
Dos hitos en el campo de la bioética: Hablan Potter y Callahan



Quando se desea empezar a comprender los alcances de una nueva disciplina, siempre es conveniente dirigirse a las obras clásicas y conocer a los autores que han dejado huella en dicha disciplina. Ya en el capítulo precedente, cuando hablamos de la bioética desde un punto de vista nominal, señalamos la importancia de algunos investigadores a los que podemos calificar como hitos en el campo de la bioética. A continuación reproducimos extractos de dos de los escritos más relevantes de estos autores: “Bioética, la ciencia de la supervivencia”, de Van Rensselear Potter, y “Bioética”, de Daniel Callahan, los cuales por sí mismos son lo suficientemente ilustrativos, acerca de la razón de ser de una nueva disciplina filosófica y científica que aborda la supervivencia del hombre en la civilización posmoderna.

VAN RENSSLEAR POTTER: BIOÉTICA, LA CIENCIA DE LA SUPERVIVENCIA²³

Compendio

El ambiente natural del hombre no es ilimitado. La educación debe ser diseñada para ayudar a que la gente entienda la naturaleza del hombre y su relación con el mundo. Su contenido debería incluir tanto la visión reduccionista de la biología como la holista, y debería ser aún más amplio que ambas visiones juntas. Se considera al hombre como una máquina cibernética que tiende al error, y se presentan 12 categorías de conocimiento relevante con sus correspondientes paradigmas. La supervivencia del hombre puede depender de ética basada en conocimiento biológico; por tanto, de la bioética.

Biología y Sabiduría en Acción

La humanidad tiene la urgente necesidad de una nueva sabiduría que ha de proveer “el conocimiento sobre como usar el conocimiento” para la supervivencia del hombre y para mejorar la calidad de la vida. Este concepto de la sabiduría como una guía de la acción –el conocimiento sobre cómo usar el conocimiento para el bien social– puede ser llamado la ciencia de la supervivencia y es, con certeza, el pre-requisito para mejorar la calidad de vida. Yo asumo la postura de que la ciencia de la supervivencia debe ser construida sobre la ciencia de la biología y llevada más allá de los linderos tradicionales para dar cabida a los elementos más esenciales de las ciencias sociales y de las humanidades, haciendo énfasis en la filosofía en su sentido estricto, con el significado de “amor por la sabiduría”. Una ciencia de la supervivencia debe ser más que sólo una ciencia, y, por tanto, propongo el término Bioética con el propósito de enfatizar los dos ingredientes más importantes en alcanzar la nueva sabiduría que es tan desesperada-mente necesaria: el conocimiento biológico y los valores humanos.

En esta época de especialización, pareciera que hemos perdido contacto con las recordatorios cotidianos que debieron compeler la verdad sobre nuestros ancestros: el hombre no puede vivir sin cosechar plantas o sin matar animales. Si las plantas se marchitan y mueren y los animales no pueden reproducirse, el hombre enfermará, morirá y fracasará al no poder mantener su estirpe. Como individuos, no podemos permitirnos dejar nuestro destino en las manos de científicos, ingenieros, tecnólogos y políticos que han olvidado o que nunca supieron estas simples verdades. En nuestro mundo moderno tenemos botánicos que estudian las plantas y zoólogos que estudian animales, pero en su mayoría son especialistas que no tratan con las ramificaciones de su limitado conocimiento. Hoy necesita-mos biólogos que respeten la frágil red de la vida y que puedan ampliar su conocimiento para incluir la naturaleza del hombre y su relación con el mundo físico y biológico. Necesitamos biólogos que puedan decirnos lo que podemos y debemos hacer para sobrevivir, y qué no podemos y no debemos hacer si es que aspiramos mantener y mejorar la calidad de vida durante las próximas tres décadas. El destino del mundo descansa sobre la integración, prese-vación y extensión del conocimiento que está en manos de un número relativamente pequeño de hombres que apenas comienza a percatarse

²³ V. R. Potter; *Global Bioethics. Building on the Leopold Legacy*. Michigan State University Press: East Lansing, Michigan, 1988, xvi + 203 pp. Traducción del Dr. L. Daniel Otero (ingeniero agrónomo, entomólogo). El Dr. Otero ha coordinado los diversos cursos de bioética que desde 1998 se han dictado a estudiantes de Química, Biología y Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes. Estos cursos de bioética han servido de escenario para el encuentro de profesionales de diversas áreas del conocimiento, en un esfuerzo por alcanzar la interdisciplinariedad tan necesaria, dada la complejidad de los problemas que trata la bioética. Entre los investigadores y catedráticos participando de este Grupo de Bioética tenemos: Dr. Bernardo Fontal (químico), Dr. Osman Rossell (médico y ecólogo), Dr. Osman Gómez (médico), Dr. Marcos Rodríguez (físico), Dra. Clara Godoy (abogado), Dra. Rosa De Jesús (biólogo), Dra. Lorna Haynes (químico), Dr. Oscar Aguilera (sociólogo), Dra. Jaquelin Clarac (antropólogo), Dr. Gustavo Fermín (biólogo), Dra. Licia Romero (biólogo).

de qué tan inadecuada es su fortaleza y qué tan enorme la tarea. Cada estudiante universitario tiene la obligación para consigo y para con sus hijos, de aprender tanto como pueda de lo que estos hombres tienen que ofrecer, de retarlos, de mezclar el conocimiento biológico con cualquier ingrediente adicional que sean capaces de dominar, y de convertirse, si es que sus talentos son los adecuados, en los líderes del mañana. De tal agregado de conocimientos y de valores puede surgir una nueva clase de erudito o de hombre de Estado que haya dominado eso que he referido como Bioética. Ningún individuo podría dominar todos los componentes de esta rama de conocimiento, así como hoy día nadie conoce toda la zoología o toda la química. Lo que se necesita es una nueva disciplina que nos dé modelos de estilos de vida para gente que puedan comunicarse entre sí y proponer y explicar las nuevas políticas públicas que pudieran proveer un "puente hacia el futuro". Las nuevas disciplinas serán forjadas en el calor de los problemas de la crisis de hoy, todas las cuales requieren algún tipo de mezcla entre biología básica, ciencias sociales y las humanidades.

