de la muerte encefálica. IV. La extinción de la persona en el ámbito jurídico; V. Conclusiones; VI. Bibliografía y otras fuentes de información.

Resumen: El estudio de la muerte como acontecimiento de la naturaleza que da lugar a diversas consecuencias jurídicas, resulta de especial interés y trascendencia para el Derecho. Como acontecimiento biológico, la ley se ve en la imperiosa necesidad de recurrir a literatura médica para legislar la extinción de la vida humana de manera adecuada, con el objetivo de brindar seguridad y certeza jurídica. A continuación se plantea un análisis detallado de la redacción de los artículos 343-345 de la Ley General de Salud en relación con el concepto de muerte encefálica en el ámbito de la medicina y la biología.

Abstract: The study of death as a natural event which gives rise to different legal consequences, has particular interest and importance to the law. Like a biological event, the laws in urgent need for medical literature to legislate the extinction of human life properly, in order to provide security and legal certainty. Following a detailed analysis of the articles 343-345 of General Health Law in relation to the concept of brain death in the field of medicine and biology.

¹ Maestra en Derecho por la UNAM con Mención Honorífica, catedrática en la especialidad de derecho civil de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Derecho de la UNAM, maestra adscrita al Seminario de Derecho Penal.

Palabras clave: Muerte encefálica, coordinación, auto-integración, tallo cerebral, personalidad jurídica.

Key words: Brain death, coordination, brain stem, self-integration, legal personality.

I. Introducción

La ciencia médica está inmersa en un constante devenir, esto quiere decir, que su progreso es constante y que el mismo no se despliega linealmente, sino más bien de manera espiral, debido a que deja de ser para ser; lo anterior se debe al desarrollo exponencial de la tecnología, la cual se ha convertido a partir del siglo XX en la aliada indiscutible de la ciencia médica al permitirle dominar los fenómenos clínico-biológicos. Es menester mencionar que el conocimiento científico es falsificable, no hay por consiguiente verdades absolutas en la ciencia, lo que ayer era el conocimiento más sofisticado y reciente en unos meses puede ser completamente obsoleto.

Los nuevos conocimientos y aplicaciones tecnológicas permiten la perenne construcción de los criterios y conceptos médicos, en este caso haremos referencia especial, en torno a la extinción de la vida. De conformidad con la historia del término médico -se partirá desde su concepción a mediados del siglo XX- la muerte era definida por el paro cardíaco irreversible,² sin embargo, con la aplicación de la reanimación cardiopulmonar, el concepto colapso; de igual forma sucedió con el criterio basado en la ausencia espontánea de respiración, mismo que perdió sentido parcialmente con el uso del ventilador automático en los pacientes. Bajo esa tesitura en 1971, Mohandas y Chou describen el daño del tronco cerebral como el componente crítico y fundamental del daño cerebral severo. Siguiendo este criterio, en 1976 la Conferencia de Colegios Médicos y sus Facultades del Reino Unido estableció, en lo que se conoce como Código del

² La reanimación cardíaca puede salvar pacientes después de periodos de asistolia que duran varios minutos. Las máquinas de derivación cardiopulmonar permiten que el latido cardíaco cese por varias horas con recuperación clínica completa después de la reanimación.... Tales avances han permitido a muchos pacientes con enfermedades cardíacas, pulmonares y neuromusculares que antes eran fatales, recuperarse y regresar a una vida relativamente plena y útil, pero han hecho que el cese del latido cardíaco no sea una definición adecuada de muerte. El resultado ha sido el cambio en el énfasis al definir muerte, hacia el cese de la función cerebral. Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma*, 2a., ed., González Ramírez, Jorge (trad. de la 3a. ed., en inglés), México, El Manual Moderno, 1982, p. 365.

Reino Unido, que la muerte cerebral se define como la pérdida total e irreversible de la función del tronco encefálico.³

Con el objetivo de alcanzar una definición médicamente autorizada, que permitiera obtener certidumbre legal ante los avances de la ciencia y la medicina, el concepto cambió a muerte cerebral. En 1981 el presidente Ronald Reagan de los Estados Unidos de América, fue el primero en formar una comisión especial en el Senado de Estados Unidos de América llamada: *Defining Death: Medical, Legal, and Ethical Issues in the Determination of Death*, cuyo cometido fue fijar los criterios que permitieran determinar la muerte cerebral; y después de recibir los testimonios de expertos en diversas disciplinas y ciencias como la medicina, la filosófica, la teológica y de la ley, se acordó que una persona puede ser declarada muerta sobre las bases de la cesación irreversible de las funciones respiratoria y circulatoria o la cesación irreversible de todas las funciones cerebrales incluyendo el tallo cerebral.⁴ A partir de ese entonces el término aceptado por la ciencia médica es muerte cerebral o encefálica, en México el término se encuentra legislado en el artículo 343 de la Ley General de Salud.

El objetivo del presente artículo es explicar las causas y principios que definen a la muerte encefálica a la par de explicar la redacción de los artículos 343, 344 y 345 de la Ley General de Salud, de conformidad con la trascendencia social del

³ Grupo de Estudios sobre Muerte Encefálica, de las Sociedades Chilenas de Nefrología y de Trasplante, *Muerte encefálica bioética y trasplante de órganos*, disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004000100016 (15 de septiembre de 2016 18:40 hrs).

⁴ Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma*, op. cit., nota: 1, pp. 377-379.

Para facilitar la lectura es importante conceptualizar, tallo cerebral se compone por tres regiones: médula oblongada, puente y mesencéfalo, su función es conectar a la médula espinal con el cerebro medio, es el paso o vía de comunicación entre vías sensoriales motoras, tanto especiales como generales, aferentes y eferentes (las neuronas que transportan los impulsos nerviosos hacia los músculos o glándulas, son conocidas como eferentes y las neuronas responsables de transportar los impulsos nerviosos que provienen de los órganos sensoriales como la nariz, la lengua, hacia el sistema nervioso central).

