



Diccionario breve sobre genoma, clonación humana y terapias médicas

Ana Jesús Hernández



DICCIONARIO BREVE SOBRE GENOMA, CLONACIÓN HUMANA Y TERAPIAS MÉDICAS

Autora:

Ana Jesús Hernández

Doctora en Ciencias Biológicas, Profesora de la Universidad de Alcalá (Madrid) y Asesora de Ciencias del Centro Cultural Poveda, Santo Domingo

Edición al cuidado de:

Rita María Ceballos

Raymundo González

Naivi Frías

Editorial Centro Cultural Poveda

Calle Pina No. 210, Ciudad Nueva, Santo Domingo, República Dominicana

Telfs. (809) 689-5689 / (809) 682-0210 / Fax: (809) 685-4635

Correo electrónico: info@centropoveda.org

Página web: www.centropoveda.org

ISBN: 978-99934-24-31-4

Diseño y Diagramación:

Centro Pastoral de Comunicación

H. Juan Gonzalo, S.J. (CEPA)

Derechos reservados

2009, Centro Cultural Poveda, Inc.

Impreso en la República Dominicana

Diccionario breve sobre genoma, clonación humana y terapias médicas

Guión

1. Introducción a este diccionario
2. Diccionario breve
3. Trabajemos con este diccionario

1. Introducción

- Necesitamos conocimientos científicos y un nuevo marco cultural que permita una comprensión común respecto a los orígenes y manipulación de la vida humana
- La condición sexuada en el ser humano no es exclusivamente biológica, aunque lo biológico sea determinante.

La sexualidad humana no es de ningún modo asimilable a la sexualidad animal, sino que participa de la esencial dignidad de la persona.

- Nos encontramos ante la difícil comprensión respetuosa de la sexualidad, la procreación, la vida naciente, la familia, o lo que significa la paternidad, la maternidad o los vínculos entre las generaciones.

Nos proponemos comenzar a ir introduciendo cuestiones científicas que son básicas para el desarrollo cultural de todas y todos los ciudadanos en el siglo XXI. Y deseamos aportar información necesaria a las

maestras y los maestros acerca de esta temática, ofreciéndoles un instrumento que pueda servirles para su práctica educativa.

Los temas que están relacionados con la Clonación Humana están siendo continuamente tratados en los medios de comunicación social y están muy relacionados con el Genoma Humano. Tal vez, para disponer de un “diccionario sencillo” al que podremos muchas veces consultar, debido a que los periodistas o los científicos utilizan terminología no usual en el vocabulario relacionado con estas cuestiones, es por lo que les brindamos este diccionario breve.

Si ustedes tienen la posibilidad de Internet, hay una amplia documentación en la red que puede servirles de apoyo y/ampliación de estos contenidos. Sin duda les será muy interesante utilizar cualquier término como los que se muestran a continuación, utilizando Google. En concreto la Wikipedia, enciclopedia libre. Pero si ello no es posible, o prefieren la documentación ya escrita, les adjuntamos las referencias de las que pueden disponer en la Biblioteca del Centro Cultural Poveda.

Centro de Documentación Salomé Ureña, Centro Cultural Poveda, Santo Domingo



- Bellever, V. 2000. ¿Clonar? Ética y Derecho ante la clonación Humana. Ed. Comares, Granada (España).
- Garabito, N. y Hernández, A.J. 2002. Ciencias de la Naturaleza y Derechos Humanos: *Análisis y Propuestas Educativas*. Ed. Centro Cultural Poveda, Santo Domingo.
- Gloria M^a Tomás Garrido (Coord.). 2001. *Manual de Bioética*. Ed. Ariel Ciencia, Barcelona.
- Huxley, A. 1969.- Un Mundo feliz. Ed. Plaza & Janes, Barcelona.
- Martha C. Nussbaun y Cars R. Sunsteis (eds). 2000.*Clones y Clones*. Hechos y fantasías sobre la clonación humana. Ed. Cátedra, Madrid.
- Maynard, J.y Stzathmáry, E. 2001. El origen del sexo. En Otros Hitos de la Evolución. Tusquets Editores, Barcelona: 125-147