La biología es más que botánica y zoología. Es la fundación sobre la que construimos la ecología, que es la relación entre plantas, animales, el hombre y el ambiente físico. La biología incluye a la ciencia de la genética, que tiene que ver con todos los aspectos de la herencia, y a la fisiología, que trata sobre la función de los individuos. Por miles de años los hombres han vivido sobre esta tierra sin disponer de un conocimiento generalizado sobre su naturaleza química. Era ampliamente entendido el hecho de que el hombre dependía de su ambiente natural, pero se consideró que la generosidad de la Naturaleza era ilimitada y que la capacidad de recuperación de la naturaleza era amplia. A la larga, se entendió que el hombre estaba explotando la tierra en un grado que requería el uso de más y más ciencia y tecnología, en la medida que las fuentes más ricas de hierro y cobre, por ejemplo, eran consumidas. Desde un punto de vista biológico, el hombre se ha apropiado en forma progresiva de los recursos del planeta, disminuyendo los números y clases de otras especies e incrementando sólo aquellas que le eran útiles, tales como el trigo, ganado de carne y otros consumibles. Siendo yo un especialista en cáncer, me sentí, naturalmente, impresionado por la afirmación de Norman Berrill y repetida por otros de diferentes maneras y sin referirlo, desde la publicación de *La Mente Emergente del Hombre* en 1955 (1). Destacaba él que "En lo que respecta al resto de la naturaleza, somos como un cáncer cuyas células extrañas se multiplican sin restricción, exigiendo de manera implacable para sí la nutrición que es necesaria para todo el cuerpo. No es exagerada esta analogía con las células del cáncer más allá del hecho de que los organismos íntegros saben cuándo detener su multiplicación, y más temprano o más tarde el cuerpo de la comunidad es privado de su soporte y muere." En otras palabras, podemos hacernos la pregunta, ¿es destino del hombre ser para la Tierra viviente lo que el cáncer es para el Hombre?

Estas palabras pudieron pasar sin mayor atención en 1955, ello a pesar del hecho de que el libro de Berrill es uno de los clásicos de la biología de nuestro tiempo. Era un supuesto de amplia aceptación que la ciencia podía producir "más y mejor" de todas las cosas que el hombre necesitaba y que el progreso podía equipararse con la capacidad de crecimiento (ver Capítulo 3). El fin de esa era llegó de manera abrupta y dramática en un momento que es, en retrospectiva, fácil de reconocer. Llegó en 1962, con la publicación de *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson (2), quien pronto habría de sentir la furia de los intereses agujoneados por su acusación. Podemos ahora ver que la cuestión no estaba en si ella había sobre-enfatizado su caso en contra de los plaguicidas, y debemos darle el crédito de haber comenzado la marea de cuestionamientos que alcanzan ahora el grado de una inundación. No insistimos ya más en suponer que la ciencia puede producir la tecnología para alimentar los crecientes números del hombre (3, 4). Se nos dijo que sin los plaguicidas y herbicidas la tarea sería imposible, y

comenzamos ahora a escuchar que el hombre puede estar en peligro por algunos de los químicos que se había dicho eran su salvación (5). Desde muchos sectores desinformados escuchamos hoy demandas por una moratoria en la ciencia, cuando lo que necesitamos es más y mejor ciencia. Necesitamos combinar la biología con el conocimiento humanístico procedente de fuentes diversas y forjar una ciencia de supervivencia que sea capaz de establecer un sistema de prioridades. Debemos comenzar a actuar en las áreas donde el conocimiento está ya a disposición, y debemos reorientar nuestro esfuerzo de investigación para obtener el conocimiento necesario, si es que éste no está disponible.

Las antiquísimas preguntas sobre la naturaleza del hombre y su relación con el mundo, crecen en importancia en la medida que alcanzamos las tres décadas remanentes de este siglo, cuando las decisiones políticas, que se toman ignorando el conocimiento biológico, o desafiándolo, pueden arriesgar el futuro del hombre y, de hecho, el futuro de los recursos biológicos terrestres para las necesidades humanas. Como individuos hablamos del "instinto de supervivencia," pero la suma de todos nuestros instintos de supervivencia individuales no es suficiente para garantizar la supervivencia de la raza humana en una forma que cualquiera de nosotros estaría dispuesto a aceptar. No es suficiente un instinto de supervivencia. Debemos desarrollar la ciencia de la supervivencia, y ésta debe comenzar con una nueva clase de ética – la bioética. La nueva ética podría ser llamada ética interdisciplinaria, definiendo la interdiscipliniedad de una manera especial para incluir ambas, las ciencias y las humanidades. Este término es rechazado, no obstante, porque su significado no es autoevidente.

Como disciplina, la biología tradicional ha alcanzado el nivel en el cual puede ser enseñada en términos de principios, reconociendo que es imposible para cualquier individuo familiarizarse con todos los ejemplos disponibles que ilustran esos principios. La bioética no podrá servir ningún propósito útil si simplemente ha de ser una versión aguada de la biología contemporánea. Por lo tanto, en este capítulo presentaré 12 conceptos biológicos fundamentales que, como biólogo mecanicista, me parecen importantes debido a mi convicción de que la bioética debe basarse en conceptos modernos de la biología y no en introspección insustentada.

Antes de presentar los conceptos mecanísticos pudiera ser deseable mencionar primero la naturaleza de la revolución científica y algunas de las muy importantes visiones polarizadoras del mecanicismo versus vitalismo y reduccionismo versus holismo, que en mi opinión han retrasado el desarrollo de un sistema de valores biológicamente orientado, amplio y unificado. Reduccionismo y mecanicismo son aspectos de la biología que promueven la disección del organismo vivo hasta las unidades más reducidas posibles, preguntándose en cada etapa cómo interactúan esas unidades. En la medida que la disección ha alcanzado el nivel de los átomos y las moléculas, los nuevos biólogos se han convertido en químicos, tomando el nombre de biólogos moleculares y han dado la impresión de no estar interesados en el organismo sino sólo en sus partes. Estos biólogos con frecuencia presentan la imagen popular de científicos en oposición a la de humanistas, y su contribución a la bioética es el conocimiento reduccionista que procede del laboratorio. Mientras tanto, los biólogos interesados en la totalidad del organismo, los holistas, tienden hacia el lado humanista de la balanza, pero no tan lejos como los vitalistas, quienes hoy en su mayoría no son biólogos profesionales. Con frecuencia, los vitalistas son personas de las humanidades, o gente cuyas convicciones religiosas afectan sus intentos introspectivos por entender la biología. Algunos muy respetados biólogos de tiempos pasados fueron vitalistas por razones históricas; esto es, eran incapaces de explicar sus observaciones sin invocar la idea de que fuerzas misteriosas o sobrenaturales ("vitales") guiaban a todos los organismos vivos. De allí el concepto de vitalismo. Espero aclarar mi punto de vista de que la bioética debe intentar integrar los principios reduccionistas y mecanicistas

con los principios holistas. Más aún, la bioética debería examinar la naturaleza del conocimiento humano y sus limitaciones, debido a que, en mi opinión, es en esta área donde tiene permanencia el único residuo válido del vitalismo. La bioética debería desarrollar una comprensión realista del conocimiento biológico y sus limitaciones, para hacer recomendaciones en el campo de las políticas públicas.

