

Embrión humano: una definición biológica

(Human embryo: a biological definition)

Findlay JK, Gear ML, Illingworth PJ, Junk SM, Kay G, Mackerras AH, Pope A, Rothenflub HS, Wilton L

*National Health and Medical Research Council, Canberra
Prince Henry's Institute of Medical Research, Clayton, Victoria
IVF Australia Western Sydney, Westmead, New South Wales*

*Fertility Specialists of Western Australia, Bethesda Hospital, Claremont, Western Australia
Queensland Institute of Medical Research, Brisbane, Queensland, 6Monash IVF, Clayton, Victoria
Genetic and Molecular Research, Melbourne IVF, East Melbourne, Victoria, Australia*

Hum Reprod 2007;22:905-11

Esta comunicación define al embrión humano desde un punto de vista biológico, teniendo en cuenta tecnologías emergentes en la ciencia reproductiva. La comunicación no considera perspectivas legales, morales, religiosas o sociales. Como la definición de un embrión humano debe reflejar el proceso multifactorial del desarrollo, se ha adoptado una aproximación que combina el reconocimiento de los eventos observados con el potencial de su posterior desarrollo. Esto confirma que la fertilización y el desarrollo no son procesos estáticos y, como tal, el estatus del embrión sólo puede ser definido por observación o marcadores específicos.

Se propone la siguiente definición biológica de embrión humano.

Un embrión humano es una entidad discreta que ha provenido de alguna de las dos siguientes opciones:

(1) la primera división mitótica cuando se ha completado la fertilización de un ovocito humano por un espermatozoide, o

(2) cualquier otro proceso que inicie el desarrollo organizado de una entidad biológica con un genoma nuclear humano o un genoma nuclear humano alterado que tenga el potencial de desarrollar hasta, o más allá del estadio en el cual aparezca la cresta primitiva, y que no haya llegado aún a las 8 semanas de desarrollo desde la primera división mitótica.

Dr. Roberto Coco

Los autores definen desde un punto de vista biológico al embrión humano debido a que las tecnologías reproductivas emergentes de los últimos años, así lo requieren.

No tiene en cuenta ni los aspectos legales, morales, religiosos ni sociales.

Los mismos sostienen que la mejor definición es la que combina el reconocimiento de los eventos biológicos con el potencial desarrollo futuro, debido a que se trata de un proceso dinámico. Y lo han definido de la siguiente manera:

Un embrión humano es una entidad discreta que se ha originado por:

- a) la primera división mitótica del ovocito fecundado por un espermatozoide*
- b) cualquier otro proceso que inicia del desarrollo de una entidad biológica con un genoma nuclear humano o un genoma nuclear humano alterado que tenga el potencial para desarrollar hasta o más allá de la cresta primitiva y que no haya alcanzado las 8 semanas desde la primera división mitótica.*

La definición del embrión humano normalmente incluye aquellas entidades creadas por la fecundación de un ovocito humano por un espermatozoide humano. Sin embargo, ha habido un número de desarrollos tecnológicos recientes que ha hecho posible, por otros medios, crear embriones, tales como la transferencia nuclear somática y la partenogénesis inducida. Estos hechos motivaron a los autores a revisar la definición biológica de embrión humano.

La última década se caracterizó por el desarrollo de nuevas posibilidades técnicas cuyos resultados podrían originar embriones. Las definiciones basadas en la potencialidad del desarrollo futuro, permitirían incluir nuevas entidades respecto de la convencional definición

de la fecundación gamética. Algunos han propuesto que los productos originados de las tecnologías que no involucran a la fecundación clásica podrían no ser considerados embriones bajo algunas definiciones legales (Morgan & Ford, 2004). Eso ha sido argumentado, aunque existiera la posibilidad de que el individuo naciera si se hubiera transferido al útero. A la fecha, no existe evidencia creíble de que haya nacido algún clon humano; pero como en algunas especies de mamíferos, la transferencia nuclear somática ha conducido a nacidos normales, en el humano podría acontecer lo mismo.