También se le conoce como tronco encefálico tiene tres funciones: 1. Sirve como conducto para los tractos ascendentes (conducen información de los órganos sensoriales: dolor, temperatura, tacto y de los músculos y articulaciones) y los tractos descendentes (vinculados a movimientos voluntarios) mismos que conectan con la médula espinal. 2. Contiene centros reflejos importantes asociados con el control de la respiración y el sistema cardiovascular; también se asocia con el control de la conciencia. 3. Contiene los núcleos importantes de los nervios craneanos. Snell, S., Richard, *Neuroanatomía clínica*, 5a. ed., Klajn, Diana S. (trad.), Argentina, Panamericana, 2003, pp. 145, 156 y 189.

tema ya que el mismo es parte de la construcción cultural que enmarca el fin de la vida y la extinción de la persona. De esta forma el artículo recoge los estudios más recientes acerca de la muerte en el campo de la medicina a través de los términos integrar y coordinar utilizados por la biología, con especial referencia al *Symposium on the Definition of Death* llevado a cabo en la Universidad Católica de América, en julio de 2014 cuyas conferencias fueron recogidas en la edición de julio de 2016 del *Journal of Medicine and Philosophy*. El objetivo es analizar el marco legal actual para armonizarlo, mediante un estudio interdisciplinario, con los criterios de la ciencia médica, así como reflexionar acerca de la extinción de la personalidad en la vida jurídica, partiendo del concepto de persona, misma que mediante la personalidad jurídica que le adjudica el derecho, lleva a cabo actos jurídicos que se traducen en conductas cuyos efectos serán patentizados por el derecho.

Para los efectos de este artículo se hablará indistintamente de muerte cerebral y muerte encefálica, en virtud de que los términos hacen referencia al encéfalo y a la función integradora que el mismo lleva a cabo. El encéfalo se compone de cerebro (parte principal del encéfalo comprende hemisferios cerebrales y el diéncéfalo), cerebelo (situado en la parte dorsal al puente y parte posterior del cerebro) y tronco o tallo cerebral (médula oblongada, puente y mesencéfalo), se aloja en la cavidad craneal.⁵

De tal manera, el cerebro es una parte del encéfalo, sin embargo, en la literatura médica en inglés -de la cual se sirve la autora para desarrollar las siguientes líneas- la muerte encefálica se traduce como muerte cerebral. Ello no implica que la definición de muerte gravite en torno a la vulneración o daño de las funciones de los hemisferios cerebrales y al diéncéfalo, ya que el daño en estas áreas usualmente da como resultado un estado vegetativo persistente,⁶ mismo que no es igual a muerte encefálica. En este caso la literatura médica en inglés se refiere al cerebro como sinónimo de encéfalo, ya que considera que la falla irre-

⁵ Moore L., Keith, y Dalley F., Arthur, *Anatomía con orientación clínica*, 4a. ed., de la 2a. reimp., Navascúes Benlloch, Ignacio (trad.), México, Editorial Médica Panamericana, España, 2004, pp. 904-906.

⁶ En el estado vegetativo persistente hay una grave pérdida de las funciones mentales, pero se conservan las funciones autómatas o vegetativas del sujeto como nutrición, transporte, excreción y nutrición. Es decir, en el estado vegetativo persistente hay presencia de funciones y de actividad cerebral porque no hay daño en el tallo cerebral, el mismo está intacto y permite la auto-integración. En cambio en la muerte encefálica hay ausencia total de respuesta por parte del tallo cerebral.

versible en el mismo da como resultado la muerte encefálica, el término muerte cerebral para ellos aglutina la función o actividad total del encéfalo como órgano que integra y estructura las funciones para producir una respuesta multifacética. Como a continuación se detallará. No omito señalar que el término adecuado en español es muerte encefálica.

II. Concepto de Muerte Encefálica, en relación con el artículo 343 de la Ley General de Salud

Abundantes datos clínicos demuestran que el daño intenso al cerebro puede destruir por completo la función del órgano y su capacidad de recuperación, aun cuando otras partes del cuerpo permanezcan vivas.⁷ Es decir, que el cuerpo puede continuar con ciertas funciones (sobre todo las más primitivas, como los reflejos) de forma coordinada y autónoma, mas carente de integración como organismo humano, ya que como veremos en líneas adelante, el cerebro es el encargado de integrar las funciones y la información que todo el organismo le suministra para emitir una respuesta que muchas veces es múltiple y variada. Como veremos cuando hay muerte cerebral el organismo pierde esta capacidad y opera de forma aislada ante estímulos específicos.⁸

Ocurre muerte cerebral cuando el daño cerebral *irreversible*, es tan extenso que el órgano ya no dispone de potencial para la recuperación y no puede mantener la homeostasis interna del cuerpo,⁹ por ejemplo la función respiratoria normal o cardiovascular, el control normal de la temperatura, la función gastrointestinal normal, y así sucesivamente. Aunque los dispositivos mecánicos pueden preservar a los órganos periféricos, por cierto tiempo, un cuerpo que está *cerebralmente muerto*¹⁰ desarrollará, a pesar de cuidados muy meticulosos, insuficiencia de la circulación general en unos cuantos días, o rara vez en varias

⁷ Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y Coma, op. cit.*, nota: 1, pp. 365.

⁸ En esa misma línea de pensamiento: mientras la comunicación entre las células puede producir una respuesta biológica coordinada ante un estímulo o señal específica, no representa ninguna repercusión en la función integradora que caracteriza a un ser humano vivo. Condic, Maureen, "Determination of death: a scientific perspective on biological integration", *Journal of medicine and philosophy*, vol. 41, pp. 257-278, abril 2016, p. 257.

⁹ La homeostasis -en el lenguaje técnico médico- se traduce como equilibrio del organismo.