- Mayr, E. 1998. ¿Puede la evolución explicar la ética?. En Así es la Biología. Ed. Debate-Pensamiento, Madrid: 269-289
- Morin, E. 2000. La noción de sujeto. En La mente bien ordenada. Ed. Seix Barral, Barcelona: 169- 182
- Palou, A. 2001. Clonación humana: ¿Bioética o bioeconomía?. <http://www.el-mundo.es/2001/12/157opinion/1084638.html>
- Pedresen, R.A. 1999. Células madre embrionarias. Investigación y Ciencia, Junio 1999: 64-69
- Puigdomènech, P. 2000. El gen escarlata. Ed. RubeSciencia, Barcelona.
- Vuola, E. 2000.- La ética sexual y la Teología de la Liberación. En Teología Feminista, Teología de la Liberación. Ed. IEPALA, Madrid: 201-246
- Wilmunt, Y. 1999. Clonación con fines médicos, Investigación y Ciencia, febrero 1999: 24-29

Documentos

- “Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos”. UNESCO, 11 nov. 1997
- “Reflexiones sobre Clonación de las Pontificias Academias de Ciencias”. 1997
- “El Estatuto Ético de la Clonación”. Informe sobre Clonación del Comité de expertos sobre Bioética y Clonación. Ediciones Doce Calles, Madrid

Las definiciones que se muestran en este “diccionario” no son textuales de ningún otro diccionario, sino que corresponden más bien a la terminología que hemos considerado más asequible para la facilitación de la misma a las maestras y maestros, sin necesidad de tener que emplear obras científicas más precisas o diccionarios que no siempre se tiene al alcance de la práctica educativa en la escuela.

2. Diccionario breve

- **ADN (DNA).** Ácido dexosirribonucleico. Es una molécula compuesta por numerosas unidades, cuya secuencia contiene la información necesaria para producir proteínas, requeridas en todos procesos metabólicos que se efectúan en los seres vivos.

- **ARN (RNA).** Ácido ribonucleico. Molécula muy parecida al ADN, pero con sólo una cadena y en vez de “timina” lleva otra base denominada “uracilo”

- **Bases A, C, G,T.** Adenina, Citosina, Guanina ,Timina.

- **Biochip genético.** Es una placa de poco tamaño que funciona como el microchip de una computadora. Contiene fragmentos de genes de referencia distribuidos en filas y columnas. Si se deposita en su superficie una muestra de una sustancia, el biochip interacciona, marcando el material genético, con lo que la computadora puede interpretarlo, permitiendo diagnosticar dolencias o la predisposición a enfermedades o padecerlas.

- **Bisexual.** Es el ser humano que tiene características mentales y de conductas pertenecientes a ambos sexos. O que tiene deseos sexuales para miembros de ambos sexos

- **Blastocito o blástula.** En la especie humana es un embrión de cinco días de concebido, es una esfera hueca formada por alrededor de 100 células.

- **Células germinales.** Dícese de los tipos de células que son características o tienen relación con la formación de los gametos.

- **Células humanas.** El cuerpo humano tiene aproximadamente cien billones de células. Dentro del núcleo de cada una se encuentran dos series completas del Genoma Humano, excepto en los óvulos y los espermatozoides que tiene cada uno una copia y los hematíes (glóbulos rojos) que no tienen ninguna.

- **“Células madres” = Células estaminales = Células troncales.** Son células maestras que tienen la capacidad de transformarse en otros tipos de células, incluidas las del cerebro, el corazón, los huesos, los músculos y la piel. Hasta este momento, se ha confirmado que hay células madres en el cordón umbilical, la placenta, la

médula ósea y en los embriones. Están contenidas en los embriones humanos de solo días de concebidos. A este tipo de células se las llama también pluripotenciales porque pueden convertirse en prácticamente cualquier órgano y permiten al embrión desarrollarse y convertirse en un cuerpo totalmente formado.

- **Células somáticas.** Son aquellas que tienen la totalidad de la dotación cromosómica y no sólo la mitad como sucede a los gametos o células germinales.