Cuando se desea definir al embrión a la luz de los adelantos tecnológicos, la definición no debería abarcar células o estructuras celulares humanas que tradicionalmente no son consideradas como embriones, tal como la mola hidatiforme.

Las nuevas tecnologías emergentes podrían producir entidades que:

- no tengan potencialidad de implantar o resultar en un nacido vivo;
- no tengan el complemento genético de ambas gametas;
- tengan ADN de dos especies diferentes.

Los autores revisan el desarrollo potencial y la contribución genética de las nuevas posibilidades de la tecnología reproductiva, además de las posibilidades naturales de fecundación in vivo. Tuvieron en cuenta las principales etapas que conducen a un nacido vivo: fertilización, singamia, clivaje, mórula, blastocisto, implantación, gastrulación, desarrollo fetal y nacimiento.

a) Posibilidades de la Fecundación natural in vivo

- Fecundación de un ovocito por un espermatozoide;
- Quimera. Fusión de dos embriones o fecundación del ovocito y cuerpo polar por dos espermatozoides;
- Gemelos por división del embrión.

Todas tienen la potencialidad de dar lugar a un nacido vivo, por lo tanto cumplen con la definición propuesta.

b) Técnicas experimentales que han sido ensayadas usando material humano

1- Clonado por división del embrión (Cloning por embryo splitting): clonado embrionario por división del embrión.

2- Transferencia nuclear somática (SCNT somatic cell nuclear transfer): transferencia del núcleo de una célula somática humana en un ovocito humano previamente enucleado.

3- Transferencia nuclear heteróloga (HNT-hES): transferencia de stem cells embrionarias humanas en ovocitos humanos.

4- Trasplante pronuclear (PNT): transferencia de pronúcleos de un ovocito humano fecundado en un ovocito humano enucleado.

5-Partenogénesis: activación de ovocitos humanos

6-Quimera: generada por el agregado de una blastómera viable de un embrión a otro.

Todas tienen la potencialidad de dar lugar a un nacido vivo, excepto la partenogénesis, por lo tanto todas menos la partenogénesis cumplen con la definición propuesta.

c) Técnicas experimentales usando material humano y de animales, realizadas con éxito

7- Transferencia nuclear somática (SCNT somatic cell nuclear transfer): transferencia de núcleos somáticos humanos en ovocitos enucleados de vacas.

Como los blastocistos originados no fueron transferidos es una incógnita la potencialidad de nacidos vivos, por lo tanto es dudoso si cumple con la definición.

d) Técnicas experimentales usando materiales no humanos realizadas con éxito.

8- espermatozoide de ratón generado in vitro: por diferenciación de stem cells embrionarias de ratón.

9- Ginogénesis: como el trasplante pronuclear pero de dos pronúcleos maternos

10- Androgénesis: como el trasplante pronuclear pero de dos pronúcleos paternos.

11-SCNT: transferencia de núcleo somático genéticamente alterado para impedir la implantación, en un ovocito enucleado.

12-Quimera: inyección de stem cells embrionarias de ratón en blastocistos de ratón.

De estas cinco posibilidades, la número 8 y 12 dieron lugar a nacidos vivos, la 11 no debido a que se quería impedir la implantación. La ginogénesis si bien no se ha documentado nacimiento, logró atravesar todas las etapas hasta el desarrollo fetal, en cambio con la androgénesis es dudosa la potencialidad de gastrular y dar lugar a un embrión.

e) Propuestas de técnicas experimentales teóricamente posibles

13- Gametas humanas generadas in vitro: a partir de la diferenciación de hESC (stem cells embrionarias humanas).

14- Oogénesis in vitro a partir de ovarios de mujeres adultas

15- Ovocitos humanos producidos en animales trasplantados con tejido ovárico humano y su fecundación con espermatozoides humanos.