¹⁰ A diferencia de la muerte del cerebro, en la cual los hemisferios cerebrales y el tallo cerebral sufren pérdida de su vitalidad, la patología de los estados vegetativos persistentes crónicos con frecuencia se limita a los hemisferios cerebrales y sólo en ocasiones incluye áreas focales del tallo cerebral. *Ibidem*, p. 366.

semanas y el latido cardíaco cesará. Que el cerebro haya estado muerto por algún tiempo antes del cese del latido cardíaco se atestigua por el hecho de que el órgano en tales casos por lo regular está autolisado¹¹ cuando se examina *post mortem*.¹²

La muerte cerebral o encefálica de conformidad la ciencia médica, es la expresión clínica final de la insuficiencia neurológica completa e irreversible. Se expresa como la falta de actividad cerebral y la ausencia de reflejos en el tallo cerebral. Para determinarla se utiliza el electroencefalograma, con el objetivo de detectar ondas eléctricas en el cerebro, es decir, actividad cerebral; o el estudio de doppler transcraneal¹³ para obtener registro del flujo cerebral o de irrigación

¹¹ La autólisis se traduce en la muerte celular.

Autolisado viene de la palabra autólisis (del griego *autos*, de sí mismo y *lyein*, disolver). Significa 1. Suicidio; y 2. Sinónimo: autofagia, autoproteólisis. Autodigestión de un órgano, de un tejido o de una célula abandonado a sí mismo y que conduce a su destrucción, bajo la influencia de fermentos proteolíticos propios a este órgano, a este tejido o a estas células, independientemente de toda intervención exterior a él. La liberación de las enzimas contenidas en los lisosomas es un factor de autólisis celular. *Diccionario médico*, disponible: http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Aut%C3%B3lisis (15 de septiembre de 2016, 20:29 hrs.).

La autólisis es en medicina el acto de poner fin a su vida voluntariamente. En biología, la autólisis celular es el proceso de autodestrucción celular que conduce a la degradación de un tejido o de un órgano, disponible en: <http://salud.ccm.net/faq/12661-autolisis-definicion> (15 de septiembre de 2016, 20:31 hrs.).

Autodestrucción de los tejidos orgánicos por los enzimas que ellos mismos contienen, disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/autolisis> (15 de septiembre de 2016, 20:33 hrs.).

¹² Kramer W., Fromm, *Reanimation to deanimation (intravitaldeath of the brain during artificial respiration)* pp. 139-153, citado por Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma, op. cit.*, nota: 1, pp. 365-366.

¹³ Debe su nombre al austriaco Christian Andreas Doppler, el estudio de ecografía permite determinar el flujo de sangre que pasa a través de las arterias y venas, con el objetivo de conocer la cantidad, velocidad y consistencia en el cerebro. Es decir, permite determinar el flujo sanguíneo en el cerebro, para determinar si hay o no actividad cerebral.

El doppler transcraneal, es una técnica de ultrasonido no invasiva que permite evaluar la velocidad y dirección del flujo sanguíneo en los segmentos proximales de las principales arterias cerebrales.

En términos más técnicos: La muerte cerebral suele ir acompañada de la presión intracraneal elevada por edema tisular u otro efecto de masa. Cuando esto excede la presión arterial sistémica, no hay flujo de sangre cerebral.

En los casos de muerte cerebral, el angiografía cerebral por lo general demuestra el flujo sanguíneo ausente en o más allá de la bifurcación de la carótida o polígono de Willis. Young, G Bryan,

de sangre al cerebro.

Se traduce en la pérdida de capacidad del cerebro para llevar a cabo de manera autónoma la integración del organismo; es decir, el cerebro recibe información del cuerpo entero, de igual forma continuamente realiza la lectura de los factores externos como la temperatura, el pH, el balance fluidos, niveles hormonales, gravedad, dolor, vibraciones, carga mecánica, contracciones musculares, campos de electricidad, inflamación, niveles de azúcar en sangre y otros aspectos del resto del metabolismo. En consecuencia, el cerebro es responsable de la integración de la diversidad de la información, para generar una representación comprensible del estatus del cuerpo como un todo, incluyendo el ambiente y el contexto social en el que está operando el cuerpo, produciendo una respuesta multifacética. Cuando el daño cerebral es tan extenso e irreparable, el cerebro pierde completamente la capacidad de integrar la información y actuar con respecto a la misma, en ese momento estamos en presencia de la muerte cerebral. En donde a pesar de que una máquina pueda sustituir la respuesta del cerebro, por ejemplo para respirar, ya no se integran todas las funciones en una sola.

Desde que Mollaret y Goulon examinaron la cuestión de la muerte cerebral en 1959, han proliferado los estudios para determinar los criterios clínicos básicos para determinar la muerte cerebral. El criterio más conocido es del Comité *Ad Hoc*, de la Escuela de Medicina de Harvard.¹⁴ A continuación se transcribe un resumen de los diversos criterios:¹⁵

Criterios de Harvard
1. Coma sin respuesta.
2. Apnea.
3. Ausencia de reflejos cefálicos.
4. Ausencia de reflejos espinales.
5. Electro encefalograma isoelectrico.
6. Persistencia de estas condiciones al menos durante 24 horas.
7. Ausencia de intoxicación por drogas o hipotermia.

“Diagnosis of brain death”, *Journal medicine*, febrero 2014, p. 6, disponible en: <http://mehr.tums.ac.ir/Upload/Journal/1969353c-ad0f-4615-bffd-fde1d1dccdb9.pdf> (16 de septiembre de 2016, 11:08 hrs.)

¹⁴ Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma*, op. cit., nota: 1, pp. 367.

¹⁵ *Ibidem*, p. 368.

