

Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM)  
Departamento de Bioquímica

## APUNTES DE BIOÉTICA PARA CLASES DE BIOLOGIA MOLECULAR

\*Lic. Felino Ortiz Rodríguez. [felino@elacm.sld.cu](mailto:felino@elacm.sld.cu)

\*\*Lic. Carlos A: Román Collazo. [carlosroman@elacm.sld.cu](mailto:carlosroman@elacm.sld.cu)

\*Profesor Auxiliar, Departamento de Bioquímica, ELAM.

\*\* Profesor Auxiliar, Departamento Bioquímica, ELAM.

.Escuela Latinoamericana de Medicina, Dpto Bioquímica

Carretera Panamericana, km 3 1/2

Playa, Ciudad de La Habana. Cuba

### RESUMEN

La presencia de la Bioética en la docencia médica, es un tema de actualidad, toda vez que trata los aspectos relacionados con la conducta los seres humanos ante la naturaleza y las diferentes formas de vida. Se contribuye así a la formación de un médico con un elevado humanismo que vea en el paciente una relación dialéctica entre lo biológico y lo social. Uno de los objetivos generales de la disciplina Morfo-fisiología Humana, que se imparte a los estudiantes de Medicina, se relaciona con el rechazo al empleo de los avances científicos en perjuicio del Hombre y el ambiente. Por otro lado, parte del contenido que se estudia en esta disciplina se vincula a temas de Biología Molecular, ciencia que generó, desde su surgimiento, preocupaciones bioéticas. Por ello, en el presente trabajo se aborda la necesidad de que en cada conocimiento que se imparta a los estudiantes sobre Biología Molecular y sus aplicaciones, se les estimule a pensar sobre los problemas biopsicosociales que puedan generar.

**Palabras clave:** Bioética, educación, biología molecular.

## **INTRODUCCION**

La disciplina científica Biología Molecular, con sus extraordinarios resultados, presenta a la Humanidad, dilemas éticos y problemas sociales, en el marco de un orden político mundial en el que no prevalecen los valores y el respeto a la dignidad e integridad humana. Por ello, el tratamiento de la dimensión social en la formación de los profesionales de la salud, debe ser tarea no solo de disciplinas como Historia o Filosofía, sino que en la medida que se les imparten conocimientos biomédicos, estos deben acompañarse de las posibles implicaciones para el Hombre como ser social y la Humanidad.

En el presente trabajo, se analizan las principales preocupaciones bioéticas que han surgido con el desarrollo de la disciplina Biología Molecular, teniendo en cuenta que:

- Entre los objetivos generales de la disciplina Morfofisiología Humana, se encuentra contribuir al desarrollo de una conducta profesional de elevado nivel científico, ético y humanista, lo que se relaciona con el rechazo al empleo de los avances científicos en perjuicio del Hombre y del ambiente.
- Parte del contenido que se imparte en la disciplina Morfofisiología Humana se vincula a temas de Biología Molecular.
- La Bioética es un tema de actualidad en la formación de los profesionales de la salud ya que aborda aspectos relacionados con la conducta de los seres humanos ante la naturaleza y las diferentes manifestaciones de vida.

Sobre esta base, es nuestro objetivo fundamentar la importancia y factibilidad de incorporar elementos de Bioética a los contenidos relacionados con materias que reciben los estudiantes de Medicina durante el primer año de la Carrera.

## DESARROLLO

### *Educación y Bioética*

La educación es un proceso de transmisión de valores que portan la vía idónea para ganar conciencia sobre los asuntos que afectan a la Humanidad, crean patrones adecuados de conducta y poseen una función práctico-reguladora de la actividad humana.<sup>1</sup> Esto le permite aportar una significativa contribución a la necesaria y determinante integración de la ciencia, la técnica y las humanidades.

Ciertas ocupaciones con sus acciones y decisiones afectan el bienestar psíquico y social de los individuos; <sup>2</sup> entre ellas, las del médico, cuyas consideraciones bioéticas influyen también en otros ámbitos, dada su posición privilegiada en la sociedad.<sup>3</sup> Teniendo en cuenta, además, el impacto de la Revolución Científico-Técnica y, en particular, de las Biotecnologías modernas sobre la Medicina, consideramos necesaria la vinculación de los estudiantes de Medicina, desde los primeros años, a la problemática que se presenta, en la actualidad, el campo de las ciencias vinculado al de la Medicina.

Sin embargo, muchos de nuestros docentes no les dan la trascendencia necesaria a estos temas que deben vincularse a nuestras clases al mismo nivel que se exigen, por ejemplo, la vinculación básico clínica o la atención primaria de la salud.

