



Horizonte Médico

ISSN: 1727-558X

horizonte\_medico@usmp.pe

Universidad de San Martín de Porres  
Perú

Lizaraso Soto, Frank

Limites entre la Biología y la Medicina

Horizonte Médico, vol. 5, núm. 1, junio, 2005, pp. 48-56

Universidad de San Martín de Porres

La Molina, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371637112007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Límites entre la Biología y la Medicina

Frank Lizaraso Soto \*

*Una mano diestra sin cabeza que la guíe, es un instrumento ciego;  
una cabeza firme sin una mano hábil que realice sus deseos, es impotente.  
Claude Bernard.*

Debido a la gran revolución científica y tecnológica que comenzó en años pasados, la medicina general se ha visto abrumada y al mismo tiempo favorecida, hecho que le permite estar mas cerca de alcanzar sus objetivos, así como de colmar su propia esencia. La medicina se vale de la ciencia y la ciencia es desarrollada dentro de campos importantes y fundamentales para el ejercicio de una medicina “más científica”.

La investigación clínica es desde 1914 un proceso ininterrumpido y acelerado, decía Domingo García - Sabell ya a mitad del siglo XX, en el capítulo de “el pensamiento patológico”, del libro de Laín Entralgo<sup>1</sup>. Antes del siglo XX refería este mismo autor, entre descubrimiento y descubrimiento trascendentales pasaban varias décadas, como por ejemplo 70 años después de la muerte de Harvey, descubridor del funcionamiento cardíaco, Albertini demostró como podría determinarse el tamaño del corazón en el vivo, mediante el chequeo de la punta o apex; luego de 35 años, Auenbrugger introdujo la percusión y tras otros 58 años, Laenec (1891) inventó el estetoscopio; en total más de siglo y medio<sup>1</sup>.

En contraste, en la actualidad en menos de un año tenemos grandes avances, y a diario se publican innumerables descubrimientos científicos, que nos comprometen y exigen actualizarnos a tal velocidad. Cada hallazgo señala nuevas metas y cada realidad descubierta obliga a reconsiderar lo que hasta ese momento semejaba doctrina o paradigma.

Es así como tenemos a la Biología, ciencia fundamental que ha sufrido varios cambios a través de la historia y que actualmente nos ofrece más ciencia y tecnología aplicables a muchos otros campos. En pleno siglo XXI, nos encontramos con la Biología Molecular y la Genética, que ha extralimitado “ciertas fronteras” del derecho humano, según lo manifiestan algunos hombres del derecho; pero que sin embargo nos pone al alcance, otra manera diferente de entender al

ser biológico supremo, como lo es el hombre. También nos permite una mejor forma de conducirlo al equilibrio bio-psicosocial que requiere éste, para mantenerse con salud.

Realizaré una revisión breve de conceptos que nos permitirán intentar esbozar algún límite entre dos terrenos interrelacionados estrechamente, como son la Medicina y la Biología.

Debemos comenzar por definir Biología y Medicina, así como algunos hechos que han ido marcando su evolución a través de la historia.

Existen conceptos de Medicina como “ciencia que tiene por objeto la conservación y el restablecimiento de la salud”<sup>2</sup>, que propone objetivos muy claros, conservar la salud y curar. Estos objetivos se han tenido claros desde siglos atrás y se han ido cumpliendo según los conceptos y principios de cada época; así Claude Bernard<sup>3</sup> propuso en su obra “Introducción a la Medicina experimental” que los objetivos eran siempre “conservar la salud y curar las enfermedades”. Hay otra definición algo diferente, como “el arte de prevenir, cuidar y asistir en la curación de la enfermedad”<sup>4</sup>, se incluye el arte, que es la habilidad o disposición para realizar una actividad, pero la Medicina va más allá de ese arte.

León Barúa<sup>5</sup>, propone definir Medicina como un “conjunto de conceptos, procedimientos y recursos materiales, con los que se busca prevenir y curar las enfermedades”. Si bien es una definición más completa, que aquellas muchas definiciones que no alcanzan a definir totalmente lo que es Medicina, se podría agregar que estos conceptos, procedimientos y recursos, se apoyan en la actualidad en el conocimiento científico derivado de las ciencias, como la Biología.

Como un pequeño paréntesis, debemos remarcar que en la antigüedad, la Medicina carecía de esta base científica, y más bien tenía un carácter mágico – religioso. La Medicina evolucionó progresivamente, con Hipócrates y Sydenham

\* Profesor de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres.



era un arte que se desarrollaba junto al lecho del enfermo, en el Medioevo era una Medicina de bibliotecas, en la época de la Ilustración era una Medicina de hospitales y en la del Positivismo una Medicina del laboratorio. Claude Bernard (1813 – 1878) que fue fisiólogo del *Collège de France*, en la época del Positivismo y considerado como uno de los mejores de todos los tiempos en esta rama, les decía a sus alumnos de la cátedra de Medicina, “La Medicina científica que debo enseñarles no existe. Sólo puedo enseñarles los cimientos sobre los cuales la erigirán las generaciones futuras”. Pero en realidad él fue el principal artífice para el establecimiento de una base científica de la Medicina.