Criterios de Minnesota
<ol style="list-style-type: none">1. Prerrequisito básico: diagnóstico de lesión cerebral irreparable.2. Ausencia de movimientos espontáneos.3. Ausencia de respiración espontánea.4. Ausencia de reflejos del tallo cerebral.5. Persistencia de estas condiciones sin cambio por lo menos durante 12 horas.
Criterios Suecos
<ol style="list-style-type: none">1. Coma sin respuestas.2. Apnea.3. Ausencia de reflejos del tallo cerebral.4. Electroencefalograma isoelectrico.5. No hay llenado de vasos cerebrales en dos inyecciones aortocraneales de medio contraste, separadas por 25 minutos.
Criterios de supervivencia cerebral.
<ol style="list-style-type: none">1. Prerrequisito básico: completar todos los procedimientos apropiados y terapéuticos.2. Coma sin respuestas.3. Apnea.4. Ausencia de reflejos cefálicos con pupilas fijas y dilatadas.5. Electroencefalograma isoelectrico.6. Persistencia de lo anterior durante 30 minutos a una hora, y por 6 horas después del principio del coma y la apnea.7. Pruebas circulatorias que indican ausencia de circulación cerebral (opcional).

Es decir, para determinar la muerte cerebral se deben presentar: 1) ausencia de respiración espontánea; 2) las pupilas no deben reaccionar a estímulos externos, no deben dilatarse con la luz; 3) ausencia de movimientos oculares y motores; 4) pruebas de laboratorio como Electroencefalograma y doppler transcraneal, útiles para evaluar la ausencia de función hemisférica cerebral (como respuestas sensoriales o emotivas, como actividades propias del tallo cerebral).

Circunstancias que son cabalmente reproducidas y tomadas en cuenta por la Ley General de Salud:

Artículo 343. Para efectos de este Título, la pérdida de la vida ocurre cuando se presentan la muerte encefálica o el paro cardíaco irreversible.

La muerte encefálica se determina cuando se verifican los siguientes signos:

- I. Ausencia completa y permanente de conciencia;
- II. Ausencia permanente de respiración espontánea, y
- III. Ausencia de los reflejos del tallo cerebral, manifestado por arreflexia pupilar, ausencia de movimientos oculares en pruebas vestibulares y ausencia de respuesta a estímulos nociceptivos.

Se deberá descartar que dichos signos sean producto de intoxicación aguda por narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas.

Al respecto, podemos señalar lo siguiente: la sobredosis de fármacos (por ejemplo, alcohol, barbitúricos, sedantes, hipnóticos) son factores de confusión que deben ser abordados antes de la evaluación clínica, para lo anterior es necesario analizar los niveles terapéuticos o dosificación terapéutica de los anticonvulsivos, sedantes y analgésicos, lo anterior con la intención de descartar o no el diagnóstico de muerte cerebral. Cuando exista incertidumbre sobre la presencia de sustancias, las variables a tener en cuenta, son: considerar el tipo de fármaco, la dosis, duración, y la función hepatorenal. Los niveles de fármaco debe ser monitoreados, los medicamentos deben suspenderse por el tiempo permitido para su eliminación en el organismo.¹⁶

Artículo 344. Los signos clínicos de la muerte encefálica deberán corroborarse por cualquiera de las siguientes pruebas:

- I. Electroencefalograma que demuestre ausencia total de actividad eléctrica, corroborado por un médico especialista;
- II. Cualquier otro estudio de gabinete que demuestre en forma documental la ausencia permanente de flujo encefálico arterial.

Anteriormente se especificó el papel del electroencefalograma en el diagnóstico y el uso del doppler transcraneal como estudio de gabinete que ayuda a determinar el flujo de sangre arterial en el cerebro.

¹⁶ Teitelbaum, Jeanne, Shemie, Sam D., “Neurologic determination of death”, *The clinics, Quebec*, no. 29, Agosto 2011, pp. 787 y 788. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22032661> (8 de marzo 2014, 21:40 hrs) p. 793.

Artículo 345. No existirá impedimento alguno para que a solicitud y con la autorización de las siguientes personas: el o la cónyuge, el concubinario o la concubina, los descendientes, los ascendientes, los hermanos, el adoptado o el adoptante; conforme al orden expresado; se prescinda de los medios artificiales cuando se presente la muerte encefálica comprobada y se manifiesten los demás signos de muerte a que se refiere el artículo 343.¹⁷

Al respecto la literatura médica insiste en el oportuno diagnóstico de la muerte cerebral ya que los pacientes con dicho diagnóstico representan la mayor tasa de potenciales donadores de órganos. Conocer cuándo se debe luchar por la vida y seleccionar a los pacientes susceptibles de beneficiarse con las técnicas intensivas, de manera que las unidades no se sobrecarguen con individuos que no tienen posibilidad de recobrar la función cerebral.¹⁸

III. Enfoque Biológico de la Muerte Encefálica

Desde un enfoque biológico, la determinación de la muerte requiere discernir entre el momento en que un cuerpo pierde completamente la capacidad global de auto-regulación e integración y el momento en que el ejercicio de la auto-integración está bloqueado debido a un daño que es reversible y temporal.¹⁹ De ahí que el término de muerte cerebral refiera la palabra irreversible, ya que en el momento en que el cerebro es incapaz de emitir de forma autónoma una respuesta integral ante los estímulos externos, su actividad cesa como un todo, es decir, como un organismo que integra y coordina y no hay marcha atrás.

La función principal del cerebro es integrar, por integración se entiende: completar las partes de un todo, fusionar esas partes para dar una respuesta armoniosa, ordenada y multifacética. En ese orden de ideas las palabras integrar y coordinar no es una suerte de sinónimo. La comunicación entre las células tiende a coordinar su actividad dentro de un tejido particular, pero esa acción común se despliega de forma aislada y no se traduce en una regulación sistemática del cuerpo.

¹⁷ Ley General de Salud 2016, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_010616.pdf (16 de septiembre de 2016, 13:33 hrs.).

¹⁸ Fundamentalmente sobre el neurólogo recae la responsabilidad de decidir sobre pacientes con un grave daño cerebral, si el esfuerzo médico prolongado fallará y resultará en una existencia vegetativa o por el contrario, si hay una mínima esperanza para que el individuo tenga una existencia funciona. Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma*, op. cit., p. 367.