Ofreciendo a los estudiantes una enseñanza humanista, se contribuye a la formación de un médico que vea en el paciente una relación dialéctica entre lo biológico y lo social. Por tanto, la Bioética debe ser incorporada a la actividad curricular de los estudiantes de las Ciencias de la Salud como una de las estrategias educativas para lograr una formación que se caracterice por el dominio y aplicación crítico-reflexiva del conocimiento que se recibe.<sup>2</sup>

### *Ética médica y Bioética*

La Ética Médica atiende todos los principios y normas de conducta que rigen al trabajador de la salud. Se ocupa fundamentalmente de la relación médico-paciente, de los trabajadores de la salud entre sí, y entre estos y los familiares del paciente. También incluye problemáticas como el error médico, el secreto profesional y la experimentación en humanos.<sup>4,5</sup>

La Bioética incluye a la Ética Médica, pero abarca un campo mucho mayor, pues incluye la responsabilidad profesional por todas las formas de vida y las normas de conducta que deben prevalecer en la Medicina moderna. La Bioética es la ciencia

que estudia principios morales de la conducta humana en el campo de las Ciencias Biológicas y atención a la salud. Es, en esencia, ética aplicada a un vasto campo de problemas en crecimiento; aquellos, generados por el desarrollo social y, en particular, el desarrollo científico-tecnológico que, de algún modo, afecta la vida del planeta y consecuentemente la vida y el bienestar del Hombre.<sup>5,6</sup>

Muchas de las investigaciones en el campo de las disciplinas científicas que tributan a la disciplina académica Morfofisiología Humana, se realizan con la utilización de seres vivos. Esto se les explica a los estudiantes, desde las primeras clases, cuando se les habla de las limitantes para la experimentación en humanos como un problema ético y la necesidad de utilizar animales de experimentación, los que también merecen la consideración necesaria, y que es un problema bioético.

La bioética de las situaciones emergentes se refiere a los conflictos devenidos del acelerado desarrollo científico y técnico, surgidos en los últimos años, entre los que se encuentran los avances en Ingeniería Genética, las nuevas tecnologías de reproducción y el Proyecto del Genoma humano;<sup>6</sup> temas muy vinculados a los contenidos de Morfofisiología Humana, previstos para los estudiantes de primer año de Medicina.

#### *Manipulación del material genético*

El modelo de estructura de doble hélice del ADN, propuesto por Watson y Crick en 1953, marco un hito en las Ciencias Biológicas, como punto de partida para otros descubrimientos que condujeron al nacimiento de la Biología Molecular, ciencia que experimentó un vertiginoso desarrollo sobre todo en las dos últimas décadas del siglo XX, y cuyos trascendentales avances alcanzaron su máxima expresión en el mapeo y secuenciación del Genoma Humano (Proyecto de Genoma Humano) y en la reproducción asexual (Clonación). La Biología Molecular, generó desde los primeros momentos preocupaciones éticas, teniendo en cuenta los riesgos potenciales que entrañarían para la Humanidad, la manipulación de las funciones vitales del Hombre. Las consecuencias que resultaron del desarrollo de esta disciplina, estuvieron entre las causas más importantes para el surgimiento de la Bioética.

El 14 de abril de 2003, se anunció al mundo la conclusión del mapa del Genoma Humano, uno de los resultados científicos más trascendentales de inicios de siglo. El Proyecto de Genoma Humano, se inició en 1990 con la participación coordinada de investigadores de diferentes países del mundo desarrollado como los Estados

Unidos, Alemania, China y Japón. Resulta interesante resaltar la exclusión casi generalizada de países del llamado Tercer Mundo en esa investigación. Con este proyecto de grandes proporciones, al tener como objeto de estudio lo íntimo del ser humano, se debaten desde su surgimiento las implicaciones éticas jurídicas y sociales.<sup>7, 8, 9, 10</sup> De hecho, en 1997, se aprobó en la Conferencia General de la UNESCO “La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos”, primer instrumento con carácter universal en el campo de la Biología.

Una vez localizados y secuenciados los 25 000 a 30 000 genes que constituyen el genoma, es posible comprender y descifrar las más de 4 mil enfermedades hereditarias, conocidas por la ciencia, que tienen su origen en el funcionamiento defectuoso de los genes. Son estas las llamadas enfermedades moleculares como la Sicklemia, la Fibrosis Quística y el hipotiroidismo congénito, cuya base molecular son las mutaciones.