Para Mario Bunge<sup>6</sup>, la Medicina es una ciencia, porque utiliza el método científico de la ciencia pura, llevándola a la práctica. En su concepto, la ciencia es útil, consecuencia de su objetividad, porque alcanza resultados aplicables, dice “es cosa de técnicos emplear el conocimiento científico con fines prácticos; los científicos sólo pueden, a lo sumo, aconsejar acerca de cómo puede hacerse uso racional, eficaz y bueno de la ciencia. La técnica moderna es ciencia aplicada en su mayor parte porque tiene sus propios procedimientos de investigación y es el enfoque científico de los problemas prácticos, para su resolución.

Entonces Bunge conceptúa la Medicina, como una tecnología y como una aplicación tecnológica de la Biología<sup>7</sup>.

Sorprendentemente, existen casos en que la Medicina a pesar de basarse en la ciencia, cae en el terreno de lo sugestivo, pudiendo curar por convicción o fe del paciente; este efecto es conocido como el “efecto placebo”<sup>8</sup>.

Se podría decir que la ciencia y la tecnología (Biología y Medicina) son un ciclo de sistemas interactuantes que se limitan y estimulan el uno al otro.

La Medicina ha pasado por fases empíricas, sistemáticas, gnosológicas, morfológicas y experimentales, esta última gracias a los aportes de Claude Bernard, él propone que para entender los más profundos problemas de la Medicina, es necesario ser biólogo y filósofo<sup>9</sup>.

En nuestro camino a establecer los límites imaginarios probables en Biología y Medicina, revisaremos ahora el concepto de Biología.

Se define a la Biología como ciencia cuyo objetivo de estudio es la vida en sus diversos aspectos y como un conjunto de disciplinas observada a través de distintos enfoques, es algo más completa<sup>10</sup>.

Mario Bunge, define a la Biología como ciencia fáctica, clasificada así porque estudia hechos materiales verificables por la experiencia, es decir permite contrastar las fórmulas previamente planteadas<sup>6</sup>.

Tenemos otros conceptos de Biología: ciencia de la vida en general, estudio de los seres vivos en sus relaciones entre sí y con el medio ambiente<sup>11</sup>.

Es importante también definir los niveles que comprende la Biología, la ciencia de la vida, cuyo término fue introducido en Alemania en 1800 y popularizado por el naturista francés Jean Baptiste de Lanmark, abarcando el crecimiento de numerosas disciplinas relacionadas al estudio de la vida<sup>12</sup>.

Este concepto unificado fue muy estimulado por el Zoológico Inglés Thomas Huxley. El límite de la ciencia siempre ha sido difícil de determinar, como el caso de la Biología que a través de la historia sufre cambios grandes y reorganizaciones en ciertas áreas. La Biología se subdivide en las bases jerárquicas como decía Huxley, en Biología de las moléculas, de las células, del organismo y de la población.

La Biología Molecular, que se extiende a Biofísica y Bioquímica, ha dado su contribución fundamental a la moderna Biología. Da conocimiento de la estructura y acción de ácidos nucleicos y proteínas, que son las claves moleculares de las formas de vida.

En este nivel, el descubrimiento de la herencia fue el mayor adelanto de la ciencia moderna. Otro avance importante ha sido el entendimiento de cómo las moléculas condicionan el metabolismo, en el proceso de crear energía necesaria para sostener la vida.

La Biología Celular, está estrechamente unida a la Biología Molecular, ya que sus componentes son estudiados a este nivel. Proporciona el conocimiento de la función celular.

La Biología Organismal, está relacionada a su vez a la Biología Celular ya que la vida de los organismos multicelulares son gobernados por actividad e interacción de sus componentes celulares. Incluye su crecimiento y desarrollo (Biología del desarrollo) y su funcionamiento (fisiología). Comprende también importante investigación del cerebro y sistema nervioso (neurofisiología) y conducta animal (etiología).

Biología Poblacional, su centro de estudio es la Biología evolutiva, en que la contribución de Charles Darwin ha sido reconocida luego de mucho tiempo. Desde 1930 se estudian los cambios en la genética de la población y la ecología, esta última que estudia comunidades de organismos inmersos en un medio ambiente y que constituyen los ecosistemas, en otras palabras el estudio de la población en su hábitat natural. Estos dos campos se fusionaron, originando la Biología Poblacional.

La Sociobiología, muy relacionada con el anterior, encargada de estudiar la conducta animal y enfocar la contribución genética a la interacción social de la población animal. Quizás mas cambios en estos límites y subdivisiones podrían ser esperados pronto.



Esta ciencia como hemos revisado, tiene como objetivo principal estudiar al ser vivo y su entorno social; sin embargo, se encarga también de investigar componentes no vivos, que permitan profundizar y explicar términos moleculares, biofísicos y bioquímicos que ocurren a nivel unicelular (Biología Molecular), pero no reemplaza a la Biología Celular o Biología orgánica, es sólo parte de ello<sup>13</sup>. Bunge considera al biólogo Molecular, como necesario pero a la vez reduccionista, y para quien todo fenómeno natural o biológico intenta explicar a nivel de la Biología genética y Molecular. Además pone bien claro que nosotros no somos sólo moléculas, sino seres vivos y sociales.