16- Oocito generado in vitro a partir de la diferenciación de hSEC

17- SCNT: trasplante de células somáticas humanas alteradas genéticamente para que pierdan el potencial implantatorio, en ovocitos humanos enucleados.

18- SCNT: trasplante de células somáticas humanas alteradas para perder el potencial implantatorio, en ovocitos de animales enucleados.

19- Quimera: inyección de hESC (stem cells embrionarias humanas) en blastocistos de animales.

20- Quimera: inyección de stem cells embrionarias de animales en blastocistos humanos.

Desde lo teórico es esperable que las técnicas experimentales 13, 14, 15 y 16 cumplan con todas las etapas del desarrollo prenatal y den lugar a nacidos vivos. En cambio las 17 y 18 no, ya que se intentan alterar para no implantar. En cuanto a las quimeras (números 19 y 20) es una incógnita la complejidad de las etapas a partir de la gastrulación.

Los autores para la discusión tienen en cuenta tres puntos:

1- La potencialidad de producir un nacido vivo formaría parte de la definición de embrión humano

Efectivamente la potencialidad de formar un nuevo ser viviente es un componente muy importante para la definición de embrión humano.

2- La definición biológica de embrión humano debería incluir un punto de partida del desarrollo

El término embrión humano no sería aplicable antes de que se complete la fecundación del óvulo por el espermatozoide o sea la singamia, ya que a partir de allí queda definido el nuevo genoma del nuevo individuo. Antes de la misma existen los genomas paternos separados. Como la singamia no puede ser confirmada hasta la iniciación de la primera división mitótica, sería preferible considerar al primer clivaje. Pero esta definición basada en la singamia excluiría a los productos de las tecnologías emergentes que no involucran la fecundación del ovocito

por el espermatozoide. Por lo tanto, sería más apropiado verificar el potencial para desarrollar hasta o más allá de la cresta primitiva.

3- La definición biológica del embrión humano

Un embrión humano es una entidad discreta que se ha originado por:

la primera división mitótica del ovocito fecundado por un espermatozoide, o cualquier otro proceso que inicia del desarrollo de una entidad biológica con un genoma nuclear humano o un genoma nuclear humano alterado que tenga el potencial para desarrollar hasta o más allá de la cresta primitiva y que no haya alcanzado las 8 semanas desde la primera división mitótica.

Conclusión:

Para los autores la definición específica de embrión humano no puede ser aplicado antes de completarse la singamia o después de las ocho semanas del desarrollo. Desde una perspectiva simplemente biológica, no tienen dudas que la aplicación de las nuevas tecnologías que dieran lugar al nacimiento de nuevas personas, deben haber atravesado la etapa embrionaria. La definición no especifica cuánto contenido genético debería poseer para ser considerado humano.

Los autores comentan que los aspectos ético-morales están más allá del alcance del presente trabajo, sin embargo, los que pretendan hacer consideraciones al respecto convendría que tengan en cuenta el presente trabajo como fuente de información.

Reflexión:

La primera impresión parecería que los autores sostienen tal definición como para legitimar a todos los procedimientos que condujeran a nacidos vivos, sin importar si la fecundación fuera gamética o no, pero el hecho que ni siquiera menciona la etapa pre-embriónica sostenida por la biología, parecería que más que permisivos son bien conservadores inflexibles, censurando así a los potenciales procedimientos de trasplante nuclear con propósitos terapéuticos, ya que se estaría evitando que esos “embriones” no gaméticos nacieran.

Llama la atención que no les importe el momento temporal en que comienza la diferenciación embrionaria que, para biología, ocurre una vez terminada la implantación del pre-embrión en el útero; de lo contrario, no empezaría el desarrollo embrionario. Me parece que haber fijado primer clivaje mitótico como inicio es similar a los que sostienen que es a partir de la fecundación, diferencia de horas nada más.