Una característica de este proyecto es que sus resultados se han ido aplicando desde que son conocidos, incluso en países como el nuestro que no participa en el mismo.<sup>9</sup> La manipulación del patrimonio genético, tiene múltiples aplicaciones, de las que por sus características y posibles consecuencias generan las mayores preocupaciones bioéticas; son las siguientes:<sup>7</sup>

- Diagnóstico de enfermedades.
- Terapia génica.
- Clonación de mamíferos.

En la actualidad, numerosas enfermedades pueden ser diagnosticadas en fase clínica, pero también en fase preclínica o asintomática incluyendo el diagnóstico antes del nacimiento.<sup>7, 11, 12</sup> El diagnóstico prenatal permite diagnosticar por métodos de Biología Molecular la presencia de alguna enfermedad genética en personas de riesgo, lo que posibilita tratamientos que eviten los efectos de las enfermedades o al menos mejorar la calidad de vida del futuro enfermo. Esta tecnología al convertirse en una de las causas fundamentales de la interrupción de embarazos, plantea una serie de cuestiones difíciles de resolver relacionados desde puntos de vista morales y filosóficos, los cuales están sujetos a la variación individual. El objetivo fundamental del diagnóstico prenatal debe ser dar seguridad cuando el feto es sano, lo que ocurre en 98% de las veces, así como brindar información oportuna y elección reproductiva cuando el feto es afectado.

También se realizan pesquisajes a los recién nacidos con el objetivo de adoptar medidas oportunas, las que no son cuestionables. Pero, en el futuro, cuando un análisis genético sea una técnica de rutina, se presentaran dilemas como, por ejemplo, si se debe decir la verdad sobre futuras enfermedades o si se debe violar el derecho a la confidencialidad y privacidad. Esta información también pudiera utilizarse para restringir el acceso de las personas al seguro médico, seguros de vida y ciertos trabajos acentuando la discriminación social y retrocediendo en la evolución social. La capacidad de detectar mediante estudios moleculares el gen afectado antes de que se exprese el cuadro clínico, presenta además el dilema de que para algunas enfermedades no se dispone de tratamientos específicos, ni paliativos para enfrentarlas.<sup>7</sup> Sin embargo, es real la posibilidad de que para muchas de ellas se descubran a mediano plazo tratamientos efectivos para lo cual sería ventajoso su diagnóstico temprano.

Otro hecho sobre el que debemos reflexionar es la terapia génica. La terapia génica es la administración deliberada de material genético en un paciente humano, con la intención de corregir un defecto genético específico.<sup>8, 10</sup> Los experimentos de terapia génica que se iniciaron en los años 90 del pasado siglo, tienen un nivel de vigilancia sin precedentes por los gobiernos y comunidades científicas. Estos experimentos deben satisfacer los criterios éticos y prácticos más estrictos y ser encaminados solo para resolver problemas genéticos severos garantizando el beneficio del paciente, la inocuidad del tratamiento en aras de la no maleficencia y por último la autonomía del paciente al elegir con plena conciencia el tratamiento a

seguir. Limitar las investigaciones a células somáticas de manera que la alteración no se transmita a la progenie y la relación costo/beneficio elevada están entre las consideraciones que deben tenerse en cuenta.

La clonación, desde su surgimiento ha generado un gran número de preocupaciones cuando se ha intentado su extensión a seres humanos. El término clonación significa la multiplicación de copias idénticas a algo. Así, en la mayoría de los laboratorios de Biología Molecular el dicho término se utiliza para producir miles de copias de un segmento específico de ADN. Los intentos de producir animales idénticos, se iniciaron en 1952 con la clonación de anfibios, pero no es hasta 1996 que con el nacimiento de la oveja Dolly, en Escocia, se logra la primera reproducción asexual agámica, a partir de una célula somática de un animal de la misma especie. En esta oveja, con el empleo de una célula de la glándula mamaria de una oveja adulta, se reproduce un ser, sin la intervención de los dos sexos. Por otro lado, una célula diferenciada se reprograma y convierte en totipotente, lo que se consideraba solo podía ocurrir en sentido inverso. Se rompen así dos paradigmas,<sup>13</sup> lo que pone de manifiesto una vez más, lo relativo de la verdad. La fecundación se sustituye por la fusión de un núcleo tomado de una célula somática del individuo que se desea clonar con un ovocito enucleado.

Las principales discusiones ético jurídicas a nivel internacional sobre el tema de la clonación humana, tienen en común la no aceptación de esta técnica con fines reproductivos ya que puede tener aplicaciones tan aberrantes como, por ejemplo, la creación de seres humanos de baja intelectualidad y de gran resistencia para el trabajo físico. Mayor aceptación tiene la clonación como medio para la obtención de células embrionarias pluripotentes para el tratamiento de diversas patologías,<sup>14</sup> aunque para algunos aceptar la llamada clonación blanda de manera utilitarista facilita el camino hacia la llamada clonación dura y rompe así con paradigmas sociales como el concepto tradicional de paternidad y el carácter inapropiable del ser humano.

