

## **Ética en la ciencia y tecnología. Un enfoque desde la educación médica superior.**

Ethics in science and technology. An approach from the point of view of the high medical education.

### **AUTORES**

Lic. Miledy Medford Cárdenas. (1)

**E-mail:** [miledy.medford@fcm.mtz.sld.cu](mailto:miledy.medford@fcm.mtz.sld.cu)

Lic. Bárbara Ordoñez Povea. (2)

Lic. Rafael Lázaro Garzó Rueda. (3)

Lic. Dianelis Carrazana García. (4)

(1) Licenciada en Enfermería. Profesora Instructora. Universidad de Ciencias Médicas Juan Guiteras Gener. Matanzas.

(2) Licenciada en Enfermería. Profesora Instructora. Universidad de Ciencias Médicas Juan Guiteras Gener. Matanzas.

(3) Licenciado en Enfermería. Profesor Instructor. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Matanzas.

(4) Licenciado en Enfermería. Profesor Instructor. Universidad de Ciencias Médicas Juan Guiteras Gener. Matanzas.

### **RESUMEN**

La ciencia y la técnica, en su imperioso andar, irrumpen en la vida del ser humano, influyendo en su pensamiento, intereses, necesidades y valores. Los potentes adelantos científico-técnicos se convierten, cada vez más, en fuerzas productivas que coadyuvan a la gratificación de los intereses y necesidades de las personas, y al aumento de sus capacidades cognoscitivas. En el presente trabajo, con el propósito de reafirmar la importancia de la formación ética dentro de las ciencias médicas, se exploraron de manera particular los eventos más relevantes en el desarrollo científico-tecnológico de la medicina, así como los conflictos éticos que enfrentó y enfrenta la humanidad. Se analizó también el rol de la educación médica superior dentro de la formación de la ética médica. A través de la revisión bibliográfica, los autores evidenciaron que el desarrollo de la ciencia y la tecnología permitieron la prevención y el control de muchas enfermedades, la certeza en el diagnóstico y el tratamiento en las diferentes patologías con la aplicación de los conocimientos destinados al beneficio social del ser humano. Se constató que durante la evolución de las ciencias médicas sucedieron en el proceso, prácticas indebidas en seres humanos, violatorias de la ética médica. Señalaron además el rol que juega la educación médica superior como eslabón fundamental en el desarrollo de esta ciencia.

**DeCS:**

**CIENCIA/** ética

**TECNOLOGÍA/** ética

**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

**EDUCACIÓN MÉDICA/** ética

**UNIVERSIDADES/** ética

**DESARROLLO TECNOLÓGICO**

**PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES**

**HUMANOS**

## INTRODUCCIÓN

La Universidad del tercer milenio está llamada a ser la institución creadora de conciencia, en la que todos sus procesos se integren, enriqueciéndose mutuamente, y se apliquen a la búsqueda de soluciones para los problemas de la sociedad y de las naciones. En su nueva visión de la educación superior, la UNESCO señala la pertinencia como uno de los tres aspectos claves que determinan su posición estratégica en la sociedad contemporánea y su funcionamiento interno; entendida como tal el papel de la educación superior como sistema, y el de cada una de sus instituciones hacia la sociedad y en función de las expectativas de esta, respecto a la educación superior. Además, señala que no basta la pertinencia, sino que también se requiere que sea de mejor calidad, con una proyección multidimensional que impacte la misión de las instituciones de educación superior con una nueva visión de universidad proactiva. En el contexto señalado, y con esa misión enmarcada en sus condiciones particulares, la universidad cubana, liberada de los principales males que afectan a la educación superior en América Latina, tiene fortalezas, y cuenta con apreciables oportunidades para cumplir su encargo social y preservar el lugar cimero que ocupa. A la vez, tiene debilidades que necesita superar y amenazas que debe enfrentar, con ese mismo propósito. (1-3)