La Revolución Científica

Para entender dónde está ubicada la biología contemporánea, necesitamos mirar la ciencia biológica como una de las consecuencias de la revolución científica. El conocimiento biológico no es algo que pueda ser alcanzado sólo por introspección. La razón para dudar de la validez de la introspección no sustentada está basada en conocimiento acumulado sobre el comportamiento humano: todos estamos dotados de instintos integrados para la auto-preservación y la preservación de nuestro ego, y tenemos pasiones, emociones y momentos de irracionalidad. Aún más, estamos contruidos de tal manera que cada nueva idea parece resolver algún problema y crea en nosotros un aura de euforia. Sentimos que tenemos la respuesta a lo que sea que nos haya estimulado, no importa qué tan transitorio el sentimiento pueda ser. Cada uno de los grandes avances de la biología, tal como la genética mendeliana y la evolución darwiniana, estuvo basado en años de experimentación y observación. No obstante, estos avances tuvieron que superar ideas previas y persistentes a las que habían llegado hombres cuyas ideas vinieron desde dentro y fueron reforzadas por una euforia que fue personalmente convincente. Muchas de las ideas profundamente arraigadas que persisten en el mundo hoy –no sólo en la ciencia sino en todos los campos–, fueron originadas por individuos que estaban convencidos de que sabían la verdad desde su interior (o por una revelación proclamada por una fuente externa) y que por fuerza de su personalidad fueron capaces de ganar suficiente momento para silenciar a sus posibles críticos. Obviamente algunas ideas han sido útiles, mientras otras (por ejemplo las de Hitler) han sido fuente de muchas calamidades en el mundo.

El principal aspecto que distingue el enfoque científico de un enfoque no científico de un problema (llámese esto como se llame), es la comprensión de que una idea no es necesariamente válida sólo porque parezca correcta a quien la posee y lo haga sentir bien. Cuando un científico tiene una idea, también él tiene una reacción placentera, pero comienza a buscar la manera de someterla a prueba, atacando con ella al grupo de sus pares, sugiriendo un experimento, refiriéndose a trabajos previos (llamados “la literatura”), y cruzando en forma ocasional los linderos de su disciplina. Al sugerir una nueva disciplina llamada Bioética y especificar que miramos fuera de las ciencias tradicionales, no estoy sugiriendo que abandonemos el tratamiento tradicional de las nuevas ideas, sino que, más bien, crucemos los linderos disciplinarios con una visión de alguna forma más amplia y busquemos ideas susceptibles de ser verificadas objetivamente, en términos de la supervivencia futura del hombre y el mejoramiento de la calidad de vida de generaciones futuras (6). Por lo general, sólo podemos aprender mirando lo que ya ha ocurrido. Pero aun esto es imposible, si no llevamos los registros adecuados y nos apoyamos sólo en nuestras impresiones individuales. En el caso de las humanidades, la única prueba de una idea es su aceptación por la sociedad, y si la sociedad escoge sobre la base de una sabiduría convencional, pero pobremente fundamentada, o sobre la base de gratificaciones individuales a corto plazo, pudiera perpetuarse una idea que pudo mejor haber sido enterrada. Necesitamos reexaminar nuestras premisas y buscar mejores maneras de alcanzar un consenso entre disciplinas, basadas tanto como sea posible, en la verificación objetiva y un seguimiento adecuado de las tendencias en la calidad ambiental.

Uno de los aspectos más importantes de la revolución científica es el reconocimiento de que las ideas no pueden continuar sustentándose sobre la introspección o sobre la lógica solamente. Más aún, como proposición general, no pueden estar basadas sobre una sola prueba, aunque pueden ser rechazadas sobre la base de una sola refutación experimental válida (7, 8). En lugar de la palabra idea tal como la hemos usado arriba, T.S. Kuhn (9) ha empleado el término paradigma para describir las ideas básicas o conceptos en lo que se refiere como “ciencia normal,” que a su vez parece significar las actividades de investigación de especialistas que trabajan en disciplinas aceptadas. Estos paradigmas son las ideas, conceptos, hipótesis o modelos que proveen paquetes o etiquetas convenientes para las propuestas básicas sobre las cuales está construido ese campo en particular. Deberían ser lo suficientemente claros para ser comprendidos por los especialistas, pero lo suficientemente abiertos para dar lugar a nuevos esfuerzos. Kuhn hace énfasis en la resistencia mostrada por los científicos hacia cualquier amenaza de cambio en los paradigmas que caracterizan su especialidad. Tal como entiendo su mensaje, un paradigma es mucho más que una hipótesis o postulado ampliamente aceptado; es una declaración que nadie entre los expertos espera ver refutada. Por lo tanto, los conceptos que serán presentados luego, en este capítulo, son 12 paradigmas en el sentido de Kuhn (9), que cubren aspectos importantes de la bioquímica y la biología molecular, en la suposición de que estas cápsulas de información pueden servir de ayuda a quienes aspiran trabajar en el campo de la Bioética al adelantarles alguna opinión sobre las premisas de trabajo que los biólogos contemporáneos no esperarían ver refutadas.

Reduccionismo versus Holismo en la Biología

Al abogar por una nueva rama de la biología, soy consciente de la existencia de un cisma en la biología actual que propicia más especialización en vez de menos. Los biólogos moleculares, cuya especialidad es sin duda simbolizada por la doble hélice de Watson y Crick (10), son con frecuencia acusados de ser ignorantes de la biología “real”; su disciplina es equiparada con reduccionismo. La biología “real”, se dice, es la biología holista –esto es, la que se ocupa de la totalidad del animal y de la totalidad de la situación. El problema con la separación en reduccionismo y holismo es que, al considerar la totalidad del animal y la totalidad de la situación, tenemos que considerar ahora los íntimos detalles reduccionistas de la biología molecular, ya que éstos son blanco de nuestros peligros ambientales, como luego se advertirá. Esta discusión es, por tanto, una defensa del reduccionismo y la biología molecular, como etapas en la evolución de la nueva biología holística a la que me refiero como Bioética.