- **Centrómero.** Punto de unión del brazo largo con el corto de un cromosoma.

- **Clon o clónico.** Se denomina clónico o clon al individuo resultante del proceso de clonación.

- **Clonación.** Es el proceso de producción de organismos genéticamente idénticos. Todas las formas de reproducción asexual que se encuentran en la naturaleza son clonaciones porque dan como resultado una progenie genéticamente idéntica .

- **Clonación Humana.** Se refiere a dos técnicas para realizar la reproducción asexual humana: la división gemelar y la transferencia nuclear. Como en sentido

estricto supone una reproducción asexual que da lugar a otro ser genéticamente idéntico a otro anterior adulto, vivo o muerto, hay que decir que esa diferencia temporal solamente se da en la técnica de transferencia nuclear pero no en la división gemelar.

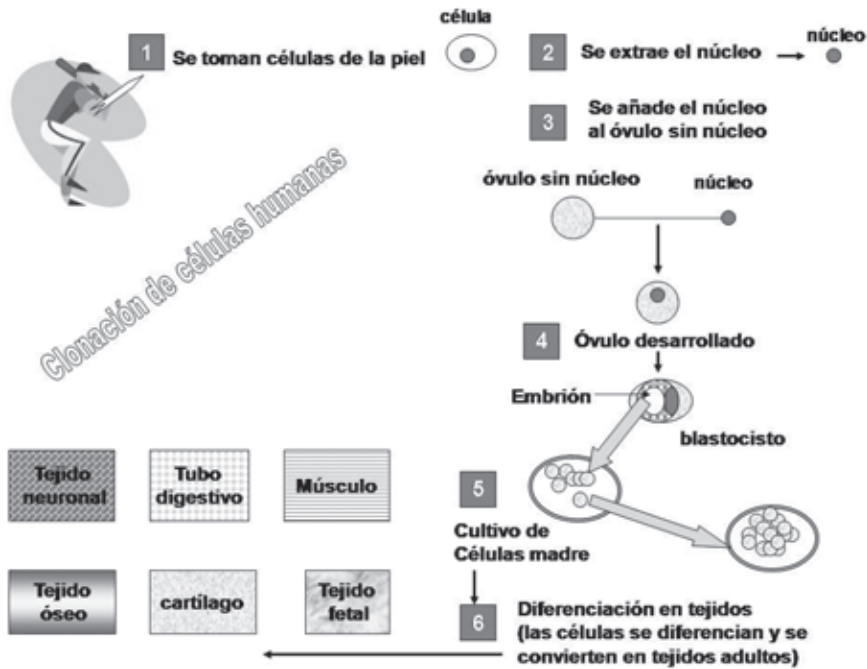
- **Clonación terapéutica = Clonación no reproductiva.**

Es una técnica que consiste en fecundar el óvulo y posteriormente extraer el núcleo de una de las células embrionarias para ser transferido a un óvulo previamente enucleado y no dañado en sus mitocondrias. Ese nuevo embrión podría ser implantado en el útero de la madre genética.

- **Clonado.** Es el individuo que aporta la célula cuyo núcleo será transferido.

- **“queers”.** Expresión que se refiere a tecnologías de clonación o empalme de genes por lesbianas, gays, bisexuales y transexuales.

Figura 1. Esquema de la clonación de células



- **Cromosoma.** Conjunto de genes puramente arbitrario. Cada cromosoma no es más que una molécula gigantesca y superenrollada de ADN, de modo que toda ella puede copiarse excepto los extremos.

- **División gemelar.** Es un fenómeno que se produce de forma espontánea con los gemelos monocigóticos: de un único huevo o cigoto, por partición espontánea, surgen dos o más embriones con la misma dotación genética. Desde 1993 esto puede hacerse también en el laboratorio.

- **ELSI.** Técnica de fecundación in vitro , consistente en la microinyección de un espermatozoide dentro del óvulo. Se obtiene el “bebé probeta”. Este proceso revolucionó la fecundación in vitro = - **Proyecto ICSI = Inyección Citoplasmática de Esperma.**

- **Enucleada.** Célula desprovista de los cromosomas por técnicas de manipulación, quedando constituida exclusivamente por su citoplasma.