El campo de la Biología es amplio, y así de amplio es su aporte a la Medicina, por medio de sus ciencias afines, como son la citología, histología, anatomía, bioquímica, bioenergética, fisiología, embriología, genética, psicología y sociología.

Entonces, si bien es cierto que somos seres vivos y sociales, es también cierto que emergemos de niveles importantes como el Molecular; y es este nivel el que nos ocupa los últimos años, tanto a biólogos, como a médicos. Así parece ser que el médico ha perdido cierto interés por otros niveles de la Biología, que no sean el nivel Molecular, pareciera cumplirse lo que Claude Bernard menciona en su libro *Introducción al Estudio de la Medicina Experimental*, "Las ciencias no son iguales, ni conservan su categoría al avanzar la civilización", es que en realidad se miran y se utilizan diferente, de acuerdo a las necesidades que la época exige a la sociedad.

Definidos estos conceptos, nos encontramos con que no es tarea fácil zanjar estos dos campos, que por el contrario se interrelacionan y uno es la aplicación de otro, lo que los hace interdependientes. La idea de establecer un límite evidentemente no será buscar su separación, sino orientar al médico o al biólogo, por el rumbo en el que deben continuar su trabajo, sin perder la perspectiva para la que fueron formados, sino por el contrario mantener presentes los objetivos propios de su campo.

Toca intentar definir lo que es salud y enfermedad implicados en el quehacer médico, y que nos ayudará a esbozar el límite que buscamos entre Biología y Medicina.

Para Honorio Delgado, enfermedad es un desorden biológico complicado, en el que el organismo obra como un todo en el proceso de adaptación, regulación y defensa, tendiendo a recuperar el equilibrio perdido<sup>14</sup>.

Para Hernán San Martín la enfermedad es un fenómeno social, porque tiene componentes sociales que lo originan, con consecuencias para la sociedad y con mayor significación para algunas sociedades. Estas diferencias son en su

concepto, debido a diferentes características epidemiológicas, quizás deficientes, y con diferente grado de repercusión en la producción de la sociedad<sup>15</sup>.

Entonces vamos teniendo que la enfermedad pertenece a un fenómeno biológico individual y social; por un lado tenemos que la Medicina esta sumergida en la Biología desde que estudia desórdenes biológicos y busca restablecer este equilibrio biológico perdido (enfermedad). Pero también tenemos por otro lado a la Medicina en el campo social (epidemiología), del que se vale la socioBiología y busca en ella, los componentes sociales que afectan el equilibrio del individuo. Así la Biología y Medicina vistas como niveles sistemáticos de la organización del universo, comparten un nivel superior en el que vuelven a confluir, que es el sistema social o sociosistema<sup>16</sup>.

Desde Hipócrates, el primero que enfocó la enfermedad como un "estado biológico" observable, predecible y no mágico, la Medicina se encuentra en el ámbito de la ciencia fáctica o empírica, la Biología<sup>17</sup>.

Es importante también definir dolencia y su relación con enfermedad. Para Honorio Delgado<sup>18</sup> dolencia es una reacción ante el padecimiento de una enfermedad, manifestada por un estado de ánimo. Para Carlos Alberto Seguí<sup>19</sup> la dolencia es influida por una serie de factores culturales y sociales, que hacen que se manifiesten diferentes cuadros de una misma enfermedad, en diferentes personas. Dolencia y enfermedad coexisten en una persona y como dice Pfifferling<sup>20</sup> "las anomalías en los fenómenos biológicos pueden explicar algunas variantes de enfermedad, pero nunca las considerables variaciones en la experiencia de la dolencia". El médico para tratar enfermedad requiere de sus conocimientos científicos, pero para tratar dolencia debe recurrir a su sentido humanístico y social.

La Salud, que es el otro lado de la balanza, del equilibrio al que hemos aludido, es muy bien definida por el Dr. León Barúa<sup>21</sup> que nos refiere que una persona goza de salud cuando además de sentirse bien física, mental y socialmente, sus estructuras corporales, procesos fisiológicos y comportamiento, se mantienen dentro de los límites aceptados como normales para los otros seres humanos, que comparten con él, las mismas características y el mismo medio ambiente.

Del análisis de esta definición se desprende que para alcanzar, el equilibrio del individuo y de su entorno social, indudablemente la Medicina debe valerse de ciencias fácticas afines, y lógicamente la Biología contribuye con su amplio campo y sus diferentes niveles de clasificación.



El concepto de Salud, también sufre variaciones paralelas a los cambios sociales humanos a través de la historia, en la que la ciencia y tecnología se interrelacionan íntimamente (Biología y Medicina), y dinámicamente, para establecer un proceso en equilibrio dinámico, integral, enmarcados en aspectos físicos, biológicos y políticos interdependientes, como es la Salud<sup>22</sup>.

El médico científico que tiene como su principal meta la búsqueda de este equilibrio salud - enfermedad, se enfrenta a una decisión diagnóstica o terapéutica que requiere del conocimiento biomédico, análisis riguroso del problema; aceptando sus riesgos, influido también por factores socioculturales<sup>23</sup>.

Aplicando el método científico, generamos más conocimiento científico y a la vez utilizamos este conocimiento para generar salud. A nivel de la investigación biomédica complementada con la investigación sociomédica, como lo es la epidemiología, el médico pone las bases de la Medicina Preventiva, Medicina social y Salud Pública, para generar salud individual y comunitaria.