Los biólogos moleculares tienen sus propios paradigmas; el mejor conocido es llamado el Dogma Central, el cual ha resultado notablemente productivo. Éste afirma simplemente que la información biológica pasa de los ácidos nucleicos a proteína. En mayor detalle, sostiene que la secuencia lineal de bits de información (pares de bases) del ADN especifica no solamente el patrón para su propia replicación, sino también el patrón de la secuencia lineal de bits de información del ARN, que a su vez especifica la secuencia de los bloques de construcción de las proteínas, y que a su vez determina el plegamiento tridimensional. Hasta ahora no se han verificado excepciones, y no hay nada en el Dogma que niegue la posibilidad de que la información en una subsección de ADN pueda ser modulada por productos de otra subsección de ADN. Ni tampoco está implícito que las moléculas de ADN se repliquen a sí mismas o se transcriban a ARN, como algunos críticos han denunciado. Las replications y transcripciones son conducidas por proteínas cuya estructura es especificada por una subsección particular del complemento de ADN. No se supone que estos detalles puedan ser entendidos sin disponer de considerables antecedentes y formación en química.

Pero estos detalles sobre el Dogma Central no agotan las posibilidades para su continua articulación por parte de los biólogos moleculares. El Dogma Central ha ido paralelo a otro paradigma descrito por Platt como epitomador del enfoque de los biólogos moleculares. Este es el método de inferencia fuerte e hipótesis alternativas múltiples (7). De acuerdo con este enfoque, ni siquiera el Dogma Central puede ser comprobado; sólo puede sobrevivir mediante el fracaso de su refutación, y como todo en la ciencia de esta era, las conclusiones deben ser consideradas tentativas y sujetas a refutación. Lo que ello quiere decir es que una teoría sólo puede ser circunscrita a los hechos de los que dispone, y las dimensiones posibles de experimentos futuros no pueden ser anticipadas. Una teoría no necesariamente es refutada, sino que con frecuencia puede ser ampliada o modificada para dar lugar a un nuevo conocimiento. La aceptación de este nuevo paradigma de la incertidumbre del conocimiento humano ha conducido a una nueva casta de científicos que disfrutan de la ciencia como un juego de ingenio en el que bloqueo y arremetida constituyen el orden del día. Los estudiantes son condicionados para retar a sus mentores y a ser capaces de renunciar a sus más preciadas creencias. Mientras resulta concebible que toda una generación pudiera haber sido erróneamente conducida a aceptar el Dogma Central como una verdad universal en vez de una premisa operativa conveniente, hay suficiente recompensa al disenso como para asegurar que la opinión de las minorías será escuchada.

De todas las opiniones disidentes provocadas por la biología molecular, una de las más frecuentes es la queja de que los nuevos biólogos son reduccionistas que creen que las células pueden ser explicadas exclusivamente en términos de moléculas, que los animales y el hombre pueden ser explicados de forma exclusiva en términos de células, y así sucesivamente. Pero los voceros de estas quejas usualmente llegan de un solo salto a la conclusión de que el entusiasmo e impetuosidad de los nuevos biólogos significa que ellos creen que las células pueden explicarse en términos de moléculas y nada más. Sería más preciso decir que ellos creen que las células deben ser explicadas en términos de moléculas y los hombres en términos de células, y que los principios de la organización superior emergerán en la medida que se entiendan los niveles inferiores. De hecho, estos principios ahora emergen en términos de lazos de retroalimentación entre las moléculas componentes. La idea de que toda la biología pueda ser explicada en términos de química y física y nada más que no esté a disposición de las mentes de los hombres, es una proposición de acuerdo con la cual se puede actuar aun si ésta requiere todavía de comprobación, y su principal desventaja radica en la falta de humildad y de simple prudencia que ella ha alentado en la aplicación de un conocimiento biológico limitado a problemas ambientales de proporciones heroicas. Mientras es perfectamente concebible que eventualmente toda la biología, incluida la ecología y los riesgos ambientales, pueda ser explicada y predicha en términos accesibles a la mente de los hombres, no creo que la información pueda jamás estar contenida en la mente de un solo hombre, y tengo serias dudas acerca de si puede ser computarizada o manipulada de otra forma que la haga disponible a un hombre o grupo de hombres para propósitos de predicción de efectos colaterales de manera infalible. Aun cuando a principios de este capítulo definí la sabiduría como el conocimiento sobre cómo usar el conocimiento, esto es, cómo balancear la ciencia con otros conocimientos para el bien social (ver también el Capítulo 3), recuerdo aquí al antiguo salmista que dijo "El temor del Señor es el inicio de la sabiduría." En términos contemporáneos esto puede entenderse con el significado de que las fuerzas de la Naturaleza no pueden ser fácilmente manipuladas para satisfacer las demandas humanas a corto plazo, sin que la sociedad incurra en muchas consecuencias a largo plazo que no siempre pueden ser anticipadas. Por tanto, en muchos casos aprendemos de lo que hemos experimentado, pero lo que es más trágico es nuestro frecuente fracaso en aprender de lo que hemos experimentado.

El inicio de la sabiduría en el sentido del salmista y en términos contemporáneos pudiera invocar en nosotros un decente respeto por la extensa red de la vida y humildad por nuestra limitada habilidad para comprender todas las repercusiones de nuestra arrogancia tecnológica. Pienso que una cosa es acumular conocimiento en el nivel molecular y proceder de acuerdo con la suposición de que éste será manipulable, y otra muy distinta operar en el nivel de su manipulación y ocuparse de la aplicación de un conocimiento siempre incompleto. Sin embargo, es éste el trance de la Administración Federal de Alimentos y Drogas y muchas otras agencias gubernamentales que apenas pueden escapar a las acusaciones de sub-reaccionar o de sobre-reaccionar en muchas instancias juzgadas con el beneficio de la retrospectiva. No hay duda de que ni nuestros expertos médicos ni los oficiales administrativos con quienes deben ellos cooperar, tengan la posibilidad de disponer de tanta información y del discernimiento necesario en cualquier ocasión dada, o tanta comprensión de su predicamento por parte del público, como ellos merecen.

Es claro que a la vista de nuestras necesidades actuales, los argumentos acerca de reduccionismo versus holismo resultan absurdos. El organismo intacto es más que la simple suma de sus partes, pero el organismo surge en virtud de la comunicación entre células. Esta comunicación ocurre en términos de moléculas y es mejor entendida por los reduccionistas, pero, a la vez, forma la red de retroalimentaciones e integración estructural que hace de los mecanismos holistas una realidad. Así, cada nivel jerárquico está formado por las conexiones que vinculan sus sub-unidades en una organización superior. Debemos combinar reduccionismo y holismo biológico y proceder entonces a un holismo ecológico y ético, si es que el hombre ha de sobrevivir y prosperar. Pero esta integración puede ser impedida por una tendencia a equiparar el reduccionismo con la visión mecanicista de la vida, y el holismo con la visión vitalista de la vida; esta tendencia será ahora discutida.