- **Eugenesia.** Estudio de las acciones bajo control que puedan mejorar las cualidades hereditarias de las generaciones futuras, tanto en el aspecto físico, como en el mental. En otras palabras, trata de mejorar genéticamente las poblaciones humanas.

- **Fecundación artificial (FA).** Cualquier caso de fecundación que no se realice por procedimientos estrictamente naturales.

- **Fecundación in vitro (FIV).** Fecundación en condiciones de laboratorio de un óvulo, previamente extraído quirúrgicamente de una mujer, por un espermatozoide.

- **Fenotipo.** Caracteres del genoma que se manifiestan exteriormente.
- **Exones.** Cada gen es mucho más complicado de lo necesario, se divide en muchos “párrafos” diferentes llamados exones, separados entre sí por largos tramos de secuencias repetitivas y disparatadas - llamadas intrones - que carecen totalmente de sentido.
- **Gemelo.** Nacido del mismo parto. Cada uno de los individuos desarrollados simultáneamente dentro de un útero, compartiendo el mismo período de gestación y nacimiento.
- **Gemelo dicigótico = mellizo.** Cada uno de los individuos producido por sendas fecundaciones diferentes, pero casi simultáneas, que comparten el mismo período de gestación y nacimiento.
- **Gemelo monocigótico.** Cada uno de los individuos genéticamente idénticos producidos por partición (gemelación) de un embrión preimplantatorio original, que comparten el mismo período de gestación y nacimiento.

- **Genes.** Son tramos de ADN que contienen la receta de las proteínas.

- **Genes basura.** El 97% de nuestro genoma no consta en absoluto de genes verdaderos, sino de un “parque zoológico” de extrañas entidades llamadas pseudogenes, retropseudogenes, satélites, minisatélites, microsatélites. Colectivamente se conocen como “ADN basura”, o algunas veces, probablemente con mayor precisión, “ADN egoísta”. En todos los cromosomas Hay ADN basura. Resulta irónico que el ADN basura sea la primera parte del genoma humano que ha encontrado un uso cotidiano, verdadero y práctico en el mundo humano: las huellas dactilares del ADN.

La huella dactilar genética se ha convertido en una de las armas más potentes y fidedignas de la ciencia forense. Esos minisatélites se pueden utilizar para obtener “códigos de barra” únicos.

- **Genes con huella.** Hay genes que no son simplemente genes, sino que transportan una cierta historia secreta sobre su origen. El gen “recuerda” de qué progenitor procede porque en el momento de la concepción se le dota de una huella paterna o materna, como si el gen de uno de los progenitores estuviera escrito en caracteres *itálicos*.

- **Genética.** Es el área de conocimiento de las Ciencias Biológicas que estudia la herencia.
- **Genoma Humano.** Todo el conjunto de los genes humanos. Viene empaquetado en 23 pares de cromosomas distintos.
- **Genotipo.** El ADN de cada ser vivo. Representa la información. la replicación, la procreación, el sexo.
- **Ingeniería genética.** Técnica de manipulación de genes. Insertar un gen en un cromosoma. El resultado es un organismo transgénico. Esta ingeniería tiene éxito por razones comerciales, (alimentos transgénicos) y por la clonación.
- **Inseminación artificial.** Introducción del semen en el aparato reproductor femenino (en la vagina o en el útero) de la mujer por medios diferentes a la cópula o acoplamiento sexual. Puede realizarse con semen del cónyuge o del compañero o con semen de donante.
- **Madre biológica.** Aquella en cuyo útero se desarrolla la gestación. Puede o no coincidir con la madre genética o la madre legal.

- **Madre de alquiler.** La que ha cedido su útero para la gestación de un embrión que le ha sido transferido. Es una madre biológica que no coincide con la madre legal. No obstante, puede ser también, en ocasiones, la madre genética, en cuyo caso no es necesaria la transferencia del embrión sino, simplemente la inseminación artificial.