Podrían surgir controversias del carácter científico de la Medicina, por la existencia aún de creencias e ideologías, que se practica en algunos sitios como artesanía o aquella librada a la capacidad intuitiva del que la practica. Pero esta controversia ciencia-arte, la resolvió en gran medida Claude Bernard al establecer la base científica experimental de la Medicina.

En el intento de diagnosticar estamos aplicando las bases del método científico discutidos por Russell<sup>24</sup>:

- Observación de hechos significativos.
- Planteamiento de Hipótesis.
- Deducción a partir de esta hipótesis.

Podríamos aceptar, que la Medicina tiene bases científicas plenamente establecidas, como lo menciona Claude Bernard dentro de su libro, publicado en 1865 "Introducción al Estudio de la Medicina Experimental", necesarias para un mejor conocimiento en la prevención y curación de las alteraciones que produce la enfermedad. Esta base esta cimentada en el estudio de su estructura Molecular, genética y Celular, hasta su compleja conformación en órganos y sistemas, siempre apoyada en otras ciencias a fines.

## BREVES ASPECTOS HISTÓRICOS ACERCA DE LA EVOLUCIÓN DE LA BIOLOGÍA COMO CIENCIA

Durante muchos siglos en la antigüedad, la Biología no era la ciencia que actualmente reconocemos ya que se recurría a lo mágico, a lo religioso, a lo sobrenatural para mo-

dificar el curso de un hecho. Pero no se pudo dejar de observar el funcionamiento del organismo animal; sin embargo, sólo les interesaba como información para predecir el futuro y no para estudiar sus funciones y estructuras<sup>25</sup>.

Aristóteles (384-322 a. C.) fue un gran filósofo y biólogo, fundador de la Anatomía comparada. Durante los últimos 12 años de su vida fue director de la escuela Liceo en Atenas e investigó principalmente en el campo de la Biología, escribió historia de los animales, las partes de los animales y la generación de los animales.

Su contribución a la Biología es tan grande que lo pone como biólogo prominente en la historia de la humanidad, a pesar de errores cometidos por carecer de referencias e informaciones previas adecuadas.

El último gran biólogo de la antigüedad fue Galeno (130-200 d.C.), médico griego nacido en Asia Menor y que ejerció su profesión en Roma. Fue cirujano de gladiadores y esto le permitió observar y practicar la Anatomía humana y le permitió escribir sus teorías acerca de diversos órganos del cuerpo humano.

Mirando el siglo XVIII tenemos a Van Leeuwenhoek (1632-1723) cuyo aporte fue el de la microscopía óptica, un vasto territorio se abría en la Biología, y dio origen a la Microbiología (estudio de los órganos no visibles con el ojo desnudo).

Otto Friederich Muller (1730-1784) perfeccionó el microscopio y en 1820, se perfeccionó a "Microscopio Acromático", llamado así porque anuló la aberración acromática observada como anillos de color que rodeaba al objeto en el microscopio. Todos estos eran aportes importantes de la Biología a la Medicina que a su vez se alimentaba de otras ciencias afines.

Robert Hook (1635-1703) descubrió 1665 celdillas rectangulares de un trozo de corcho al que llamó células (la célula de Hook) y que tuvo pues importantes repercusiones.

Matthias Jacob Schleiden botánico alemán (1804-1884) y Theodor Schwann (1810-1882) comparten métodos para la "Teoría Celular" y con ellos se inicia el estudio de las células, la Citología. El primero estudió células vegetales y el segundo lo conformó con animales. La lucha contra las enfermedades se ve respaldada por el interés del hombre por la Biología y por su preocupación por los trastornos orgánicos.

Charles Darwin (1809-1882)<sup>26</sup>, científico británico que cimentó las bases de la teoría moderna de la evolución con sus conceptos del desarrollo de todas las formas de vida a través del proceso lento de la selección natural y el que dice que todos los organismos relacionados son descendientes de ancestros comunes,



tuvo una influencia decisiva sobre las ciencias de la vida y sobre el pensamiento moderno en general. La teoría de la evolución la plasmó en su obra *El origen de las especies*, publicada en 1859. Un aporte importante creó fue el concepto de variación genética o mutación, a través de la herencia en forma lenta y progresiva en el tiempo, ante agentes exógenos como son los factores ambientales; este concepto permanece vigente y ha contribuido a la genética moderna.

Revisemos más de cómo el médico se vale de la Biología, a través de algunos de los hechos históricos que marcaban los avances científicos y el estrechamiento de interrelación entre estos dos campos.

Lord Joseph Lister (1827-1912), cirujano inglés, introdujo la cirugía antiséptica usando ácido fénico para esterilizar las heridas quirúrgicas y esto gracias al conocimiento que obtuvo de la teoría de Pasteur. En realidad, Pasteur estimuló a muchos otros como el británico - alemán Ferdinand Julius Cohn (1828-1898) considerado, por muchos años, como fundador de la bacteriología moderna, por su éxito en clasificar microorganismos en géneros y especies.