Mecanicismo versus Vitalismo

Hace algunos años hice la afirmación de que el hombre es una máquina y asumí la posición de que éste no era ya un punto debatible, advirtiendo que debíamos dirigir nuestra atención hacia la pregunta "¿Qué clase de máquina es el hombre?" (Capítulo 4). Más recientemente tuve la oportunidad de revisar (11) el libro de Reiner, El Organismo Como un Sistema de Control Adaptativo (12), y advertir que su descripción de la vida es una descripción de significado mayor que el término simple de máquina, el cual es inmediatamente alienante para algunos y mal entendido por muchos otros. No obstante, el concepto de vida como un sistema de control adaptativo se mantiene del lado del mecanismo en la discusión entre los conceptos mecanicista y vitalista de la vida y del hombre. Vemos, de vez en cuando, afirmaciones acerca de que el concepto mecanicista del hombre está fuera de moda, que es obsoleto, invalidado por nuevos conocimientos, y así sucesivamente, pero estas declaraciones carecen de significado por ser opiniones sin fundamento. Lo que en realidad estamos en la obligación de preguntar es ¿qué es lo que creen los mecanicistas?, ¿qué es lo que creen los vitalistas?, y si el hombre es una máquina, ¿qué clase de máquina es el hombre?

Debo aquí identificarme como mecanicista y colocarme en oposición a todos que deseen retar esa visión. Como asunto de opinión, me colocaría al lado de las palabras del premio Nóbel Francis Crick, quien dijo: "...Y, a aquellos de ustedes que pudieran ser vitalistas les haría yo esta profecía: Lo que todos creyeron ayer y ustedes creen hoy, sólo maniáticos lo creerán mañana" (13).

Si examinamos con mayor cuidado las dos visiones en oposición, encontramos que en realidad son creencias, esto es, expresiones opuestas de fe. En esencia, el mecanicista dice que "la vida puede ser explicada en términos de química y física y nada más que no esté al alcance de la

mente humana”; mientras el vitalista dice que “la vida no puede ser explicada sólo en términos de química y física, y los ingredientes adicionales trascienden el dominio del conocimiento que es accesible a la mente de los hombres.” El mecanicista tiene la fe de que si bien no todos los hechos son conocidos hoy, algún día serán conocidos. Sospecho que el vitalista teme y probablemente hasta desea (quizás con razón) que ese día nunca ha de llegar. Entre tanto, el mundo está en peligro de irse por el desagüe mientras discutimos la cuestión de “sí interferir o no interferir”, ya que en muchos aspectos es esto sobre lo que trata la discusión entre mecanicistas y vitalistas. Hay evidencia extensa de que mucha de la oposición a la ciencia y a la planificación ambiental viene de gente que cree que el mundo opera de acuerdo con un plan ya establecido, y que cualquier intento por disecarlo, entenderlo mecánicamente o manipularlo, es simplemente comenzar con el pie equivocado e ir a la larga a un fracaso cierto. Mi percepción como mecanicista pragmático es que la cuestión del éxito o fracaso todavía pende en la balanza, pero la de interferir o no interferir ya ha sido respondida. La evolución cultural ya decidió que el hombre interferirá en su ambiente y en su propia biología. El hombre ha interferido ya en una escala colosal y no podemos regresar hacia una política de no tocar en este momento de la historia. De aquí que sólo podamos apelar por una interferencia más inteligente, más conservadora y más responsable. No debemos apelar por una moratoria a los nuevos conocimientos, sino por una asociación del conocimiento biológico con los valores humanos, esto es, por una ética interdisciplinaria o fundamentada en la biología.

Ya he señalado que no estoy convencido de la validez de la visión mecanicista en su forma extrema, que supone que todo el conocimiento está, en teoría, a nuestro alcance, y tengo la acechante sospecha de que las mentes de los hombres pudieran no alcanzar la sabiduría social que es necesaria. Pero, como bioquímico profesional que trata de “resolver” el problema del cáncer, y habiéndome interesado en el dilema de la ciencia y la tecnología –si interferir o no interferir–, he concluido que debemos proceder sobre la base de la premisa mecanicista, pero que debemos colocar un mayor énfasis en los valores humanos y en la ética. Debemos proceder como si creyéramos que la solución a los más importantes problemas del hombre no incluye nada que no esté “al alcance de las mentes de los hombres,” sólo que con el ingrediente adicional de la humildad (“temor del Señor”), que admite la posibilidad de que las fuerzas naturales puedan eludir nuestros intentos de construir el tipo de utopía que podemos imaginar. Que la creencia en una deidad sea necesaria o no, es de menor importancia para mí que la cuestión de si procedemos con humildad o con arrogancia; que si respetamos las fuerzas de la Naturaleza o si presumimos que la ciencia puede hacer cualquier cosa; que si miramos hacia nuestro legado ético o si lo ignoramos.

Me parece que no tenemos otra elección que la de tratar de mediar con el conocimiento peligroso mediante la búsqueda de más conocimiento (Capítulo 5). Hemos decidido ya interferir en el sistema; ahora no podemos hacer otra cosa que proceder con humildad, respeto hacia las fuerzas de la Naturaleza y respeto hacia nuestro legado ético, “prueba todas las cosas; aférrate a aquella que es buena.” La situación es de urgencia. En opinión de muchos, algunos aspectos de nuestro problema ecológico pueden ya haber alcanzado el punto de “no retorno” en lo que concierne a los propósitos humanos. Necesitamos encontrar rápidamente los eslabones más débiles de nuestro complejo ambiental y comenzar a corregir nuestros errores pasados.

El Hombre como una Máquina Cibernética Proclive al Error

El concepto de vida como una máquina cibernética, ha sido admirablemente discutido por Reiner en la publicación (12) a la que nos referimos antes, y de ser correcta esta imagen, el

biólogo humanista tendrá que ajustarse a la misma. Sólo tengo que agregar un ingrediente que no fue destacado por Reiner, a saber, la cualidad del desorden (Capítulo 7). Coincidiría con Reiner en que el hombre puede ser descrito como un sistema de control adaptativo, pero insistiría en que no es suficiente suponer que la cualidad del desorden está implícita en esa definición. Insistiría en que sea explicitada. Por tanto, yo postularía que el hombre es un sistema de control adaptativo con elementos de desorden incorporados en cada nivel jerárquico. Reiner ha enfatizado la descripción de las máquinas o de los dispositivos de control en términos de su “modo de operación” y de su “modo de control,” cada uno de los cuales puede ser fijo o variable. Mediante esta aproximación, llegamos a las siguientes categorías y a mi propia modificación:

<i>Dispositivo</i>	<i>Modo de Operación</i>	<i>Modo de Control</i>	<i>Referencia</i>
Máquina simple	Fijo	Fijo	Reiner (12)
Sistema simple de control	Variable	Fijo	Reiner (12)
Sistema de control adaptativo	Variable	Variable	Reiner (12)
Sistema vivo	Variable + perturbación	Variable + perturbación	Potter (11)

La modificación que he propuesto puede ser ilustrada por la descripción que hace Reiner (12) de los modos variables de operación y control ejemplificados por un hombre que corre hacia la trayectoria de un balón que trata de atrapar, cuando de manera súbita descubre que no es lo que había presumido sino algo peligroso (Reiner menciona un bloque de concreto o una serpiente de cascabel), por lo que el hombre, racionalmente, cambia su actitud de querer atrapar a no quererlo atrapar (como cualquier buen mecanismo de control adaptativo debería hacer). He señalado (11) que todos sabemos de situaciones donde, por razones inexplicables, la máquina humana vuelve a cambiar del movimiento racional (no querer atrapar) al movimiento irracional (querer atrapar la serpiente cascabel) en una fracción de segundo, y se sale en ocasiones con la suya estableciendo un nuevo patrón de comportamiento (cf. Capítulo 7).