La ciencia y la técnica, en su imperioso andar, irrumpen en la vida del hombre, influyendo en su pensamiento, intereses, necesidades y valores. Los potentes adelantos científico-técnicos se convierten cada vez más, en fuerzas productivas que coadyuvan a la gratificación de los intereses y necesidades (tanto materiales como espirituales) del ser humano, y al aumento de su capacidad cognoscitiva. En tales casos, dichos adelantos son utilizados en virtud de la creación y del progreso, como ocurre en nuestro país, donde la educación científico-técnica es parte importante de la cultura del socialismo. Para los fundadores del marxismo, el ideal de la ciencia se funde con el ideal de la transformación revolucionaria y comunista del mundo. En esa tradición que fusiona ciencia y valores humanos, el pensamiento de Fidel Castro y Ernesto Che Guevara se sitúa en un lugar privilegiado. En varios de sus escritos encontramos ideas acerca del papel de la ciencia y la técnica en la construcción del socialismo, y este es la superación del subdesarrollo y la dependencia heredada del capitalismo. De ahí la idea de Fidel del futuro de la Patria como un futuro de hombres de ciencia, de pensamiento, así como la exhortación del Che a forjar un hombre nuevo con una nueva técnica. En el enfoque marxista, se orienta aceptar la ciencia como un todo complejo, y revela sus múltiples conexiones con la sociedad. La ciencia es entonces una forma específica de actividad, de trabajo especializado, de búsqueda humana de la verdad. En este sentido integrador es que Marx recogía en su visión la perspectiva de la ciencia única: La historia misma es una parte real de la historia natural de la naturaleza que viene a ser hombre, las ciencias naturales llegaran a incluir la ciencia del hombre, lo mismo que la ciencia del hombre incluirá a las ciencias naturales; habrá una sola ciencia. Por su parte, el diccionario filosófico de 1971, define a la ciencia como [...] una forma específica de la conciencia social, una rama específica de la división social del trabajo, una institución social y una forma productiva directa de la sociedad así como fundamento teórico de la dirección de la sociedad. Otras definiciones de ciencia que se encuentran en la literatura son: sistema de conocimientos teóricos acerca de la realidad, forma de afectividad humana, forma de conciencia social, experiencia sumaria acumulada de la humanidad. Se debe destacar que la ciencia en nuestros días es, simultáneamente, un sistema de conocimientos en desarrollo, forma de actividad social, además de institución social específica. (4)

Para Núñez Jover, "La ciencia es la forma específica de la actividad social y global dirigida a la producción y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad, aún más, la ciencia se nos presenta como institución social, como sistema de organización científica, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente relacionados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad."

La función de la ciencia se vincula con la adquisición de conocimientos, el proceso de conocer, cuyo ideal más tradicional es la verdad, en particular, la teoría científica verdadera. La objetividad y el rigor son atributos de ese conocimiento. La ciencia se desenvuelve en el contexto de la sociedad, de la cultura, e interactúa con sus más diversos componentes. El conocimiento aparece como una función de la existencia humana, como una dimensión de la actividad social desenvuelta por personas que contraen relaciones objetivamente condicionadas. Para tratar de comprender y de explicar el movimiento histórico de la ciencia, es necesario considerar las relaciones entre la ciencia como actividad con la política, la ideología, la producción y la sociedad.

Se puede decir que la moderna tecnología está en el centro mismo de la civilización contemporánea. Ella cambió permanentemente el mundo en que vivimos, desde la producción social hasta la comunicación, y la sensibilidad humana. Lo típico de esta tecnología es que ella incorpora de modo sistemático y creciente los resultados científicos. Ciencia y tecnología se integran constantemente hasta confundirse. Pero la incorporación sistemática y masiva de la ciencia a las técnicas productivas es un fenómeno que comenzó tan sólo a fines del siglo pasado. Desde entonces, el nexo ciencia-sociedad ha cambiado considerablemente y con él, sus funciones sociales. (2)

La Revolución cubana confiere gran importancia al desarrollo del conocimiento, la ciencia y la técnica al servicio del pueblo y la sociedad. Cuba, bajo bloqueo económico y agresión constante de la potencia imperialista más poderosa de la historia, es a su vez el país latinoamericano y caribeño, que en proporción a su población y recursos, ha crecido más en el sector del conocimiento, la ciencia y la tecnología en los últimos cincuenta años. No resulta raro que tan significativa verdad no sea asumida, ni publicitada por la gran prensa capitalista. Mucho menos por quienes sólo pretenden listar nuestras actuales dificultades, magnificarlas y reinterpretarlas para intentar promover el pesimismo y las dudas, en momentos de regocijo y reafirmación por la irrefutable hazaña de sobrevivencia y victorias de medio siglo de revolución humanista, ant imperialista y socialista.