Louis Pasteur (27) (1822-1895), químico notable no sólo por sus dotes de investigador, sino por su sentido humanístico, fue en 1854 Decano de Ciencias en la Universidad de Lille. Descubrió la fermentación, descubrió enfermedades en animales que afectaban la economía en Francia, como la del gusano de seda. Descubrió la vacunación en el hombre con gérmenes atenuados. Demostró la falsedad de la teoría de la generación espontánea y pululación de bacterias en el medio ambiente, además descubrió que la putrefacción se producía por gérmenes anaerobios. Otro gran aporte para la Medicina y para la industria, fue el mostrar el poder bactericida del calor a 50 - 60° C, a lo que se conoce como el proceso de Pasteurización.

Robert Koch, médico alemán (1845-1910) que aisló la bacteria que provocaba el carbunco, también aisló el bacilo de la tuberculosis (1882) que actualmente lleva su nombre. Junto a su discípulo Julius Richard Petri (1852-1921), crearon la cápsula de tapa de vidrio o "Cápsula de Petri". Este fue otro gran aporte de la Biología a la Medicina en busca de organismos que producían enfermedades, para luego crear métodos para su esterilización, creando así la asepsia. Además su mayor aporte fue el fortalecimiento de las bases de la microbiología por medio de los postulados, que llevan su nombre. Junto con Pasteur fortalecieron las bases de la bacteriología.

Charles Louis Alphonse Laveran (1845-1922) descubrió el protozooario causante del paludismo mientras que Ronald Rim (1857-1932), descubrió el anófeles que transmi-

te el paludismo (en 1897). Kart Georg Friederich Leuckart (1822-1898) se interesó por parásitos que vivían en otros organismos, fundando la ciencia de la Parasitología.

No podemos dejar de mencionar a Carlos Finlay, cubano de nacimiento y profesor emérito de la Universidad de la Habana, cuyo mayor aporte fue el descubrimiento del mecanismo de transmisión de la Fiebre Amarilla, a través de un mosquito el *aedes aegypti*, en la época en que prácticamente se desconocía este mecanismo de transmisión; además lo comprobó por métodos biológicos, etiológicos e históricos; produjo casos verdaderos por inoculación con el mosquito; reconoció la presencia de una vacunación natural latente en focos endémicos y prácticamente dio las bases para la erradicación de esta enfermedad no sólo en Cuba, sino en otros continentes<sup>28</sup>.

La lista de científicos que aportaron al progreso de la Medicina basándose en conocimientos biológicos, es innumerable y no es el propósito de este tema el enumerar todos estos acontecimientos.

Situándonos en la actualidad, diríamos que el estudio contemporáneo del desarrollo de la Biología, se ve facilitado por las nuevas tecnologías, adoptadas a la Biología Genética y Biología Celular, pudiendo responder preguntas que los científicos no hallaron por décadas<sup>29</sup>.

Así, la revolución de la Biología Molecular en la mitad del siglo XX dio el significado al estudio del rol genético en el desarrollo del ser biológico y aceleró este progreso a fines del siglo XX. Sin embargo, como revisaremos, este proceso comienza en 1865, cuando el monge austriaco Gregor Mendel (1822-1884), "el padre de la genética", mediante el estudio de guisantes *Pisum sativum*, descubrió las primeras reglas de la herencia genética (ley de dominancia, ley de segregación, principio de distribución independiente), que determinaban el carácter autónomo y reproducible del material genético transmitido. En 1900, Hugo de Vries en Holanda, Carl Correns en Alemania Erich Von Tscherman en Austria, confirmaron independientemente cada uno de estas leyes de la herencia descubiertas por Mendel.

En 1910, el norteamericano Thomas Morgan, descubrió que los genes se encontraban en los cromosomas. En 1940, los norteamericanos George Beadle y Edward Tatum y los franceses Boris y Ephrussi, establecieron la correspondencia entre un gen y una actividad enzimática. En 1944, los norteamericanos Oswald Avery, Colin McLeod y McCarthy mostraron que los cromosomas se componían de ácido desoxirribonucleico (ADN). En 1953 el norteamericano James Watson y el británico Francis Crick, descubrieron la estructura en doble hélice del ADN. Los norteamericanos G. Khorana y M. Nirenberg, establecieron que el código es una



combinación de haces de ADN. En 1976, el británico Frederick Sanger y el norteamericano William Gilbert, pusieron a punto el secuenciamiento del ADN.

En 1990, se inició el proyecto Genoma Humano, financiado por los gobiernos de Estados Unidos y Reino Unido. El objetivo era lograr el secuenciamiento del genoma humano y localizar sus genes. En 1993 los franceses Francis Jean Weissenbach y Daniel Cohen, obtuvieron las primeras cartas genéticas y físicas de los cromosomas humanos, lo que se constituyó en la primera etapa del secuenciamiento genético. En 1995, el instituto para la investigación genética, una empresa privada dirigida por Craig Venter, publicó la secuencia completa del genoma de una bacteria. En 1999, la empresa Celera Genomics, anunció el secuenciamiento de la mosca drosophila. En el 2000, Craig Venter publica la secuencia del genoma humano y el proyecto público del genoma humano hace lo propio. Hasta el momento con el empleo de técnicas sofisticadas, métodos automatizados y programas informáticos veloces, se dispone de información básica para la identificación genética. Hasta el momento se han identificado 10,000 genes, quedando por identificar de 20,000 a 30,000 genes. Pero esto es el principio, según la opinión de los científicos del mundo, queda lo más difícil, una vez completado el secuenciamiento completo dentro de tres años aproximadamente, se abrirán las puertas a la genómica funcional, es decir a la comprensión del funcionamiento del cuerpo humano en base a las funciones de los genes, desde su estado embrionario hasta las últimas etapas de su vida.