No es posible discutir detalles de los sistemas vivos como sistemas adaptativos con desorden incorporado, sin mirar dentro de los niveles moleculares de la vida. De manera arbitraria he dispuesto 12 categorías de conocimiento biológico que pueden ser usadas para organizar el conocimiento detallado del área, y seguiré cada categoría por una breve declaración que será un postulado aceptado, o paradigma en el sentido empleado por Kuhn (9), esto es, un postulado aceptado y sobre el cual no cabe duda, según los expertos en el área.

Doce Categorías y Paradigmas de la Biología Mecanicista

1. Estructura Molecular, Interconversión e Interacción

Paradigma: Todo sistema vivo es una comunidad de moléculas que se mantienen en configuraciones y relaciones organizadas mediante la ocurrencia continua de síntesis y degradaciones a través de pequeños cambios sucesivos que toman o ceden energía en la forma de calor o de trabajo (14, 15).

No existen textos, referencias o enciclopedias que intenten enumerar el total de las clases de moléculas requeridas, aun para la más simple forma de vida, probablemente debido a que la tarea ha sido considerada imposible de cumplir. Es posible conjeturar que el número no es

menor a 1.000, pero si se trata de 3.000, 10.000 ó más, es una adivinanza para cualquiera. Anteriormente se creía que las células con requerimientos nutritivos simples (las llamadas autótrofas) eran células simples; pero con el descubrimiento de que estas células contenían todos los compuestos más característicos de las formas superiores de vida, se comprendió que todas las células tienen una larga lista de sustancias que son requeridas para la continuación de sus procesos vitales, llamadas metabolitos esenciales. Algunas células fabrican ellas mismas estas sustancias y no las necesitan como nutrientes. Otras células son incapaces de fabricar algunos de los compuestos y para tales células podemos elaborar una lista de nutrientes esenciales. Para el hombre, la lista de nutrientes esenciales es moderadamente larga e incluye un número de vitaminas, aminoácidos, minerales y sustancias adicionales (ver referencia 16).

2. Catálisis, más específicamente, la Química de la Acción Enzimática

Paradigma: La mayoría de las reacciones químicas en las células vivas son demasiado lentas y muy improbables de ocurrir en ausencia de un catalizador, y las células tienen mecanismos para aumentar o disminuir la cantidad y actividad de los catalizadores proteínicos (enzimas), que hacen que las reacciones necesarias ocurran en una tasa adecuada. Todas las funciones especializadas y todas las funciones orgánicas generales dependen de la catálisis.

Las reacciones químicas no pueden ser catalizadas, a menos que ellas sean energéticamente posibles, y con frecuencia se dice que una enzima no puede dar lugar a una conversión que no ocurriría de manera espontánea a una tasa menor. Esta aseveración es cierta, pero con frecuencia da la impresión equivocada de que la vida sin las enzimas sería posible aunque lenta. Esto no es consecuentemente así, debido a razones que se harán aparentes más abajo (ver también la referencia 17).

3. Mecanismos de Acoplamiento Energético

Paradigma: La vida es mantenida por un continuo ingreso de energía, de la cual debe disponer para convertir los bloques de construcción en metabolitos esenciales más complejos, para proveer calor y para ejercer trabajo eléctrico, mecánico y químico. La treta esencial de usar reacciones que liberan energía para propulsar reacciones que requieren energía, se llama *acoplamiento energético*, y la vida sería imposible sin ella.

La energía es obtenida de la combustión de una fuente energética que puede ser obtenida del ambiente y oxidada por el oxígeno atmosférico, o por medio de escisiones y reacciones con otros aceptores de electrones. Un compuesto que con frecuencia es mencionado como acoplador de energía es el ATP (adenosin trifosfato), debido a que frecuentemente hace de denominador común, siendo formado por reacciones liberadoras de energía y disipado por reacciones que requieren energía (18).

4. Rutas Metabólicas Alternativas

Paradigma: Las moléculas individuales de casi cada nutriente esencial, de casi cada metabolito esencial, y las de la mayoría de los metabolitos intermediarios, no están predestinadas para ser usadas, bien como combustible o bien como bloques de construcción en reacciones que requieren energía, pero en forma colectiva pueden ser usadas en variadas proporciones para rutas alternativas divergentes, cuyo balance es determinado por la cantidad y actividad de las varias enzimas que compiten entre sí por cualquier molécula dada (16). De manera similar, rutas alternativas convergentes proveen rutas múltiples de síntesis para muchos metabolitos esenciales.

Son la existencia de rutas alternativas y la de sistemas de enzimas que compiten, las que hacen que una vida "lenta" sin enzimas sea completamente imposible. Por tanto, la idea de que las enzimas no hacen más que acelerar reacciones, es absurda. Si un metabolito **A** puede llegar a **B** o **C**, y éstos a su vez pueden ir a **D**, **E**, **F** y **G** respectivamente, la proporción de **A** que termina como **D**, **E**, **F**, y **G** estará de hecho determinada por la cantidad y actividad de las seis enzimas que compiten (catalizando las reacciones de **A** a **B**, de **A** a **C**, de **B** a **D**, de **B** a **E**, de **C** a **F**, y de **C** a **G** respectivamente) y sus proporciones variarán ampliamente en células diferentes en un mismo momento y en momentos diferentes en las mismas células. Es la competencia entre rutas alternativas divergentes y convergentes lo que determina el curso y la duración de la vida (y, puedo agregar, la presencia o ausencia de cáncer y las dificultades de la quimioterapia del cáncer). Ver Fig 1.