En época bien lejana, durante la antigüedad, se gestaron los primeros elementos de la "manera" científica de ver el mundo. La ciencia de la antigüedad tuvo sus sedes preferentes en Babilonia, Egipto y la India, constituyendo Grecia su heredera común. Fue allí donde se desarrolló por primera vez, su capacidad de construir y relacionar concepciones abstractas de la realidad y se sentaron las bases de la ciencia. Esta apenas se relacionaba con la producción, y servía ante todo para satisfacer las necesidades espirituales de los ciudadanos libres. Los conocimientos sobre la naturaleza revestían la forma de filosofía de la naturaleza. Por ejemplo: la astronomía vinculada al perfeccionamiento del calendario y la navegación; la geometría, cuyo desarrollo se vinculó a la agrimensura; la mecánica en alguna medida; la botánica; la zoología; y la geografía, destacan como los saberes que más descollaron dentro de aquel conjunto. No obstante, los primeros conocimientos, desde el origen de la humanidad, estuvieron estrechamente unidos a su actividad de producción material, eran conocimientos empíricos que no llegaban hasta las conclusiones y generalizaciones teóricas, por lo que allí no es posible hablar aún de práctica científica. En el transcurso de la Edad Media europea, se dieron dos procesos contrapuestos, por un lado las actitudes básicas que se legaron desde la ciencia griega, fueron rechazadas por la iglesia medieval; mientras que a su vez, también se iban gestando las condiciones para el surgimiento de la ciencia moderna. No se hicieron esperar los cambios en las ciencias, y bien se puede identificar a varias figuras que representaron la llegada de profundos cambios: Nicolás Copérnico (1473-1543), Francis Bacon (1561-1626), Galileo Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630), René Descartes (1596-1650) y Isaac Newton (1643-1727), influyeron de modo considerable en el pensamiento en general. Fue durante los siglos XVI y XVII, que tiene lugar el surgimiento de lo que se reconoce como "Ciencia Moderna". Federico Engels se refería a este momento como el acto revolucionario con que las ciencias naturales declararon su independencia, y parecieron repetir la acción de Lutero cuando este quemó la bula del Papa, fue la publicación de la obra inmortal en que Copérnico, si bien tímidamente arrojó el guante a la autoridad de la iglesia en las cuestiones de la naturaleza. De aquí data la emancipación de las ciencias naturales respecto a la teología Pero a partir de entonces se operó, a pasos agigantados, el desarrollo de la ciencia.

A lo largo de toda su historia, la humanidad se ha enfrentado a su medio, creando instrumentos y procedimientos para servirse de él. Resultado de esa interacción del hombre con la naturaleza ha sido la superación de este, la transformación de aquella y una identificación progresiva de ambos: la humanización de la naturaleza y la profundización del conocimiento del mundo por el hombre. La técnica, como apoyo y extensión de las posibilidades humanas, fue el soporte material de esta simbiosis. La ciencia, proceso y resultado de su actividad, ocupó cada vez más un lugar relevante en la vida social, hasta convertirse en elemento central del paradigma de una época. La sociedad del segundo milenio, transformó paulatinamente su superobjetivo de rendir a la naturaleza a su absoluto dominio, y pasó a convertirse en su verdugo, así como el de una parte de sí misma. Se supeditaron los valores humanos a intereses particulares. En los albores del tercer milenio, y en el marco de la primera Revolución Científico Técnica, el papel y lugar de los conocimientos de más alto nivel, unido al carácter determinante del desarrollo de la práctica tecnológica, representan una mayor y más significativa humanización de la naturaleza, a la vez que una más compleja y universal profundización del conocimiento humano. (5,6)

La ciencia en el siglo XIX era una ciencia académica, que crecía principalmente en los laboratorios universitarios. El siglo XX, por su lado, estuvo caracterizado por la ciencia que

surge de los laboratorios de investigación de las grandes corporaciones industriales, o laboratorios estatales que desarrollan grandes proyectos científicos.

El Laboratorio de Cavendish, en Cambridge, fundado en el siglo XIX, hizo época por la relevancia de sus investigaciones fundamentales para la determinación de la estructura atómica, y los grandes descubrimientos relacionados con la estructura de las proteínas que condujeron al Premio Nobel a varios de sus miembros. El Laboratorio Kaiser Wilhelm y el Instituto Max Planck, de Berlín, constituyeron un modelo de institución investigativa en las primeras décadas del siglo, con investigaciones relacionadas con la química de los productos naturales, y contó, en el período de la Primera Guerra Mundial, con la asistencia de los más célebres científicos alemanes vinculados a proyectos de desarrollo de nuevas armas. En la década del 40, se crea en Nuevo México el Laboratorio Nacional de los Álamos, verdadera empresa científica multinacional, con el objetivo de dar cumplimiento al llamado Proyecto Manhattan para la fabricación de la bomba atómica. El empleo de la bomba atómica en la Segunda Guerra Mundial, abrió un amplio debate ético sobre la ciencia. Con anterioridad a Hiroshima y Nagasaki, los científicos de todo el mundo intentaron aunar esfuerzos para detener a Adolfo Hitler en el empleo del arma nuclear. *A posteriori*, la gran mayoría de la comunidad mundial reaccionó contra el desarrollo de las armas de exterminio en masa y abogó por el uso pacífico de la energía nuclear.