Más honesto sería aceptar que con las tecnologías emergentes se podrían originar seres humanos, y que la pregunta que deberíamos hacernos es si nos gustaría provenir de algunas de esas técnicas. Por fortuna, cuando se vislumbró esa posibilidad, la comunidad toda expresó su negativa por el clonaje reproductivo.

Juan Carlos Tealdi

Director del Programa de Bioética - Hospital de Clínicas de la UBA

¿Es posible una definición biológica del embrión humano?

El llamado “estatuto moral” del embrión humano ha sido desde los orígenes de la bioética una de las cuestiones más controvertidas en su campo crítico y reflexivo. La primera comisión nacional de bioética originada en los Estados Unidos (1974-1978)¹ tuvo, entre una de las dos razones de su creación, las discusiones públicas previas acerca de la autorización o prohibición de las investigaciones utilizando embriones y fetos procedentes de abortos². Poco tiempo antes, la decisión de la Corte Suprema en el caso *Roe v. Wade*, anunciada en enero de 1973, había establecido que el Estado no podía restringir el derecho de la mujer en acuerdo con su médico a realizar un aborto durante el primer trimestre de embarazo. La Corte de Estados Unidos afirmó entonces que el feto no es una persona, y que no era necesario para su decisión el resolver la difícil cuestión del comienzo de la vida sobre la cual ni la medicina, la filosofía o la teología lograban alcanzar un consenso. De este modo separó a la norma jurídica de las leyes científicas y de las normas técnicas, éticas o religiosas. Sin embargo, y pese a la legalización del aborto a partir de entonces, las discusiones sobre el estatuto del embrión continuaron. La Comisión Nacional de Bioética creada en Francia en 1984, se enfrentó a esos problemas sobre el estatuto moral del embrión en torno a las nuevas tecnologías de reproducción humana asistida, y zanjó las diferencias introduciendo el concepto de “pre-embrión”, definido como la entidad surgida de la fertilización cuyos estadios de desarrollo fueran previos a la formación de la línea primitiva, alrededor de los 14 días después de la fertilización³. Sin embargo, y pese a autorizarse de este modo la reproducción médicamente asistida, las discusiones continuaron. En el año 2000, en un caso único en el mundo, una sentencia de la Corte Suprema de Costa Rica prohibió la fertilización in vitro por considerar que violaba la vida humana ya que, en su opinión, el embrión creado in vitro tiene los mismos derechos que un ser humano vivo. Las discusiones continuaron.

En un artículo publicado recientemente se ha propuesto una definición biológica del embrión humano⁴. Una de las razones para reconsiderar la definición de embrión humano por estos autores se basa en los desarrollos tecnológicos recientes, como la partenogénesis inducida y la transferencia nuclear de células somáticas, ya que se ha discutido si las entidades derivadas de estas tecnologías pueden ser llamadas o no embriones humanos. Por eso consideran que las definiciones basadas en el potencial para posteriores desarrollos, pueden incluir entidades que no son cubiertas por las definiciones que especifican un temprano y crítico punto de tiempo de desarrollo como, por ejemplo, el completar la fertilización. Desde el comienzo del artículo se afirma que no se considerarán los puntos de vista legales, morales, religiosos o sociales; y la definición dada por estos autores dice que “Un embrión humano es una entidad discreta que ha surgido o bien i) de la primera división mitótica cuando se ha completado la fertilización de un ovocito humano por esperma humano, o ii) de cualquier otro proceso que inicie el desarrollo organizado de una entidad biológica, con un genoma nuclear humano o genoma nuclear humano alterado, que tiene el potencial de desarrollarse hasta o más allá del estado en el cual la línea primitiva aparece; y que no ha alcanzado todavía las 8 semanas de desarrollo desde la primera división mitótica”. Ante esta definición, sin duda alguna relevante para un gran número de prácticas médicas y de posibles normativas jurídicas entre otras alternativas, cabe preguntarse no sólo si ella resulta aceptable en su coherencia interna, sino también si es aceptable que, al hablar de embrión humano, realicemos esa operación inicial que dejó de lado los aspectos legales, morales, religiosos y sociales. Es decir: una de las primeras preguntas que podemos hacernos en sentido epistemológico, es si el concepto “embrión humano” puede ser definido desde una perspectiva de las ciencias biológicas, exenta de otros campos relevantes del conocimiento como las ciencias sociales y el pensamiento filosófico y teológico. Pero esta pregunta general enlaza a un conjunto de preguntas particulares de las cuales presentaré algunas, dado que la función de la bioética es, en todo caso, crítica y reflexiva.