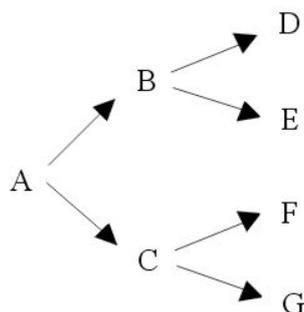


Fig. 1. Ilustración de la competencia entre enzimas mediante rutas metabólicas alternativas. Ver texto.

5. Acumulación de Energía, Calibración de la Disponibilidad y Reabastecimiento

Paradigma: Cada célula y cada jerarquía de células tienen una cantidad limitada de energía de reserva en forma de compuestos inmediatamente disponibles y en la forma de almacenes de respaldo que pueden usarse para reabastecer las reservas de trabajo. En adición, el inventario de reservas debe ser constantemente conocido y, en el momento en que las reservas internas se vean amenazadas, deben activarse las señales de alerta que demanden el reabastecimiento de las reservas de energía a partir de fuentes externas.

Esta probablemente sea la pieza de información clave que los vitalistas parecen no haber entendido. Por lo general, los vitalistas hacen énfasis en la idea de que los organismos son guiados por un impulso que tiene un propósito, en ocasiones referido como el élan vital. Si carecemos de una comprensión detallada de los mecanismos internos mediante los cuales hasta los organismos más simples pueden juzgar el estatus de sus reservas de energía y actuar mecánicamente cuando estas reservas se encuentran amenazadas, es fácil imaginar que la explicación es algún misterioso principio vitalista. Pero obviamente, se podría diseñar una máquina relativamente simple para cumplir la tarea de percibir el estatus energético y actuar en la forma apropiada. El punto es que cualquier célula que hubiera estado imposibilitada de desempeñarse de esta manera, nunca llegó a sobrevivir como para ser observada por nosotros y, por lo tanto, el comportamiento de todo organismo exitoso muestra un propósito al comportarse en términos de la supervivencia de su propia especie.

6. Almacenamiento de Información

Paradigma: Todo organismo vivo en todos los niveles jerárquicos debe hacer frente a su ambiente, y, habiendo sobrevivido, debe ser capaz de guardar y recuperar su vital 'saber

hacer²⁴, usando moléculas relativamente estables, como ADN (ácido desoxirribonucleico) (19) o asociaciones relativamente estables de células que se comunican, como en el cerebro y redes nerviosas, u órganos que se comuniquen por medio de compuestos químicos especiales, por vía de la sangre y de fluidos corporales. La información almacenada es parte de la maquinaria que permite tanto la formación de los catalizadores (enzimas) como su organización estructural y humoral.

He estimado en 450.000 el número de moléculas de ADN dentro de una célula humana, ello basado en análisis reales y en la suposición de un peso molecular y de un posible número de bits de información (pares de bases) cercano a los 5.8 billardos. La suma total de toda la información en las moléculas de ADN de un organismo constituye el genotipo, y los científicos de la biología están ansiosos por conocer si las moléculas de ADN son la única forma de almacenamiento de información biológica. Cuatro nucleótidos en secuencias de 2 pueden ser ordenados en 4^2 , o, lo que es igual, de 16 maneras diferentes, y una secuencia de 10 puede ser ordenada en 4^{10} , o cerca de un millón de maneras diferentes. Por tanto, las posibles secuencias totales para 5.8 billardos de pares de bases resulta infinita desde un punto de vista práctico (20).

De manera similar, si el número de neuronas centrales en el sistema cerebral es de 10 billardos (Capítulo 8), el número de conexiones posibles es prácticamente infinito. El que hayamos alguna vez de dominar todos los detalles de la información almacenada es algo inconcebible, y nos debemos hacer la pregunta práctica de ¿cuánto interferir?, ¿cuándo? y ¿cómo? Como señalamos antes, ya hemos interferido la naturaleza en un buen grado y no hacer nada ahora es también una forma de interferir con el sistema.

7. Replicación de Información

Paradigma: Si ha de persistir la vida, una célula o jerarquía de células que tiene la habilidad de hacer frente a su ambiente, debe pasar esta información a su progenie y lo hace replicando la información necesaria en ultramicro-paquetes, distribuyendo el material duplicado entre las células de la progenie, en parte mediante genética mendeliana (21) y en parte por otros mecanismos.

Cuando fue propuesta por primera vez la estructura básica de la doble hélice del ADN (cf. el modelo, referencia 22) por Watson y Crick (10), éstos, de una vez, afirmaron que: "No ha escapado a nuestra atención que el apareamiento específico que hemos postulado sugiere, de manera inmediata, un posible mecanismo de copiado del material genético." No se sabe todavía si toda la información que persiste de un huevo fertilizado está contenida en su ADN nuclear y extranuclear, pero el proceso de diferenciación y desarrollo que conduce a un organismo adulto con o sin cerebro está, en todo caso, codificado. La información así programada no es un programa fijo, sino un programa que despliega capacidades para la adaptación fisiológica y psicológica. Estamos programados para responder de manera variable a un cierto rango de contingencias ambientales. Como humanos, no estamos contruidos para responder de la mejor manera posible a cualquier ambiente posible, sino para responder de manera satisfactoria al ambiente en el que evolucionamos hasta Homo sapiens. Sostengo que esta respuesta incluyó la preservación de una tendencia interna hacia el comportamiento irracional o errático, si es que este comportamiento no planificado o irracional conducía a resultados deseables. El hombre aprendería entonces a repetir este comportamiento (Capítulo 7). Por tanto, no somos robots, sino capaces de aprender mediante experiencias no planificadas (esto es, por retrospectión) en adición al aprendizaje mediante la experiencia planificada (p. ej., a partir de

²⁴ "know-how" en el original (N. del T.).

tradiciones en el legado cultural). La capacidad de recopilar información en células aisladas puede ser pasada a la progenie mediante el ADN y por posibles mecanismos desconocidos. La capacidad de recopilación de información en el hombre es replicada y pasada a través de la línea germinal de una manera similar. En adición, la información es replicada en la cultura por vía oral, por registros de lenguaje y símbolos, y por el ejemplo.

8. Imperfección del Sistema de Información

Paradigma: Hay una probabilidad finita de errores en el curso de la replicación de información. Rasgos novedosos pueden ser introducidos por la tendencia intrínseca hacia el error de copia espontáneo o por el incremento de errores de copia debidos a riesgos ambientales. Los errores pueden entonces ser replicados y sujetos a la prueba de la supervivencia. Este paradigma es el fundamento de la evolución darwiniana por selección natural (23), que, por supuesto, actúa sobre la totalidad del animal.