¹⁹ Condic, Maureen, “Determination of Death: a scientific perspective on biological integration”, op. cit, nota: 7, p. 265.

La diferencia entre la actividad integradora del cerebro y el resto de las actividades limitadas de coordinación de otros sistemas de señalización, es esencial para la interpretación de la muerte cerebral. Ya que, integrar es combinar dos o más cosas o acciones para formar o crear algo, en cambio coordinar es llevar a cabo una acción común, actuar o trabajar juntos de manera adecuada y bien. A nivel biológico estos términos se pueden definir de la siguiente manera:

Integración: La compilación de información de diversas estructuras y sistemas para generar una respuesta que es (1) multifacética, (2) dependiendo del contexto, (3) tiene en cuenta la condición entera del cuerpo, (4) regula la actividad de los sistemas a través de todo el cuerpo en aras de la salud y su continuidad global. Integración se define por una respuesta global que ocurre simultáneamente y que se logra únicamente a través del sistema nervioso, especialmente por el cerebro.

Coordinación: La capacidad de actuación a través del estímulo molecular específico para llevar a cabo una acción común, ya sea mediante una respuesta de tipo singular que ocurre simultáneamente en múltiples células, o de forma sincronizada pero en células con respuestas específicas. La coordinación puede ser global o local y que es logrado por el cerebro y por otros sistemas de señalización.

.....

El proceso de coordinación persiste después de la muerte y refleja solamente el comportamiento de las unidades celulares individuales que autónomamente responden a un número limitado de estímulos para generar la apariencia de un todo unificado.²⁰

Es decir, cuando existe un daño cerebral irreversible el cerebro es incapaz de compilar las múltiples fuentes de información para producir una respuesta integral y global, así como continuar con las funciones vegetativas. Esto quiere decir que los latidos del corazón que persisten, así como la circulación que subsiste en algunas partes del cuerpo no representan una integración, acción que propiamente caracteriza a un organismo vivo. Y como ya se anunciaba anteriormente, estas manifestaciones no perduran más allá de unos días o de 24 horas, a partir de que la actividad cerebral cesa, esto obedece a que el corazón cuenta con cierta autonomía, debido a que cuenta con un marcapasos integrado como lo es el miocardio, cuyo tejido pulmonar permite bombear sangre, aquí se aprecia a la perfección la idea de coordinación entre células de un determinado órgano. No obstante, con el paso del tiempo el corazón necesita de las funciones superiores o

²⁰ *Ibidem*, p. 271.

sea de órdenes (integración), lo que se evidencia en el corazón por la pérdida del tono vasomotor,²¹ ya que los vasos sanguíneos necesitan de constante estimulación nerviosa para mantener el nivel de reposo de la contracción, tales funciones son integradas por el tallo cerebral (lo anterior refuerza la idea de integración). Por último, la deficiencia del tono vasomotor produce insuficiencia circulatoria.

La opinión de que un cuerpo se mantiene vivo después de la muerte del cerebro es fundamentalmente un argumento reduccionista, que niega la existencia de un ser humano integral, como una fusión de sistemas, células, estímulos internos y externos, acciones, respuestas y acciones, que va más allá de las propiedades de las células y órganos que componen al cuerpo. Si el criterio fuese correcto, la muerte humana no ocurriría hasta que cada célula del cuerpo muera.²²

El término muerte encefálica se refiere a la completa extinción de la actividad cerebral, ya que los órganos y las partes del encéfalo pueden permanecer vivas de manera aislada, pero ya no como un todo, es decir, como una colección de células incapaces de responder de manera holística ante los estímulos externos e internos. Porque *la integración genuina es una capacidad concomitante del cerebro, pues es el único capaz de compilar información.*²³

El cerebro es el único que cuenta con la capacidad de auto-integración: (1) lo que se evidencia en la posesión de la base material de la libre integración para controlar la respiración y la circulación (aferente) o (2) la posesión material de la sensibilidad²⁴ (eferente). En otras palabras la muerte cerebral se traduce en la falta de estructuración consciente de la capacidad de sensibilidad, o sea la ausencia de intercambio de información por parte de las neuronas aferente (estímulos musculares y de articulaciones) y de las neuronas eferentes (órganos sensoriales), así como la ausencia de conciencia.

Es importante resaltar que la auto-integración denota el control que el cerebro debe poseer sobre las funciones vitales, es de explorado conocimiento en biología que las células tienen la capacidad interna de respirar el oxígeno que en muchos de los casos es suministrado mecánicamente, pero ello no implica la capacidad de regular directamente la función vital en sí misma de auto-integración y control, lo que se traduce por ejemplo en la capacidad per se de respirar espontáneamente, porque ello implica un principio interno de unidad, lo que se

²¹ Acción de regular la dilatación y constricción de los vasos sanguíneos.

²² *Ibidem*, p. 274.

²³ Moschella, Melissa, "Brain death and human organismal integration: a symposium on the definition of death", *Journal of medicine and philosophy*, vol. 41, pp. 229-231, abril 2016, p. 229.

²⁴ *Ibidem*, p. 232.

traduce en la actuación integral del organismo en el medio ambiente.

La idea anterior se enlaza con el concepto de conciencia, como el estado en el cual uno se da cuenta de sí mismo y del ambiente, infiriendo autonocimiento de la apariencia y de los actos externos. La conciencia representa la suma de las funciones mentales cognitivas, sensoriales y afectivas.²⁵ Para el caso de la muerte cerebral la capacidad básica de auto-integración y la emotividad se han perdido, por consiguiente el criterio neurológico de muerte cerebral es el único válido²⁶.