¿Cómo definir científicamente –biológicamente– lo que un embrión humano sea, sin adoptar algún concepto de lo que sea la ciencia? A menos que pensemos que hay un único modo de entender lo que la ciencia sea, tendremos un problema inicial que el artículo no aclara⁵. La ciencia es entendida por algunos como un sistema ordenado de proposiciones derivadas de principios, tal como puede concebirse la geometría de Euclides. En otros casos la ciencia es considerada como un “saber hacer”, cercano a las tecnologías, tal como se

considera el ‘arte’ de la Medicina. Más frecuentemente, la ciencia es considerada según el modelo positivo que, a partir de Newton y pasando por la biología del siglo diecinueve de los laboratorios experimentales al modo de Claude Bernard, ha llegado hasta nosotros. Y, por último, podemos considerar a la ciencia en la perspectiva de las ciencias humanas o sociales, atendiendo a sus contenidos históricos y subjetivos, al modo en que Ludwik Fleck se ocupó de la génesis y desarrollo del concepto de ‘sífilis’⁶ o del que Thomas Kuhn habló del concepto de ‘paradigma’⁷. Considerando que los autores parecen adscribir implícitamente al concepto de ciencia positivo e instrumentalmente tecnológico, toda la terminología utilizada en la definición podría ser sometida o bien a un minucioso análisis sobre qué proposiciones derivadas se han establecido, o bien preguntar qué paradigma científico (Kuhn) o estilo de pensamiento (Fleck) se ha utilizado, para así cuestionar su petición de darnos una definición biológica (científica) de lo que el embrión humano sea.

La historia de la embriología, como disciplina de las ciencias biológicas, muestra efectivamente que se han sucedido diversos paradigmas y teorías científicas para dar razón de la misma. Si uno retrocede ciento treinta años, puede leer en un diccionario médico clásico de entonces, que *embrión* “es el ‘germen’ fecundado y que ya ha alcanzado un cierto desarrollo en el seno de la madre”, y que *germen* es el “Rudimento de un nuevo ser que viene de ser producido o engendrado. Después de haber sido fecundado, el óvulo produce el germen, y él toma el nombre de *embrión* desde que uno puede distinguir las primeras divisiones del tronco y de los miembros del ser que debe provenir”⁸. En esta concepción embriológica, si bien ya se incorpora la teoría celular de Virchow, sigue sosteniéndose una idea descriptiva de la morfología y la dinámica del cuerpo humano observado como embrión -al estilo de Galeno y de Vesalio-, y todavía no se ha integrado la génesis evolutiva derivada desde la teoría de la evolución de Darwin, Huxley y Haeckel. Esa integración la realizaría Herman Braus en 1920 en su tratado de anatomía⁹. En cualquier caso, desde el siglo diecinueve (porque hasta entonces la embriología no había sido más que descriptiva) la morfogénesis del cuerpo humano ha sido entendida o bien de un modo ontogenético -la conversión del huevo a embrión- o bien de un modo filogenético -la evolución de las formas animales que ha conducido a la forma del cuerpo humano, embrión mediante-. La embriología experimental de Roux, Driesch y Spemann entre otros demostró, a partir de entonces, que la especificidad biológica o pertenencia a una especie no existía en las primeras fases de desarrollo, ya que las primeras blastómeras resultaban totipotentes y la producción de quimeras era