El nivel de desarrollo de la ciencia y la tecnología, y el uso que se haga de los avances de las mismas, afecta a la sociedad en su conjunto, y pasan a un primer plano de discusión problemas como: la función social de la ciencia, la responsabilidad social de los científicos, el humanismo y la ética.

El siglo XX conoce de importantes avances en el ámbito científico tecnológico, el conocimiento de la estructura atómica, el uso de la energía nuclear, el desarrollo de los plásticos y otros nuevos materiales sintéticos, la conquista del espacio, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, la robótica, la ingeniería genética y la biotecnología, son ejemplos de este salto vertiginoso en el volumen de los conocimientos que caracterizan una época de revolución.

La Revolución Científico Tecnológica de fines del siglo XX, barre con la antigua clasificación disciplinar de la ciencia, al desarrollarse los conocimientos de forma inter y multidisciplinaria, y en los espacios frontera. (8-10) Pero, la Revolución Científico Tecnológica es más que eso, implica un nuevo modo de hacer ciencia, que está caracterizado porque las investigaciones científicas se realizan en el contexto mismo de su aplicación, desdibujándose la división entre ciencia pura y ciencia aplicada. Los nuevos conocimientos, interdisciplinarios por su contenido, están sometidos a una evaluación constante de la calidad, lo que provoca una gran movilidad del saber. Estos cambios y transformaciones profundamente revolucionarios que están ocurriendo en la ciencia y la tecnología, tienen un impacto importantísimo en la sociedad, los conocimientos científicos ejercen una decisiva influencia en las relaciones económicas, políticas y sociales de un país determinado, en todas las esferas de la vida social.

Por ello, se han propuesto como objetivos explorar de manera general los sucesos más trascendentales en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la medicina, y los conflictos éticos que en esta rama se han desencadenado perjudiciales al desarrollo de la humanidad, e investigar sobre las bases de la formación ética actual desde la Educación Médica Superior. (7-9)

## **DISCUSIÓN**

### **El desarrollo de la ciencia y la tecnología en la medicina**

La medicina, para su desarrollo como ciencia, también estuvo sujeta a los cambios que ha sufrido la humanidad, ha estado vinculada indisolublemente al grado alcanzado en el desarrollo del conocimiento científico y a las concepciones ideológicas propias de cada formación socio-económica.

De la etapa pre-científica de la medicina son las teorías de Hipócrates y sus aportes sobre Ética, Patología, Fisiología, Anatomía, Terapéutica Dietética y Quirúrgica, etc. Se vio emerger una visión de las causas de las enfermedades que demuestra un decidido materialismo, no menciona causas o cura de la enfermedad de tipo mágico, sino que alega refiriéndose a la epilepsia "me parece que la llamada enfermedad sagrada no es más divina que cualquier otra, tiene una causa natural al igual que las restantes [...]". Galeno da valiosos aportes a la anatomía, pero se caracteriza por su contradicción materialismo e idealismo, ya que las teorías idealistas de Platón influyeron sobre él. Harvey, al descubrir la circulación sanguínea definió el cuerpo humano como una máquina hidráulica, dio un paso progresivo en el afianzamiento del materialismo como concepción del mundo en el terreno médico. (10)

La primera revolución científica de la medicina surge a partir de la segunda mitad del siglo XIX, con los avances de la biología, basado en la microbiología, bacteriología, inmunología, patología celular, la patología clínica y experimental.

Se pueden constatar valiosos aportes como los realizados por el médico alemán Randolph Virchow, con su tesis de la concepción celular del organismo y de sus enfermedades. Además, hizo valiosos aportes al pensamiento médico social.

El desarrollo de la filosofía enmarca la necesidad de estudiar dinámicamente la enfermedad, apoyándose en las ideas del proceso y de ley científica utilizada por las ciencias físicas y químicas. Intentan analizar los desequilibrios del organismo con técnicas y recursos explicativos (exámenes de laboratorios, etc.). (10-3)

Las concepciones etiopatológicas tienen su máximo exponente en la segunda mitad del siglo XIX con los descubrimientos de Pasteur y Kosh. Ellos construyeron una teoría de la enfermedad infecciosa. En esta etapa se afianza un estilo de pensar biologicista y una relación entre lo biológico y lo social, que se quedó por mucho tiempo. Se enmarcan las enfermedades infecciosas su agente causal, interviniendo sobre él y rompiendo la cadena de transmisión de la enfermedad. La Revolución de Octubre inspiró el movimiento por la salud pública socialista y la creación de la higiene social marxista, todo ello bajo la condición de N. A. Shemashkoj.