Es importante resaltar que los criterios anteriormente enunciados, se centran en la idea de racionalidad y emotividad que distingue a los seres humanos, porque la concepción de la posmodernidad sostiene que el ser humano es comunión entre la psique y lo físico, y no una mente o conjunto de células que habitan un cuerpo y actúan de forma coordinada, sin interrelacionarse con el resto del organismo y con el mundo externo, porque la auto-integración requiere de un organismo como un todo y no de partes aisladas, de conformidad a la terminología biológica.

IV. La extinción de la persona en el ámbito jurídico

El derecho es la atmósfera que nos rodea para proteger nuestros actos, por lo tanto legisla en temas tan inherentes al humano como la vida y la muerte. La persona se extingue para el derecho al momento de verificarse la muerte (como forma natural) y mediante la presunción de muerte (como forma artificial ante la ausencia de cadáver). Pues de conformidad con el artículo 22 del Código Civil para el Distrito Federal establece que la capacidad se pierde por la muerte.

Artículo 22. La capacidad jurídica de las personas físicas se adquiere por el nacimiento y se pierde por la muerte; pero desde el momento en que un individuo es concebido, entra bajo la protección de la ley y se le tiene por nacido para los efectos declarados en el presente código.

²⁵ Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma*, *op. cit.*, nota: 1, pp. 3.

²⁶ Moschella, Melissa, "Brain death and human organismal integration: a symposium on the definition of death", *op. cit.*, nota 21, p. 290.

En relación con:

Artículo 117. Ninguna inhumación o cremación se hará sin autorización escrita dada por el juez del registro civil, quien se asegurara suficientemente del fallecimiento, con el certificado de defunción expedido por medico legalmente autorizado. La inhumación o cremación deberá realizarse dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes a la defunción excepto en los casos de muerte considerada violenta, o por disposición que ordene otra cosa por la autoridad competente.

El certificado de defunción hace prueba del día, hora, lugar y causas del fallecimiento, así como del sexo del fallecido.

Artículo 118. En el acta de defunción se asentaran los datos que contenga el certificado de defunción, así como los datos que el juez del registro civil requiera y será firmada por el declarante.²⁷

Antes de continuar es pertinente señalar que el artículo 22 legisla uno de los elementos de la personalidad -la capacidad- pero como tal no legisla expresamente el comienzo de la vida de la persona en el ámbito jurídico, es decir, más bien de manera inexacta legisla el inicio de la personalidad en el mundo jurídico. A manera de inferencia, el artículo 22 legisla tácitamente a la personalidad, porque reconoce uno de sus atributos (la capacidad). Al respecto solamente se apunta aquí, que el legislador debió legislar primero y de manera expresa a la sustancia y después al accidente.

Resulta pertinente analizar brevemente el concepto de persona en el derecho. Persona proviene del latín *personae, resonare*, el que se hace escuchar. En la antigua Roma, en los foros (donde se llevaban a cabo representaciones) los actores utilizaban máscaras de madera, con fin de ahuecar la voz y lograr que su voz se escuchara vibrante y sonora, con mayor presencia en el escenario. Dichas máscaras representaban una emoción²⁸ (ira, alegría). Lo anterior derivó en una metáfora que penetró en la vida jurídica, pues los individuos en el derecho también representan un papel y se hacen escuchar.²⁹

²⁷ Código Civil para el Distrito Federal 2016, <http://info4.juridicas.unam.mx/adprojus/leg/10/343/default.htm?s=> (16 de septiembre de 2016, 14:40 hrs.)

²⁸ Ahora bien, de tal acepción, persona viene a indicar un papel, una función previamente determinada, prestablecida, diseñada de antemano, un rol que se desempeña. Recaséns Siches, Luís, *Filosofía del derecho*, 20a. ed., México, Porrúa, 2010, p. 270.

²⁹ Confróntese Tamayo Salmorán, Rolando, *El concepto de persona jurídica*, disponible en:

De conformidad con lo anterior el término persona dentro del derecho, más bien aterriza en el papel que la persona representa en el mundo jurídico, y no en el entramado complejo de factores y circunstancias de lo que es la persona. De ahí que sea más apropiado hablar, en materia jurídica de personalidad jurídica y no de persona. Entendiendo por personalidad la armadura que permite al ser humano o a la persona colectiva proyectarse en el mundo jurídico, es decir, es el ropaje con el que el derecho viste a las personas, para que desempeñen un papel determinado, y dicho ropaje se conforma por elementos llamados atributos de la personalidad.

En la realidad la persona es, el yo que interactúa con la vida propia y con la vida de los demás, que enfrenta la vida con una perspectiva genuina y única. Y en palabras de Recaséns: en cambio la personalidad jurídica, atribuida a un individuo, se apoya o funda precisamente en aquellas dimensiones de éste, que no son individuales sino colectivas, comunes, genéricas, esquemáticas. La dimensión del ser humano que funciona como persona en el derecho es la dimensión que éste tiene de común con otros sujetos jurídicos, con todos aquellos otros que puedan encajar en la figura prevista por la norma jurídica, por ejemplo el individuo es ciudadano, cónyuge, contribuyente, arrendador etc, porque en principio puede haber cualquier otro que esté en la misma situación jurídica.

Por eso, la extinción de la persona como manifestación genuina de individualidad,³⁰ debe partir de la ciencia médica, pues la existencia biológica del ser humano y su extinción se manifiesta plenamente en el ámbito clínico; al Derecho le corresponde normar tales hechos clínico-biológicos que enmarcan el final de la vida, con el objetivo de brindar seguridad jurídica y enlazar las concepciones

<http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/2/923/6.pdf> (16 de septiembre de 2016 10:07 horas).