posible, por lo cual la ontogenia humana no respetaba la afirmación de Leibniz de que “La naturaleza no da saltos”. Pero ya entonces aparecen varios de los conceptos introducidos en la propuesta de definición biológica del embrión humano que venimos analizando. Es el caso del concepto de ‘potencia’, que aparece como ‘potencial de desarrollarse’ para entender la unipotencia del embrión, por diferencia con la totipotencia de una de sus partes como pueda serlo una célula totipotente. Es el caso también del concepto de ‘totalidad armónica’ y ‘causalidad de totalidad’ en Driesch, que aparece en la nueva definición como ‘desarrollo organizado’. Por otro lado, la morfogénesis al modo filogenético ha cuestionado el momento del paso de la vida antropeide a la vida humana y, por tanto, las características propias de la especie *Homo*¹⁰. Ante los interrogantes planteados por esos desarrollos, las nociones de “embrión” y “humano” se problematizaron. Pero fueron la biología molecular y el descubrimiento del ADN los que introdujeron un nuevo paradigma frente a esos problemas. Por eso es que la definición de embrión humano que se nos ofrece, se ve obligada a dar cuenta de ello mencionando el ‘genoma nuclear humano’ o el ‘genoma nuclear humano alterado’.

Estas consideraciones pueden extenderse pero no es este el lugar para hacerlo. Lo que queremos decir, preliminarmente, es que la pretensión de una definición científica ‘exenta’ de la visión propia de uno u otro tipo de teoría científica resulta problemática. Porque cuando se quiere dar cuenta de cuál es el tipo de teoría científica que sostenemos, necesitamos inevitablemente de las ciencias históricas y sociales y, en último término, de la filosofía. No hay una ‘ciencia de la ciencia’, y no podemos hacer una ‘morfogénesis de la biología y sus definiciones’ sin filosofar. Del mismo modo, cabe llamar la atención sobre la pretensión de no considerar los aspectos morales. Cuando se dice inicialmente que se introduce esta nueva definición para dar respuesta a las discusiones que niegan el carácter de embrión humano a los resultados de la transferencia nuclear de células somáticas o la partenogénesis inducida, se está explicitando un propósito de ‘aplicación’. Esto es: se busca responder, no a una pregunta de biología básica -si es que hoy tal categoría se puede seguir sosteniendo- sino a una cuestión de biología aplicada. Aún más: se parte de los resultados de determinadas técnicas para elaborar una nueva definición del embrión humano. Esto ya ha sucedido en el caso de los trasplantes de órganos, que llevaron a la reformulación de la definición de muerte bajo criterios neurológicos o a la mal llamada ‘muerte cerebral’. Pero las consecuencias de esa reformulación todavía provocan discusiones tan fuertes como para llegar a proponer el abandono de la nueva definición y

volver al viejo criterio del paro cardiorrespiratorio. Aún así, vale aclarar que la Comisión que tuvo que redactar esa nueva definición de muerte, sostuvo que su propuesta seguiría un criterio ‘fisiológico’ (cese irreversible de las funciones cerebrales, cardíaca y respiratoria en su totalidad) y no un criterio tecnológico –dado que las técnicas y sus resultados cambian constantemente-, operacional, mecánico o filosófico. La muerte en perspectiva filosófica podía ofrecer distintas concepciones inconmensurables (p.ej. “la muerte es la partida del alma o principio vital”). La definición de muerte asociada a criterios operacionales o tecnológicos (p.ej. “ausencia de contracciones cardíacas y pérdida del flujo de la sangre”), o a criterios mecánicos basados en pruebas específicas (p.ej. medidas del pulso, latidos, presión sanguínea, respuesta a los estímulos, etc) también resultaba variable en el tiempo. Por eso se concluyó que los estándares fisiológicos (científicos) aceptados, debían utilizarse dejando que la determinación de la muerte se hiciera en acuerdo con los estándares médicos aceptados -variables según el estado de los conocimientos-. Pero en la definición de embrión humano que estamos tratando, se introducen conceptos como el de ‘genoma nuclear humano’ que ya están siendo cuestionados en su significado desde la perspectiva de un paradigma *ambiental*, desde el cual el material genético no debe ser comprendido como una estructura potencialmente invariable en sus resultados, sino que debe ser vista como una estructura multipotente según el medio en el cual parte de la cadena de ADN a considerar esté molecularmente ‘instalada’.