- **Madre genética.** La que proporciona el óvulo que al ser fecundado por un espermatozoide da lugar al cigoto, a partir del cual se desarrolla el nuevo ser.

- **Madre legal.** La que asume, a los efectos legales, todos los derechos y obligaciones de la maternidad. Puede ser o no la madre genética o la madre biológica.

- **Manipulación de embriones.** Hace referencia a cualquier clase de intervención, tratamiento o utilización de los embriones con fines procreativos, de diagnóstico, terapéutico o de investigación.

- **Marcador genético.** En general, cualquier compuesto que permita identificar una entidad genética (ADN, gen, cromosoma, célula, individuo).

- **Microinyección.** Técnica utilizada para introducir pequeñas cantidades de material (núcleos completos, ADN, ARN, proteínas, etc) en una célula intacta a través de una aguja microscópica (micropipeta)) que atraviesa la membrana o cubierta celular.

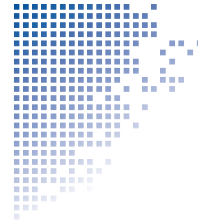
- **Meiosis.** Es una de las formas de reproducción celular. Es un proceso divisional celular, en el cuál una célula diploide ($2n$), experimentará dos divisiones celulares sucesivas, con la capacidad de generar cuatro células haploide (n). Este proceso se lleva a cabo en dos divisiones nucleares y citoplasmáticas, llamadas, primera y segunda división meiótica o simplemente Meiosis I y Meiosis II. Ambas comprenden Profase, Metafase, Anafase y Telofase. Durante la meiosis I los miembros de cada par homólogo de cromosomas se unen primero y luego se separan y se distribuyen en diferentes núcleos. En la Meiosis II, las cromátidas hermanas que forman cada cromosoma se separan y se distribuyen en los núcleos de las células hijas. Entre estas dos etapas sucesivas no existe la etapa S (duplicación del ADN).

- **Mitosis.** Es un proceso de reparto equitativo del material hereditario (ADN) característico de las células

ecucarióticas. Normalmente concluye con la formación de dos núcleos separados, seguido de la partición del citoplasma, para formar dos células hijas. La mitosis completa, que produce células genéticamente idénticas, es el fundamento del crecimiento, de la reparación tisular y de la reproducción asexual.

- **Mórula.** (Del latín *morum*, que significa *mora*, ya que tiene ese aspecto). Es el segundo estadio presente en la embriogénesis animal, etapa que consiste en una serie de mitosis del cigoto, que lo convierten en una sólida bola de 8, 16, 32 hasta 64 células, llamadas blastómeros; tras la fase de 64, empieza a evolucionar hacia un balón hueco, la blástula. En el caso de los humanos, este proceso de desarrollo del embrión se produce a las 70 horas después de la fecundación del óvulo.

Figura 2. Mórula o blastocisto. La foto se obtiene pinchando la palabra mórula en Google.



- **Mutación.** Cuando los genes se replican, a veces se producen errores. Esto se conoce como mutación.
- **Oncogenes.** Son genes que estimulan el crecimiento celular. Los oncogenes producen cáncer si están activos.
- **“Paraísos genéticos”.** Por analogía a los “paraísos fiscales”, y que alude pues a regulaciones muy permisivas respecto a la regulación jurídica del Genoma Humano y de la Clonación Humana.

- **Pleiotropía.** Es un término técnico que alude a los efectos múltiples de múltiples genes.

- **Proteína.** Una proteína no es más que la forma que un gen tiene de producir otro gen; y un gen no es más que la forma que tiene una proteína de producir otra proteína.

- **“Queers”.** A pesar de las controversias del término, se utiliza en general, para designar al colectivo de lesbianas, gays y bisexuales.

- **Reproducción asistida.** Técnicas artificiales que tratan de facilitar la fecundación y posterior desarrollo del embrión (inseminación artificial, fecundación in vitro).