Después de la Segunda Guerra Mundial ocurren otros acontecimientos importantes: John A. Ryle, en Inglaterra, comienza a realizar investigaciones epidemiológicas con una fuerte base bioestadística, y se crea el Servicio Nacional de Salud inglés. Estos avances teóricos representaron, según el Dr. Aldereguía, el crecimiento de las investigaciones médico-sociales concretas formulaciones de conceptos y principios propios que evidenciaban madurez en el conocimiento.

Además, en esta etapa encontramos el éxito de la biomedicina, avances provenientes de la bioindustria, los descubrimientos de la genética, etc. La medicina deja de ser curativa solamente para ser preventiva, utilización de investigaciones epidemiológicas que amplían el aspecto tecnológico para la realización del diagnóstico de salud con orientación hacia la participación social.

### **Conflictos éticos en la medicina**

El progreso científico y técnico de la medicina se basa en la investigación, actividad humana cuyo fin es descubrir la verdad. Desde tiempos inmemoriales la investigación y la experimentación en seres humanos han formado parte del desarrollo de la medicina.

La historia de la investigación con seres humanos está plagada de acontecimientos violatorios de los derechos individuales. En Inglaterra, el cirujano inglés Charles Maitland inoculó viruela (1721) a seis prisioneros a cambio de una promesa de libertad. En Alemania, hacia 1900, varios estudios se hacían inoculando enfermedades venéreas no curables en individuos inconscientes de ese hecho: se transplantaba cáncer, se exponía a sujetos a la tifoidea (a veces inyectándola), se manipulaban cerebros de mujeres con convulsiones, y existieron numerosos casos de investigaciones en recién nacidos, embarazadas, pacientes quirúrgicos, subnormales, locos y moribundos. En Estados Unidos, un cirujano de Michigan, William Beaumont, mantuvo abierta durante tres años una herida de bala en el estómago de un enfermo para observar cómo funcionaba su aparato digestivo, con la colaboración del enfermo. Y esta experimentación fue considerada por algunos como uno de los grandes éxitos de la medicina norteamericana en el siglo XIX. La Universidad de Vanberbilt (Tennessee, Estados Unidos) llevó a cabo investigaciones con radiaciones a mujeres pobres embarazadas, a las que se les daban dosis 30 veces superiores a las consideradas inocuas. Se relata también que en el Hospital de la Universidad de Chicago, entre septiembre de 1950 y noviembre de 1952, se investigó con más de 1 000 mujeres distribuidas en dos grupos al azar. Se les dio, sin consentimiento, el dietilestilbestrol para evitar pérdidas de embarazo. Veinte años después, los niños empezaron a tener tasas inusuales de cáncer, motivo por el cual salió a la luz la existencia de esta investigación. Tampoco Japón se quedó atrás en esta forma de proceder. En Manchuria, durante la Segunda Guerra Mundial, se experimentó bárbaramente con prisioneros chinos. Entre 1930 y 1945, la Unidad 731 estaba localizada cerca de Harkin y al menos 3 000 personas se mataron. Algunos murieron como consecuencia de las investigaciones, otros fueron ejecutados cuando quedaron tan débiles que no podían continuar. En la Unidad 731 y en otros tantos puntos se hicieron tests con insectos, y todo tipo de gérmenes. Se probaba la resistencia humana al botulismo, ántrax, brucelosis, cólera, disentería, fiebre hemorrágica, sífilis, entre otras. También la resistencia a los rayos X y al congelamiento, etc. El ejército norteamericano sabía que esto se estaba haciendo y antes de entrar en conflicto con Japón fueron cómplices, porque consideraban que estaban aportando grandes conocimientos para la humanidad. Como resultado de todas estas atrocidades