¿Cómo definir biológicamente –científicamente- lo que un embrión humano sea sin dar cuenta no sólo de lo que ‘embrión’ signifique, sino también de lo que signifique el término ‘humano’? La medicina y las ciencias de la vida y sus tecnologías conexas insisten, desde su antigua pretensión de emular a las ciencias, en deslindar lo ‘científico’ de la ética, la moral, el derecho, las religiones... Pero la medicina, cuando sólo quiere entender a un paciente desde sus definiciones sobre el ‘cuerpo humano’, y no comprender que necesita a la vez conocer algo de lo que un ‘ser humano’ sea, o de cómo pueda definírselo, porque el cuerpo humano de un paciente es a la vez el cuerpo de la biología y la humanidad de la filosofía, el derecho y la religión, la medicina entonces anda a los tumbos y pierde el sentido de sus actos. De igual modo podría decirse que la pretensión de una definición exenta del embrión humano resulta estéril. Los autores ofrecen esta definición para poder reflexionar a partir de ella sobre las cuestiones morales, legales y sociales. Pero lo que ha de verse es que todo lo que implique el término ‘humano’, no puede ser objeto de ninguna ciencia categorial particular y cerrada. Una

definición no debe contener más que lo susceptible de ser definido, debe ser suficientemente abstracta y alejada de las comprobaciones empíricas y sus fluctuaciones como para captar la esencia de lo que quiere definirse. Podemos definir el término ‘embrión humano’ para su uso en biología (para el caso en que todos los biólogos aceptaran la definición propuesta), pero no podemos pretender dar una definición sin respetar la vieja exigencia de responder al género próximo y la diferencia específica. ¿Es el género próximo el genoma nuclear humano y la diferencia específica el potencial de desarrollarse? Si así fuera nos quedaría definir, como hemos dicho, en qué consiste el genoma nuclear humano y su potencial. Pero una definición en sentido estricto nos pide que no incluyamos términos que, a su vez, necesiten ser definidos. Por eso es que resulta tan problemática la definición propuesta.

REFERENCIAS

- 1 U.S.Congress, The National Commission for the Protection of Human Subjects in Biomedical and Behavioral Research, 1974-1978
- 2 Albert Jonsen, *The Birth of Bioethics*, New York, Oxford University Press, 1998, pp.94-8
- 3 Comité Consultatif National d’Éthique pour les Sciences de la Vie et de la Santé. *Opinions, Recommendations, Reports*, 1984-1997, p.114
- 4 Findlay JK, Gear ML, Illingworth PJ, Junk SM, Kay G, Mackerras AH, Pope A, Rothenfluh HS, Wilton L. “Human Embryo: a biological definition”, *Hum Reprod* 2007;22:905-11
- 5 Gustavo Bueno. *¿Qué es la ciencia?*, Oviedo, Pentalfa Ediciones, 1995
- 6 Ludwik Fleck [1935]. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento*, Madrid, Alianza Editorial, 1986
- 7 Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1962. Trad.española: *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1971
- 8 E.Littré y Ch.Robin. *Dictionnaire de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie, de l’Art vétérinaire et des Sciences qui s’y rapportent*, Parisi, Librairie J.-B. Baillière et Fils, 1873
- 9 Ver Pedro Laín Entralgo. *El cuerpo humano. Teoría actual*. Madrid, Espasa-Calpe, 1989, pp.25-46
- 10 Pedro Laín Entralgo, obra citada, pp.47-69