- **Retrovirus.** Son aquellos virus que contienen un mensaje escrito en el ARN que, en esencia reza así: “haz una copia mía e introdúcela en mi cromosoma”. Todo lo que necesita hacer un especialista en terapia génica es coger un retrovirus, extraer algunos de sus genes y ponerlos en un ser humano para corregir enfermedades. Cada retrovirus sólo puede infectar un tipo de tejido. Los genes añadidos no llegan a las células germinales que formarán la siguiente generación. Esa preocupación ha sido definitivamente enredada.

- **Selección natural.** Es el proceso que se lleva a cabo en la Naturaleza por el cual los genes modifican sus secuencias. Extrae información útil del medioambiente y la codifica en los genes. Por esta razón el Genoma Humano puede considerarse en cierto sentido como cuatro mil millones de años de aprendizaje acumulado. La evolución cultural y genética, no son opuestas, sino compañeras.

- **Telómero.** En el extremo del cromosoma tiene lugar un fragmento repetido de “texto” sin sentido: la palabra TTAGGG se repite una y otra vez unas dos mil veces. Ese fragmento terminal se conoce como telómero. Al igual que el extremo de plástico de un cordón de zapato no deja que el extremo del cromosoma se deshilache.

- **Terapia génica.** Es una modalidad terapéutica, aún experimental, para muchos casos en la actualidad, basada en la transferencia de material genético al interior celular. Con ella se intenta tratar enfermedades genéticas.

- **Transferencia nuclear.** Es una técnica que consiste en transferir el núcleo de una célula somática a un óvulo previamente enucleado.

- **Transgénico.** Individuo (plantas o animales) que han incorporado a su genoma ADN procedente de otro organismo mediante técnicas de transgénesis. En este sentido, los individuos transgénicos hacen referencia a la incorporación de genes de otras especies. También se les llama “organismos genéticamente modificados”.

- **Transexual.** Es una persona cuya identidad no coincide con un sexo en el nacimiento y se ha sometido o planea someterse a cirugía para cambiar de sexo.

- **Uracilo.** Es una base (U). También el ARN puede llevar un código lineal y utiliza las mismas letras que el ADN, salvo que emplea la U en lugar de la T. Esta copia de ARN se denomina ARN Mensajero.

- **Vida.** Es algo escurridizo de definir en biología, pero consta de dos aptitudes muy diferentes: la capacidad de replicar y la capacidad de crear orden. La clave de estos dos rasgos de la vida es la información. Que la vida es química es cierto (consiste en la química de tres átomos, Hidrógeno, Carbono y Oxígeno), pero lo que resulta interesante son las propiedades de la vida que están apareciendo- como la heredabilidad, no las partes constituyentes. La respuesta a qué es la vida no viene de la química sino de la biología.

A continuación les mostramos una formulación de la vida desde la ecología, quizá la menos frecuente formulación de la misma, pero que nos parece muy adecuada también para que pueda observarse que lo esencial de la vida se mantiene en cada uno de los niveles de organización de los seres vivos. Por ello, sus grandes características no son solamente reconocibles a nivel molecular o celular.

**La vida se asienta en siete condiciones esenciales
- formulación ecológica -**

Programa.- Mismo patrón organizativo para población, comunidad, ecosistema

Improvisaciones.- Los sistemas ecológicos evolucionan ante las perturbaciones, son capaces de reaccionar, no son estáticos

Compartimentos.- Cada sistema ecológico tiene límites, aunque no sean de tipo físico

Energía.- Los sistemas ecológicos son abiertos, aunque reciclan materia, necesitan continuamente energía del exterior

Regeneración.- "Resiliencia" = capacidad de volver a la estabilidad un ecosistema después de una perturbación

Adaptabilidad.- Son fundamentales los mecanismos de retroalimentación (*feed-back* negativos)

Seclusión .- Principio de autonomía de cada sistema ecológico dentro del funcionamiento de la Biosfera

Así mismo, también incluimos lo que entendemos por “lo humano”

Lo humano no coincide con lo natural ni con lo científicamente posible. En efecto, el ser humano es una unidad de cuerpo y espíritu. La persona humana es el único ser viviente consciente de su existencia - capaz de decir “yo”- y de la existencia del mundo, lo cual lo coloca más allá del mundo y reclama a un origen “misterioso” (divino).