cometidas contra los seres humanos sometidos a experimentación, se llega en 1947, al Código de Nuremberg, el primer código internacional de ética para la investigación en seres humanos. De esta forma se inicia formalmente la ética de la investigación en seres humanos, orientada a impedir toda repetición por parte de los médicos y los investigadores, en general de violaciones a los derechos y al bienestar de las personas. A fines de 1997, la 29ª Asamblea General de la UNESCO aprobó la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. Cuba está reconocida por los organismos internacionales como uno de los países que más avances tiene en monitorización y regulación de la investigación clínica, pues cuenta en cada centro de investigación biomédica con un Comité de Ética de la Investigación Científica formado por expertos reconocidos, procedentes de diferentes instituciones. El impacto de la revolución científico-técnica en las ciencias médicas ha sido de tal magnitud que no menos de 25 nuevos problemas éticos han surgido en la medicina, relacionados con el asesoramiento, el análisis y la ingeniería genética, la fecundación in vitro y el trasplante de embriones y de tejido fetal, las variadas implicaciones del descubrimiento y uso del genoma humano, la clonación, el trasplante de órganos, el suicidio con ayuda médica, la eutanasia, el diagnóstico de muerte, el estado vegetativo persistente, la televigilancia y la telemedicina individual, las contaminaciones acústica y ambiental otros más. Conjuntamente, viejos problemas éticos vuelven a la palestra con una nueva dimensión y entre ellos los de la relación entre la clínica y la tecnología.

A partir de los años 60 del pasado siglo, con el inicio de esta revolución, comenzó un proceso que hoy en día está planteando con toda fuerza que los componentes clínicos del diagnóstico han ido cediendo cada vez más espacio a los análisis complementarios; el sabio y necesario equilibrio entre la clínica y el laboratorio se ha desplazado hacia los análisis y el método clínico ha entrado en crisis en el actuar y el pensar de un gran número de médicos. Antes de la revolución científico-técnica, parte de la excitación intelectual del razonamiento en los médicos venía de considerarse capaces de anticipar con éxito lo que darían los análisis de laboratorio que indicaban en sus enfermos, en los cuales un arduo y sólido razonamiento los había conducido a determinadas hipótesis clínicas. Se creyó que el laboratorio lo que haría sería expandir esas posibilidades, pero lo que sucedió en muchos médicos fue lo contrario; más que refinar y aguzar la observación y el razonamiento clínico lo que hicieron fue atrofiarlo, adulterarlo y falsificarlo, al reducirlo a un crudo *triage*, a la indicación de abultadas baterías de complementarios, de "perfiles" renales, hepáticos, hematológicos, entre otros, donde los análisis se indican de modo absurdo. Hoy en día el proceso del diagnóstico está organizado alrededor de esas baterías de exámenes de laboratorio que parecen prometer una respuesta sin requerir de un necesario razonamiento ni individualización del enfermo. Muy a menudo, hallazgos de laboratorio claramente ilógicos son aceptados sin críticas ni cuestionamiento y todo ello no es más que una regresión atávica al empirismo y a la autoridad.

Otro asunto atrae también: dos grupos de investigadores chinos han demostrado, por primera vez y de forma contundente, que las células adultas reprogramadas, en este caso las procedentes de la dermis de ratones, pueden dar lugar a organismos vivos. El trabajo de Qi Zhou y su equipo, procedentes, entre otros centros, de la Academia China de las Ciencias, tomaron células de la piel de ratones fibroblastos y les inyectaron cuatro genes necesarios para su reprogramación a un estadio más básico, similar al de las células embrionarias. Pero el carácter oncogénico de los organismos derivados de las células iPS es uno de los factores que más preocupa a la comunidad científica. De hecho, su pluripotencialidad queda demostrada, entre otros factores, por su capacidad de generar teratomas, tumores que pueden ser malignos o benignos. La ética en torno a este tipo de procesos también muestra su habitual omnipresencia. Es cierto que la técnica no parte de embriones con masa interna y externa pero sí es capaz de crearlos, lo que sigue despertando voces en contra. Algunas personalidades como Robert Lanza, jefe científico de Advanced Cell Technology han expresado: "[...] Ahora tenemos una tecnología eficaz en la que cualquiera, joven o mayor, fértil o infértil, heterosexual u homosexual, puede transferir sus genes. Para ello, sólo hacen falta unas cuantas células de la piel. Esto acelera al presente la era de los bebés a la carta". Aunque todavía quedan pasos por dar, Lanza apunta que "no hay razón biológica por la que no vaya a funcionar en humanos". Y añade: "Debido a que las células son inmortales, se pueden cultivar y ser distribuidas por todo el mundo. Cualquier pareja puede ir a una clínica de fecundación 'in vitro' y tener un hijo que sea, por ejemplo, mitad de Albert Einstein y de Brad Pitt o de Elizabeth Taylor".