³⁰ El ser humano es un cúmulo de tensiones: El ámbito del individuo humano como *persona*, poseedor de una conciencia moral, e intencionalidad, de libre albedrío, de una forma favorable de ser, de actuar y de producir efectos en el mundo la persona como poseedora de un carácter moral o *ethos*; la dimensión interpersonal social de las relaciones morales interhumanas, es decir, la comunidad moral de los hombres y los vínculos éticos-sociales que mantienen entre sí, (respeto, solidaridad, amor, compasión, justicia); la esfera de la cultura, dentro de la cual tienen un sitio los valores y las normas morales, esto es, el horizonte axiológico y deontológico de la moral y los valores éticos de bien y mal, de los ideales y principios, de las virtudes, de los deberes u obligaciones morales (distintas de las jurídicas) que rigen la conducta de los seres humanos; el reino de la vida natural, del cuerpo humano, los instintos o pulsiones, el genoma: sustrato biológico y físico de la moralidad humana; el núcleo ontológico del *ethos* como condición ética del hombre o eticidad constitutiva. González Valenzuela, Juliana, *Perspectivas de bioética*, México, Fondo de Cultura Económica, 2008, p. 18.

científicas y culturales con la serie de conductas que la ciencia jurídica se encarga de normar.

Definir correctamente a la muerte propicia seguridad jurídica, además es de explorado derecho que la pérdida de vida, tiene repercusiones legales en especial en el ámbito patrimonial, ya que, al morir el titular del patrimonio, el mismo se queda acéfalo, para substituir al titular es necesario abrir la sucesión,³¹ dicho sea de paso sucesión significa la substitución de una persona en la relación jurídica. Ello quiere decir que el sucesor substituye la personalidad del fallecido en relación con la titularidad de derechos y obligaciones tanto reales como personales: universalidad jurídica. Lo que afianza la idea de referirse mejor a personalidad que a persona en el ámbito jurídico, porque no se substituye a la persona sino a su personalidad, es decir, al papel o rol que desempeñaba como titular del patrimonio. Al fallecer el ser humano pierde la aptitud para ser titular de derechos y obligaciones, su personalidad, su proyección en el derecho cesa y da paso a la sucesión *mortis causa*.

V. Conclusiones

1. La ciencia médica está en constante evolución y en gran medida debe su avance a la tecnología. Su constante desarrollo se vio reflejado en la definición de muerte, pasando de definir a la muerte por el paro cardíaco irreversible a la muerte encefálica.

2. La muerte encefálica es la expresión clínica final de la insuficiencia neurológica completa e irreversible. Se expresa como la falta de actividad cerebral y la ausencia de reflejos en el tallo cerebral. Existen diversos criterios para su diagnóstico, ejemplo de ello son los Criterios de Harvard.

3. En la muerte encefálica se presenta: 1) ausencia de respiración espontánea; 2) la pupilas no deben reaccionar a estímulos externos, no deben dilatarse con la luz; 3) ausencia de movimientos oculares y motores; 4) pruebas de laboratorio como Electroencefalograma y doppler transcraneal, útiles para evaluar la ausencia de función hemisférica cerebral (como respuestas sensoriales o emotivas, como actividades propias del tallo cerebral). La verificación de estos hechos clínico-biológicos define a la muerte encefálica.

³¹ Artículo 1288. A la muerte del autor de la sucesión los herederos adquieren derecho a la masa hereditaria como a un patrimonio común, mientras que no se hace la división. Código Civil para el Distrito Federal 2016, disponible en: <http://info4.juridicas.unam.mx/adprojus/leg/10/343/1354.htm?s=> (16 de septiembre de 2016 16:39 hrs.).

4. Muerte encefálica y estado vegetativo persistente no son lo mismo. En el estado vegetativo persistente hay una grave pérdida de las funciones mentales, pero se conservan las funciones autómatas o vegetativas del sujeto como nutrición, transporte, excreción y nutrición. En el estado vegetativo persistente hay presencia de funciones y de actividad cerebral porque no hay daño en el tallo cerebral, el mismo está intacto y permite la auto-integración. En cambio en la muerte encefálica hay ausencia total de respuesta por parte del tallo cerebral. La patología de los estados vegetativos persistentes crónicos con frecuencia se limita a los hemisferios cerebrales.

5. Lo correcto es hablar de muerte encefálica, porque el cerebro es una parte del encéfalo. El encéfalo se compone de cerebro (parte principal del encéfalo comprende hemisferios cerebrales y el diencéfalo), cerebelo (situado en la parte dorsal al puente y parte posterior del cerebro) y tronco o tallo cerebral (médula oblongada, puente y mesencéfalo). Se habla de muerte encefálica porque el encéfalo en su totalidad integra y estructura las funciones para producir una respuesta multifacética.

6. De acuerdo a la biología la muerte encefálica se caracteriza por la incapacidad de auto-integración que sufre el encéfalo. La función principal del cerebro es integrar, por integración se entiende completar las partes de un todo, fusionar esas partes para dar una respuesta armoniosa, ordenada y multifacética. En ese orden de ideas integrar y coordinar no es una suerte de sinónimo. La comunicación entre las células tiende a coordinar su actividad dentro de un tejido particular, pero esa acción común se despliega de forma aislada y no se traduce en una regulación sistemática del cuerpo, lo anterior se actualiza en la persistencia de la actividad del corazón a pesar de la muerte encefálica.

7. La redacción de los artículos 343, 344 y 345 de la Ley General de Salud resulta satisfactoria y fiel a los criterios de la ciencia médica. Ya que de conformidad con la definición la muerte cerebral implica la ausencia de actividad cerebral y la ausencia de reflejos en el tallo cerebral; la palabra, actividad cerebral se traduce en la información que el cerebro recibe, compila e integra del cuerpo entero, mediante la lectura de los factores externos como la temperatura, el pH, el balance fluidos, niveles hormonales, gravedad, dolor, vibraciones, carga mecánica, contracciones musculares, campos de electricidad, inflamación, niveles de azúcar en sangre y otros aspectos del resto del metabolismo para generar una representación comprensible del estatus del cuerpo como un todo, incluyendo el ambiente y el contexto social en el que está operando el cuerpo. Produciendo

una respuesta multifacética.