## **CONCLUSIONES**

- Las biotecnologías modernas han permitido la manipulación de la materia viva, incluyendo al Hombre, lo que genera dilemas éticos, que deben resolverse con una más estrecha colaboración entre la ciencia y la sociedad.
- En la formación de los profesionales de la salud se les debe dar la trascendencia necesaria a los valores humanos, de manera que los estudiantes se vayan preparando para solucionar los crecientes dilemas éticos que enfrentarán.
- Los recientes avances de la Biología Molecular que están entre los contenidos que se imparten a los estudiantes de primer año de la Carrera de Medicina, pueden y deben ir acompañados de las correspondientes reflexiones bioéticas.



**ABSTRACT: Some bioethics points about medical teaching of molecular biology.**

The presence of bioethics in medical teaching is a present-day issue as it deals with subjects related to human behavior toward nature and other living forms. This way, we contribute to the education of a physician with high humanistic values, one who can see in the patient the dialectic relationship between biological and social aspects. General objectives of the syllabus of Human Morphophysiology, taught to students of medicine, are related with the refusal scientific advances use against mankind and environment. On the other hand, part of the discipline is related to Molecular Biology, which raised bioethical concerns since its beginnings. That's why in this paper, we discuss about the need to stimulate students to consider the bioethical and social problems that molecular biology and its application could involve.

**Key Words:** Bioethics, education, molecular biology.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1-. Salas Ramón S. Principios y Enfoques Eticos de la Educación Médica Cubana. Educ. Med. Sup. 10 (1): 28-37;1997.
- 2-. Santos Leonides. La Bioética como una disciplina crítica. En: Bioética para la Sustentabilidad, Editado por Acosta Sariago, José R. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuario; 2002, p. 55-68.
- 3-.Fung Thalía. La Bioética ¿un nuevo tipo de saber? En: Bioética para la Sustentabilidad, Editado por Acosta Sariago, José R. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuario; 2002, p. 46- 54.
- 4-. Pérez Marcelino E, Flores I, Jorge L, Sing Carlos y Paredes Gisela. Etica Médica y Bioética. Perspectiva Filosófica. En: Lecturas de Filosofía, salud y sociedad. Editado por: Díaz Antúnez Maura y Oliva Agüero Ana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2000, p. 140-164.
- 5-. González Rosa M. y González Ignacio. Recuento histórico de la Bioética en la Genética Médica. Rev Cubana Med Gen Integr. (5):3-6; 2002.
- 6-.Garrafa Volnei y Porto Dora. Bioética, poder e injusticia: por una ética de intervención. En: Bioética para la Sustentabilidad, Editado por Acosta Sariago, José R. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuario; 2002, p.185-200.
- 7-. Barrios Bárbara. Aspectos éticos de la Manipulación del patrimonio genético. En: Bioética para la Sustentabilidad. Editado por Acosta Sariago, José R. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuario: 2002, p. 473- 490.
- 8-. Martínez Jesús A. El proyecto de Genoma Humano: enfoque ético y antropológico : Lecturas de Filosofía, salud y sociedad. Editado por: Díaz Antúnez

Maura y Oliva Agüero Ana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2000, p. 195-208.

9 -. Paz Flor de. Genoma Humano: Utilidad y Limitaciones del Mapa de la Vida. Avances Médicos de Cuba. 27: 4-7; 2001.

10-. Romero Fermín. (editor). Proyecto Genoma Humano. Universidad para todos. Suplemento Especial. La Habana, Cuba: Editorial Academia; 2005.

11-. Barrios Barbara. Dilemas Bioéticos del Diagnóstico Prenatal. En: Bioética desde una Perspectiva Cubana. Editado por: Acosta, José A. La Habana: Centro Félix Varela: 1997, p. 205- 208.

12-. Castillo Diana A., Mederos Mayadet y Barrios Liliam. Etica Médica en la Educación Superior: Diagnóstico Prenatal. Rev. Cub. Ed. Med. Sup15 (1):22-29; 2001.

13-. Romero José R. Reproducción Asexual Clónica. Rev. Cub. Med. 40 (1): 3-9; 2001.

14-. Román Carlos A; Hernández Yenima y Tejeda Yelaine. La clonación humana ¿acierto científico? Revista Habanera de Ciencias Médicas. On line: <http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articulorev13/clonacion1.htm> . 2005.