El uso de este descubrimiento será acompañado de diversos conflictos éticos y de una alta responsabilidad por parte de la comunidad científica internacional, si se emplease esta tecnología para la reproducción con la que los autores de este trabajo están completamente en desacuerdo. (11)

## La formación ética desde la educación médica superior

El impacto del vertiginoso desarrollo tecnológico sobre la educación en el contexto de leyes de mercado globalizadas se expresa en la tendencia a considerar como fin de la educación, la producción de ciencia y tecnología. En una sociedad como la cubana no existen los factores que explican la presencia de algunas situaciones que caracterizan el entorno social y educacional latinoamericano (exclusión, desocupación, etc.). Sin embargo, sí existen algunas debilidades y amenazas que se comparten, como el posible deterioro progresivo de la calidad educativa en la medida en que se aparte de las necesidades y problemas del contexto sociocultural, así como el privilegio a la educación técnica y subvaloración de la humanística, entre otras.

Para preservar la pertinencia y la calidad de la educación superior, en un mundo unipolar y globalizado, se impone la necesidad de trabajar intensamente por la consolidación en los estudiantes del sistema de valores morales que ordenan los juicios, y las acciones derivadas de esos juicios, sobre la vida moral de la sociedad.

Si la ciencia no es sólo un sistema de conocimientos, sino la actividad misma de producción-asimilación-práctica, entonces el estilo de pensamiento de los sujetos que realizan la actividad, relacionada a su condicionamiento social e institucional, juega un papel determinante. En efecto, los compromisos comunitarios, paradigmas, adiestramientos disciplinares; los rasgos psicológicos, prejuicios, consenso, tradición; la educación recibida, son fenómenos sociales que se manifiestan en el seno de una comunidad científica. La ética médica tiene su punto de partida antes de nuestra era, simbolizada por el más ilustre médico de la antigüedad, Hipócrates, cuya doctrina ha tenido una gran influencia en el ejercicio de la profesión médica en los siglos posteriores. A cada régimen social correspondió una ética médica subordinada a los intereses de la clase dominante y muy influida desde el medioevo por la moral religiosa, a través de las enseñanzas doctrinarias que tratan dar razón a lo religioso. La teología enmarca una visión de la ética hasta nuestros días, y aunque sólo es válida para una minoría, ejerce de hecho una fuerza moral prevalente socialmente. Actualmente, la ética médica aborda múltiples temas relacionados con la práctica médica, con el ejercicio profesional, con la gestión de salud, con los avances de la ciencia y la tecnología médica, y con la regulación de la vida. El juicio ético, como componente obligado de la práctica médica, está inmerso en cada uno de los temas de la ética médica, teniendo en cuenta su extensión, se hace énfasis exclusivamente a la facultad anímica y profesional del médico en su ejercicio frente al paciente para juzgar la aplicación de la tecnología más avanzada sin menoscabo de la relación médico-paciente.

El papel de la educación médica superior en la formación de valores se basa en propiciar las ocasiones apropiadas a los estudiantes (individual y colectivamente) para que configuren mediante la experiencia y lenguaje propios sus valores, constitutivos de la personalidad y de la individualidad humana. No pueden existir en la realidad valores no asumidos. Por tanto, el espacio del valor está en la individualidad. Hablar de formación ética, significa abordar la educación moral de los individuos sobre la base de la interiorización de un determinado sistema de valores, a través de un proceso de construcción personal consciente, contextualizado y argumentable.

La ética médica es una manifestación de los patrones morales de la sociedad, aplicados, con las adecuaciones pertinentes, al ejercicio de la medicina.

Se puede concluir este trabajo expresando que han sido trascendentales los logros en el campo de la medicina, grandes personalidades en su momento sentaron los fundamentos teóricos en los que se sustentan el actual desarrollo de las ciencias médicas. El desarrollo de la ciencia y la tecnología ha permitido la prevención y el control de muchas enfermedades, certeza en el diagnóstico y el tratamiento en las diferentes patologías con la aplicación de los conocimientos destinados al beneficio social del hombre y la implantación de novedosas técnicas.

Por otra parte, la tecnología trajo también hechos reales, en este caso peligrosos, negativos para la cultura actual con valoraciones opuestas acerca del significado de la ciencia en la vida social. Durante la evolución de las ciencias médicas sucedieron en el proceso prácticas indebidas en seres humanos, violatorias de la ética médica, injustificables ante cualquier objetivo por lo que surge el Código Internacional de Ética para la investigación en seres humanos. A pesar de ello surgen en la actualidad nuevos conflictos que la comunidad científica internacional debe enfrentar. (14-6)