Y por su parte, la ausencia de reflejos del tallo cerebral, se manifiesta en las tres fracciones del artículo 343, en virtud de que el tallo cerebral, se encarga de los movimientos voluntarios y la capacidad de sensibilidad; controla la respiración y el sistema cardiovascular y la conciencia. Al perder el tallo cerebral la capacidad de controlar las funciones sensoriales, de respiración y vasomotoras estamos en presencia de la muerte encefálica.

Por su parte el artículo 344 establece que la muerte encefálica se determina mediante: electroencefalograma y doppler transcraneal, para corroborar la ausencia de actividad cerebral o en su caso de flujo sanguíneo en la arteria cerebral. Y por último en el artículo 345 se legisla sobre la donación voluntaria de órganos, pues los pacientes con diagnóstico de muerte encefálica representan la tasa más alta de potenciales donadores de órganos.

8. En el derecho se extingue la personalidad, como la proyección de la persona en el ámbito jurídico, en este caso como titular de derechos y obligaciones, de una universalidad jurídica. Porque el concepto de persona no se restringe al derecho, la persona es una construcción social, cultural, ética, moral, biológica y psicológica, y no un mero centro de imputación normativa. En cambio el término de personalidad como el caparazón o armadura que viste a la persona para actuar en el mundo jurídico, resulta más idóneo.

9. La conclusión anterior se fortalece si tomamos en cuenta que el artículo 22 del Código Civil para el Distrito Federal, legisla de manera tácita a la personalidad, al señalar que la capacidad (atributo de la personalidad) se extingue con la muerte. Aunado a lo anterior, la muerte es el hecho jurídico involuntario (hipótesis jurídica) que da paso a la apertura de la sucesión; y la sucesión es la substitución del titular de las relaciones jurídicas traducidas en derechos y obligaciones reales y personales, es decir, es el cambio de titular, porque el *de cujus* ha transmitido con su muerte su personalidad (como titular de la universalidad jurídica) dando lugar a un nuevo titular, de ahí que en sucesiones se hable de substitución.

10. La apropiada legislación de la muerte como hecho clínico-biológico propicia seguridad jurídica, da certidumbre y verifica las modalidades de diversos actos jurídicos, por ejemplo la apertura de testamento (acto jurídico sujeto a un término suspensivo incierto) y la donación de órganos. De tal manera que existe un artículo expreso en el código civil que establece que desde la muerte del autor se verifica la sucesión.

VI. Bibliografía y otras Fuentes de Información

- Adame López, Ángel Gilberto, *El Testamento como acto solemne*, disponible en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/mexder/cont/2/cnt/cnt4.pdf>.
- Asprón Pelayo, Juan Manuel, *Sucesiones*, 3a. ed., México, Mc Graw Hill, 2008.
- Código Civil para el Distrito Federal 2016, <http://info4.juridicas.unam.mx/adpro-jus/leg/10/343/default.htm?s=>.
- Bonniecse, Julian, *Introducción al estudio del Derecho civil*, 2a. reimp. de la 2a. ed., Colombia, edit. Temis, 2000.
- Condic, Maureen, “Determination of Death: a scientific perspective on biological integration”, *Journal of Medicine and Philosophy*, vol. 41, pp. 257-278, abril 2016.
- “Brain death and human organismal integration: A Symposium on the definition of death”, *Journal of Medicine and Philosophy*, vol. 41, pp. 257-278, abril 2016.
- Diccionario Médico, disponible: http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Aut%C3%B3lisis
- Domínguez Martínez, Jorge Alfredo, *Derecho civil, parte general: personas, cosas, negocio jurídico e invalidez*, 11a. ed., México, 2008.
- González Valenzuela, Juliana, *Perspectivas de bioética*, México, Fondo de Cultura Económica, 2008.
- Grupo de Estudios sobre Muerte Encefálica, de las Sociedades Chilenas de Nefrología y de Trasplante, *Muerte encefálica bioética y trasplante de órganos*, disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004000100016.
- Ley General de Salud 2016, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/Leyes-Biblio/pdf/142_010616.pdf
- Moore L., Keith, y Dalley F., Arthur, *Anatomía con orientación clínica*, 4a. ed., de la 2a. reimp., Navascúes Benlloch, Ignacio (trad.), México, Editorial Médica Panamericana, España, 2004.
- Moschella, Melissa, “Brain death and human organismal integration: A Symposium on the definition of death”, *Journal of Medicine and Philosophy*, vol. 41, pp. 229-231, abril 2016.
- Plum Fred y Posner Jerome B, *Estupor y coma*, 2a. edición, González Ramírez,

- Jorge (trad. de la 3a. ed., en inglés), edit. El Manual Moderno, México, 1982.
- Recaséns Siches, Luís, *Filosofía del derecho*, 20a. edic, México, Porrúa, 2010.
- Rico Álvarez, Fausto y Garza Bandala, Patricio, *Introducción al estudio del derecho civil y personas*, México, 2009.
- Rojina Villegas, Rafael, *Compendio de derecho civil Tomo I: introducción, personas y familia*, 15a. ed., edit. Porrúa, México, 2011.
- Snell, S., Richard, *Neuroanatomía clínica*, 5a. edic., Klajn, Diana S. (trad.), Argentina, edit. Panamericana, 2003.
- Tamayo Salmoran, Rolando, *El concepto de persona Jurídica*, disponible en: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/2/923/6.pdf>.
- Teitelbaum, Jeanne, Shemie, Sam D., “Neurologic determination of death”, *The Clinics*, Quebec, no. 29, Agosto 2011, pp. 787 y 788. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22032661>.
- Willis. Young, G Bryan, “Diagnosis of BrainDeath”, *Journal of Medicine*, febrero 2014, p. 6, disponible en: <http://mehr.tums.ac.ir/Upload/Journal/1969353c-ad0f-4615-bffd-fde1d1dccdb9.pdf>.
- <http://salud.ccm.net/faq/12661-autolisis-definicion>.