Como vemos, la Biología Molecular contemporánea progresó explosivamente cuando se acopló al análisis genético y este proceso de desarrollo no sólo satisface nuestra curiosidad, sino que provee de las herramientas para intervenir en este proceso, así en el terreno de la Medicina, tener la tecnología y conocimiento para cumplir con los objetivos nobles que nos hemos trazado, como son el de preservar la salud, previniendo y curando las enfermedades. Esto debiera quizás trazar el límite de todo lo que tenemos al alcance acerca del saber científico y donde comienzan nuestros principios hipocráticos, poniendo siempre por delante aquel principio que dice, "primum non nocere" que quiere decir "primero no hacer daño".

Debemos ingresar así al terreno de la bioética, el cual debemos tener siempre presente, ya que ésta como instancia normativa debe dar los criterios del discernimiento para expresar la instancia ética de los avances científico-técnicos en el campo de la Biología. La moral de la Bio-Medicina se encuentra emplazada entre la "Manipulación" y la "Humanización".

## **LOS HALLAZGOS RECIENTES SOBRE GENÉTICA ¿AYUDARÁN A CUMPLIR MEJOR LOS OBJETIVOS QUE PRETENDE ALCANZAR EL MÉDICO?**

El progreso en el entendimiento y manipulación del proceso reproductivo ha puesto nuevos retos éticos para la sociedad y a la vez le presenta nuevas oportunidades. Así las técnicas para preparar los animales transgénicos, en que los embriones son producidos e incorporados (genes clonados). ¿Serían aplicables a los seres humanos? ¿Con qué propósito? El desarrollo de la tecnología de la reproducción da la oportunidad a quien desea tener un descendiente y no lo puede concebir fisiológicamente, completando la producción y desarrollo del embrión, que puede congelarse y luego implantarse posteriormente en el útero. Pero ¿es justo decidir si a este embrión humano, le designamos ciertos rasgos fenotípicos de nuestra preferencia o conveniencia, sin tomar en cuenta que éste no puede decidir y que perdería quizás su identidad racial o familiar? Esperamos no se llegue a estos extremos.

La ciencia Biomédica según Richard C. Stroharm<sup>30</sup> profesor adscrito de Biología Celular y Molecular de la Universidad de California, Berkeley; ha reemplazado el concepto de organismo con el de máquina de supervivencia, en el cual la vida es reducida a mecanismo de trabajo que compromete una colección de genes.

En realidad el estudio contemporáneo de la Biología, se ve facilitado por nuevas tecnologías, adoptadas de la Biología Genética y Biología Celular. La Biología Molecular contemporánea, cuya revolución comenzó a mitad del siglo XX, progresó explosivamente cuando se unió al análisis genético, dió el significado al estudio del rol genético, en el desarrollo del ser vivo. Por medio de la habilidad de aislar y clonar genes, pudo evaluarlos directamente a través de su expresión genética en el desarrollo del embrión<sup>21</sup>. Pudiendo así responder preguntas que los científicos no hallaron por décadas.

Castro de la Mata cuando desarrolla el gen de clonación en el I Simposio de Filosofía de la Medicina en 1997 (31), hace mención a la manipulación genética y a los procesos que se utilizan para dar instrucciones diferentes a las ya existentes en una célula, y dice con toda certeza, que el ser humano tiene temor a lo desconocido, como respuesta normal, y desconocidos son los avances científicos y tecnológicos. Por eso recomienda que es tarea de los científicos proporcionar la información adecuada, sin alarmismos y sin ocultar las implicancias negativas. También es muy importante desarrollar una deontología (normas que rigen el método científico), que considere el desarrollo de los nuevos avances y su empleo dentro de las más estrictas recomendaciones éticas, ya que la ciencia plantea problemas



cada vez más complejos. El médico debe estar dentro de estas consideraciones éticas y deontológicas, para lo cual debe ser correctamente educado y así evitar caer en el terreno profundo de la Biología que le haga perder la perspectiva para la que fue formado, para darse al ser biológico superior, para mantener su homeostasis, para intervenir en ella cuando sufre un desequilibrio biológico y/o social.

Es importante lo que la UNESCO opina en relación a la "Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos" dada el 11 de noviembre de 1997<sup>32</sup>; afirma que requiere normas, para proteger este genoma, para el bien de futuras generaciones, juntamente con los derechos y dignidad de los seres humanos, la libertad de la investigación y las exigencias de la solidaridad. Por otro lado, la Santa Sede Católica considera importante este progreso, con sus promesas y riesgos y rescata de esta Declaración Universal, a la que estamos refiriéndonos, que es digno de destacar, el rechazo a todo reduccionismo genético (art. 2b y 3), la afirmación del respeto a la persona respecto a la investigación (art. 10), el rechazo a las discriminaciones (art.6), la confidencialidad de datos (art. 7), la promoción de comités éticos independientes (art. 16), el compromiso del estado de promover la educación a la bioética (art. 20 y 21).