La educación médica superior juega un rol importante en la formación de valores, en los principios de la ética médica, para arraigar las convicciones de los científicos de esta rama de la ciencia. La ética sirve de puente entre la política y los valores, y a su luz se examina la validez moral de las alternativas posibles y se buscan soluciones a la incompatibilidad entre

los valores que inevitablemente se producen en el proceso; permite ajustar las decisiones humanas y los principios normativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pernas Gómez M, Ortiz García M, Menéndez Laria A. Consideraciones sobre formación ética de los estudiantes de Ciencias Médicas. Rev Cubana Educ Med 2002; 16(2).
2. Guzmán Ravelo C. Revolución Científica Técnica. Su impacto social y tecnológico en el laboratorio clínico. Rev Ciencias Méd 2004; 10(1).
3. Núñez Jover J. De la ciencia a la tecnociencia: pongamos los conceptos en orden. En: Núñez Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Félix Varela; 1999.
4. Mora Espinosa E. La revolución científico - técnica en la formación educacional de los tecnólogos de la salud. Acimed 2008[Citado 21 agos 2009];18(5). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18\\_5\\_08/aci031108.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_5_08/aci031108.htm).
5. Pérez Cruz F J. La ciencia y la tecnología como decisión trascendental. Disponible en: <http://www.cubasocialista.cu/texto/009845cien.html>. [citado 6 agos 2009 ].
6. Macías Llanes ME. Una nueva mirada para el estudio de las ciencias y la tecnología: el enfoque de los estudios sociales. Humanidades Médicas. 2002; 2(5)
7. Ruíz Mederos MJ. Miranda Hodelin L. Valores humanos y contemporaneidad. Ética e informática. Disponible en: <http://www.cujae.edu.cu> [citado 5 Agos 2009].
8. OMS.La ciencia y la tecnología en el siglo XX. Disponible en: [http://www.fq.uh.cu/fich.php?id=12&in\\_id=8&in\\_id2=2](http://www.fq.uh.cu/fich.php?id=12&in_id=8&in_id2=2). [citado 21 Agos 2009].
9. Quintana Torres J, Álvarez Vázquez J, Flores Rodríguez JL. La medicina como tipo específico de actividad humana. En: Álvarez Vázquez J, editor. Filosofía y Salud. Camagüey: Checsa; 1999 .p. 1-15.
10. Macías Llanes ME, Saavedra Roche R, Prieto Ramírez D, Aguirre del Busto R. El estilo del pensamiento y las revoluciones científicas en la medicina. En: Álvarez Vázquez J, editor. Filosofía y Salud. Camagüey: Checsa; 1999 .p. 167- 86.
11. Nerey Ramos B, Aldereguía Henríquez J. Medicina social y salud pública. La Habana: Pueblo y Educación; 1990
12. Aragón Palmero FJ. Dilemas éticos de la investigación clínica. Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/dilemas\\_eticos\\_de\\_la\\_investigacion\\_clinica.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/dilemas_eticos_de_la_investigacion_clinica.pdf) [Consultado: 6/8/2009].
13. Moreno Rodríguez MA. Ética, Ciencia y Tecnología. La Habana: Ciencias Médicas; 2007.
14. OMS.Ciencia y Tecnología: Ratones nacidos de las células de la piel; 2006. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/> [citado 5 agos 2009].
15. Núñez Jover J. La ciencia y la Tecnología como procesos sociales. La Habana: Félix Varela; 1999.
16. Llorens Figueroa JA. El juicio ético, un componente obligado en la atención médica. Ateneo. 2000; 1(1): 43-9.

## SUMMARY

Science and technology, in their imperious development, burst into men's life, influencing their thoughts, interests, necessities and values. Potent scientific-technical advances become more and more productive forces, helping to satisfy men's interests and necessities and increasing their cognitive capacity. The current work, with the objective of reinforcing the importance of ethical formation in medical sciences, explores in a particular way the most relevant events in medicine scientific-technological development and the ethical conflicts the humankind faced and faces nowadays. We also analyzed the role of high medical education in medical ethic formation. Through the bibliographic review, the authors showed that science and technology allowed to prevent and control many diseases, the diagnostic certainty and treatment of several pathologies applying knowledge for the social benefits of men. We stated that during the evolution of Medical sciences there were undue practices in human beings that violated medical ethics. We called attention to the role high medical education plays as a main step in developing this science.



## MeSH

**SCIENCE/ethics**  
**TECHNOLOGY/ ethics**  
**SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY**  
**EDUCATION, MEDICAL/ ethics**  
**UNIVERSITIES/ ethics**  
**TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT**  
**DISEASE PREVENTION**  
**HUMANS**

### **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Medford Cárdenas M,Ordoñez Povea B,Garzó Rueda RL, Carrazana García D. Ética en la ciencia y tecnología. Un enfoque desde la educación médica superior. Rev méd electrón[Seriada en línea] 2010;32(1). Disponible en URL: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202010/vol6%202010/tema08.htm> [consulta: fecha de acceso]