La Biología actual entonces, con el descubrimiento del casi completado Proyecto del Genoma Humano, nos presenta grandes retos y grandes oportunidades, para los que el médico deberá estar preparado y así afrontarlos sin olvidar para lo que fue formado, sin perder su propia perspectiva. Tendremos la gran oportunidad de potenciar las fortalezas de cada individuo y de superar sus debilidades, por medio de una Medicina fortificada, es decir con nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos que incluirán la genoterapia. El riesgo será, que al conocerse el mapa genético de cada individuo, se pueda caer en manos de grupos de poder político y económico que se encuentren tentados de obtener beneficios financieros con nuestra propiedad, y prueba de ello es que ya se han registrado miles de patentes, de empresas privadas que están trabajando en paralelo al Proyecto Genoma Humano, que no tiene la finalidad mas que de beneficiar a la ciencia y por ende a la humanidad. Otro grupo que puede dar mal uso de estos descubrimientos, son las CIAS de seguros, que si exigen como requisito para asegurar a la persona un estudio de ADN, podrían discriminar a individuos con riesgo de ciertas enfermedades pudiendo no otorgarles este seguro o bien aumentando sus primas<sup>33</sup>.

Es muy importante y digno de considerar, lo que menciona el doctor León Barúa, en su publicación *Medicina teórica. Definición de la Medicina y su relación con la Biolo-*

*gía*<sup>5</sup>, acerca del límite entre Biología y Medicina, el cuál dice no es preciso y definido, pero puede ser esbozado teniendo en consideración los dos objetivos principales de la Medicina; así una actividad será más médica que biológica, comenta el autor, cuando persiga mejorar la prevención y curación de las enfermedades y a la inversa, más biológica que médica, cuando en la profundización del estudio se tiende a perder de vista estos objetivos.

La aparición de especializaciones continuas y más estrechas, obligadas por el constante desarrollo de la investigación científica, son más penetrantes, más exactas y eficientes. Sin embargo, resultan en relación muy impersonal entre el médico y el paciente, impidiendo conocimiento completo de esta persona con su entorno. Obviamente debemos continuar con el uso de las técnicas y tecnologías modernas, para una "eficiente Medicina", observando principios económicos, pero requerimos el retorno de lo humanístico para mejorar la relación médico-paciente, lo que significa una mejor actitud y comprensión del significado completo de lo que es restaurar salud.

En resumen: el médico debe tomar una responsabilidad y un compromiso crítico, para el uso equilibrado de la ciencia médica a favor de la humanidad; sin perder esa capacidad para apreciar el dolor, deseos, ansiedades y capacidades del hombre moderno.

La Medicina es sólo parte de la Biología humana y del estudio de la herencia, la constitución, la inteligencia y conducta humanas, de su adaptación a nuevas condiciones de vida, pero que trasciende con mucho los límites de la Medicina.

Definitivamente, el médico está llamado a investigar constantemente, porque está inmerso en el proceso del desarrollo científico, de esta manera contribuye a mejorar significativamente y lograr mejor los objetivos de la Medicina; pero también está llamado a la actualización continua en ética médica, planteada por las nuevas tecnologías, enfermedades y expectativas del paciente. "Un médico con sólo ciencia o que persigue el dinero como único fin, descuidando el servicio a la humanidad es un peligro social"<sup>33</sup>.

Finalmente debo decir que si el médico se afana en prevenir y curar sin profundizar los fundamentos científicos y sin avanzar a la par de los acelerados cambios de la ciencia, estará plenamente en el campo de la Medicina – arte, Medicina – folklórica o intuitiva, ya que estará apartado del plano más científico, más biológico. Sin embargo, si por el contrario profundiza estos fundamentos pero en forma muy especializada, en continua observación e intervención activa en la evolución o cambio de estas ciencias, perdiendo la perspectiva de lo humanístico y social, estará en pleno terreno de la Biología y algo más alejado del acto de prevenir y curar.



No es tarea fácil delimitar estos campos, aunque sí debemos -sobre la base de principios, conocimientos y formación- discernir en qué lado estamos situados los que practicamos la Medicina y en todo caso podemos definir nuestro propio límite según los objetivos que perseguimos.

En la medida que seamos científicos equilibrados, meditados, con conceptos bioéticos y deontológicos modernos, y guardando ese equilibrio con los conceptos y funciones del médico, de aquel que ve personas y no sólo entes biológicos, seremos médicos que dominemos a plenitud los dos campos, intentado hacerlo sin apasionarnos con ninguno de los dos extremos. El éxito se verá reflejado en una sociedad más cerca de su equilibrio biológico y social, será el empleo exitoso de la tecnología en bien de la humanidad, la cual gozará de las condiciones necesarias para un desarrollo pleno y más acelerado.

## CONCLUSIONES

La Medicina actual tiene bases científicas plenamente establecidas, necesarias para un mejor conocimiento en la prevención y curación de las alteraciones que produce la enfermedad. Esta base científica está cimentada en el estudio del hombre desde su estructura Molecular, genética y Celular, hasta su compleja conformación en órganos y sistemas, siempre apoyada en otras ciencias afines.

El médico está llamado a investigar constantemente, porque está inmerso en el proceso del desarrollo científico, para lograr mejor los objetivos de la Medicina; pero también está llamado a la actualización continua en ética médica, planteada por las nuevas tecnologías, enfermedades y expectativas del paciente.

El médico o el biólogo pueden esbozar su propio límite, en base a principios, conocimiento, formación y objetivos propios de cada uno, situando el lado del que a cada uno le corresponde estar. No existe una separación limítrofe entre ambos campos que por el contrario se encuentran muy entrelazados.

Frank Lizaraso Soto

Facultad de Medicina Humana

Universidad de San Martín de Porres

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Laín Entralgo. Historia Universal de la Medicina. Tomo VII Salvat. Edit. S.A. Barcelona, España. 1975. p. 133.
- 2 Pequeño Larousse Ilustrado. Nuevo diccionario enciclopédico. Librería Larousse, París, 1920.
- 3 Bernard, C. Introducción al Estudio de la Medicina Experimental. Versión de J.J. Izquierdo, Emecé Editores, S.A. Buenos Aires, 1944, 11.
- 4 Taber's Cyclopedic Medical Dictionary. F.A. Davis Company, Publishers, 1949.
- 5 León Barúa R. y Berendson R.: Medicina teórica. Definición de la Medicina y su relación con la Biología. Rev. Med. Hered. 7 (1): 1 – 3, 1996.
- 6 Bunge, M. La Investigación Científica: Su Estrategia y Filosofía, 2ª Edición, Barcelona. 1972, p.41-45.
- 7 Bunge, M. La Ciencia su Método y Filosofía. Ediciones Siglo XX. Buenos Aires. 1985, p.48.
- 8 Frank, J.D. Persuasion and Healing. A Comparative Study of Psychotherapy. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1974. P. 137-51.
- 9 Bernard, C. Introducción al Estudio de la Medicina Experimental, Librería "El Ateneo" editorial Buenos Aires, 1era. Edición, 1959.
- 10 Enciclopedia de las ciencias naturales, -1-. Biología, Ediciones Nauta, S.A. Barcelona, 1986, pp. 8-10.
- 11 Enciclopedia Salvat de Ciencias Médicas. Salvat Editora. 1995, Tomo I-III.
- 12 <http://www.fwkc.com/encyclopedia/low/articles/b003001430f.html>.
- 13 Bunge, M. Filosofía de las Ciencias Naturales y Sociales: Metodología de la Investigación Científica. 1996. Editor: Percy Falcón Guadamur, Universidad Nacional de Trujillo.
- 14 Delgado, H. El médico, la Medicina y el alma. UPCH. Fondo Editorial. 3ª Edición. Lima – Perú 1992
- 15 Salud y Enfermedad. Biblioteca Salvat de Grandes Temas. Salvat Editores S.A. Barcelona. 1973.
- 16 Bunge, M. (1979) A World of Systems. Boston. D. Reidel Public. Co.
- 17 Austoni, M (1977) Epistemología Contemporánea y Método Clínico. Medicine Nei SECOFI. 14 (2) pp221-243.
- 18 Delgado, H. Enjuiciamiento de la Medicina psicosomática. Editorial Científico - Médica. Barcelona, 1960.
- 19 Segúin, C.A. La enfermedad, el enfermo y el médico. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid, 1982.
- 20 Eisenberg, L. Y., Kleinman, A. (editores) The Relevance of Social Science for Medicine, D, Reidel Publishing Co., Dordrecht, 1981.
- 21 León Barúa; Berendson Seminario R. Medicina Teórica. Definición de la Salud. Rev. Med. Hered. 1996. 7 (3): 105-107.
- 22 Zavala Ulfe Rodolfo. Cuadernos de Doctorado en Medicina. Vol 3, Nº 2, 1992. 63-79.

- 23 Einerbey, J.M. "Sociología influences on decisión making by clinics" *Ann Int Med.* 1979; 90: 957-64.
- 24 Russell, B. *La Perspectiva Científica*. Traducción al castellano por G. Sans Huelin, revisada por M. Sacristán. 3ª Edición. Ediciones Ariel S.A., Barcelona. 1971: pp. 48-59.
- 25 Finlay, E. Carlos. "Carlos Finlay y la Fiebre Amarilla". Editorial Minerva. La Habana. 1942
- 26 <http://www.lector.net/venov98/darwing3.htm>
- 27 <http://www.aciprensa.com/Enciclopedia/pasteur.htm>
- 28 Asimos, Isaac. *Breve Historia de la Medicina*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 2ª Edición. 1971.
- 29 Leon Browder; Laurie Iten (ed.), *The Foundation of Development Biology*. Dynamic Development. 1998.
- 30 Stroharmmm Richard C. *Toward an Epigenetic Biology and Medicine*. Mental Health Net. 15 mayo, 1996. Network. <http://www.cmhc.com/perspectives/articles/art05963.thm>
- 31 Castro de la Mata, Ramiro. *Simposio de Filosofía de la Medicina*. UPCH. 1997, pp 44-48.
- 32 <http://www.multimedios.org/bec/etexts/obser.htm>.
- 33 Rubén Ormeño Aquino. *Ética Biomédica*. Cuadernos de Doctorado en Medicina. Vol 3 Nº1. p.112. 1999.