Si la primera molécula de ADN hubiese sido replicada sin error y la novedad hubiese dependido de la formación espontánea de moléculas adicionales diferentes, probablemente nunca hubiera ocurrido la evolución. Pero si hay en la molécula una tendencia hacia una capacidad de replicación, casi, pero no totalmente perfecta, la novedad (mutación: errores de copia) estaba garantizada mientras se mantuvieran los beneficios de una manera conservadora. De manera similar, la evolución cultural hubiese sido muy lenta si no fuera por la tendencia del hombre a introducir novedades debidas a su simple incapacidad de aprender exactamente lo que se le enseña. No quiere decir esto que la treta de la creatividad no pueda ser lograda en forma deliberada una vez que entendemos su significado. Indudablemente, el hombre tiene mayor capacidad que cualquier otra forma de vida de almacenar información abstracta, pero este hecho es acompañado de manera inevitable por el otro de que el hombre tiene una mayor tendencia a introducir error o varianza deliberada en su banco de memoria que cualquier otra forma de vida, y de aquí su mayor oportunidad de introducir la novedad en su vida. Este conjunto de opiniones es altamente relevante para el antiguo problema del determinismo versus el libre albedrío. Debido a que el hombre puede cometer errores o introducir la novedad en su vida en forma deliberada, y en cualquier caso aprender por retrospcción, su comportamiento nunca puede ser automatizado; él está menos determinado por el destino y tiene mayor oportunidad de apartarse de la norma establecida. Él, en esta medida, tiene mayor oportunidad que otras formas de vida para el ejercicio del libre albedrío individual.

9. Mecanismos de Retroalimentación

Paradigma: Cada forma de vida dispone de mecanismos incorporados mediante los cuales evalúa de manera constante su propio desempeño con relación a su ambiente y regula, de manera automática, su comportamiento fisiológico y psicológico, dentro de los límites impuestos por los componentes de retroalimentación heredados y genéticamente establecidos (12).

El producto de una reacción química catalizada por una enzima constituye una información que puede ser usada para decidir si la reacción inmediata u otra reacción debe ser acelerada o disminuida en velocidad. Este producto no sólo provee información, sino que puede de hecho ser el efector y así regular directamente la síntesis de enzimas o la actividad enzimática. El concepto de retroalimentación es probablemente la más importante idea biológica que fuera introducida en la biología desde el concepto de gen y de la herencia mendeliana. Aun cuando el trabajo de Mendel fuera hecho en la década posterior a 1860 y el gen fuera redescubierto a principios de la década de los 1900 (21), el concepto de retroalimentación en el nivel de la actividad enzimática y de la síntesis de enzimas no fue enunciado de manera clara sino hasta

1956 y los años que siguieron, con los artículos de Umbarger, Pardee y Vogel. El proceso de adaptación fisiológica tiene como uno de sus ingredientes principales la retroalimentación a partir de los productos enzimáticos sobre la actividad enzimática o la síntesis (cf. referencias en Capítulo 9).

10. Estructura Celular y Organísmica

Paradigma: La estructura tridimensional y compartimentación de las actividades celulares dentro y entre las células, y su separación del ambiente, es la base de la morfología y suministra los medios mediante los cuales todas las categorías biológicas precedentes pueden ser vinculadas con las características clásicas de la vida, tales como reproducción, irritabilidad, motilidad, y así sucesivamente.

La célula continúa siendo el eslabón más importante entre las moléculas inanimadas y las formas superiores de vida. Ciertamente, ningún virus posee todas las cualidades de la vida antes mencionadas. La compartimentación de las células en núcleo, citoplasma, membrana y organelos dentro de estos compartimientos, ha sido estudiada de manera muy ventajosa por medio del microscopio electrónico, tal como es demostrado por el libro de Swanson titulado La Célula (24). La diversidad en forma, color y comportamiento de los organismos multicelulares es tan grande que ningún biólogo es considerado experto en todos los géneros existentes. La variedad es tan grande y el "sentido de propósito" tan singularmente exhibido por algunas formas, que el fallecido Raymond Nogar, O.P.²⁵ se vio inducido a comentar en El Señor del Absurdo [(25), p. 143], que "nadie puede contemplar el pico de una guacamaya de Brasil, el cuerno de un rinoceronte o los colmillos de un cerdo salvaje sin concluir que el Creador es un payaso." Esto nos lleva al final a concluir que cualquier cambio en el código genético, cualquier reacción y cualquier estructura morfológica se permitirá si el atributo puede superar los obstáculos: ¿Sobrevivirá? ¿Cumplirá una tarea? ¿No conferirá desventajas demasiado grandes? ¿Se reproducirá el organismo? ¿Se adaptará el organismo a su ambiente, o forzará éste al ambiente a adaptarse a sus propias necesidades?

11. Riesgos Ambientales

Paradigma: El ambiente natural, así como el ambiente creado por el hombre, contienen muchas moléculas pequeñas que se asemejan de manera suficiente a metabólitos esenciales como para interactuar con y dañar enzimas específicas, sistemas de información o estructuras, y por tanto ocasionar el funcionamiento defectuoso del sistema vivo. En adición a lo anterior, en el ambiente se presentan muchos químicos dañinos no específicos y agentes como la radiación. *Aun cuando las enzimas son sumamente específicas en sus interacciones con compuestos de los tejidos vivos, ellas no son totalmente específicas, esto es, las enzimas no pueden discriminar entre las sustancias a las que la naturaleza modeló para que actuaran sobre ellas y las sustancias que son muy similares, aunque tóxicas para las enzimas. Uno de los principios de la quimioterapia moderna es el de que si una enzima existe y se conoce su substrato específico, los químicos orgánicos pueden construir una molécula que inhiba a la enzima, aunque, como regla, no en el primer intento. Varias formas de vida pueden también producir sustancias que son tóxicas a otras formas de vida y es de amplia aceptación que mediante pruebas adecuadas se pueden hacer ensayos con extractos de plantas y licores de fermentación y probar su capacidad para matar bacterias infecciosas o matar células de cáncer. De esta manera, las drogas de sulfa fueron hechas por los químicos orgánicos, mientras que la penicilina fue aislada de cultivos de mohos. Más recientemente, se han sintetizado poderosos agentes con el propósito de que actúen como gases*

²⁵ De acuerdo al Random House Webster's Unabridged Dictionary, *Ordo Praedicatorum* u Orden de Predicadores Dominicanos (N. del T.)

neurotóxicos, insecticidas, plaguicidas o herbicidas (matamalezas o matacultivos). Así como las drogas que matan al cáncer no carecen de una acción sobre las células normales, los insecticidas y planticidas no son del todo inocuos a otras formas de vida, y es obvio que el rango completo de su actividad biológica nunca podrá ser anticipadamente probado sobre cada especie. Sin embargo, han sido deliberadamente diseminados en el ambiente natural sobre el sustento de pruebas hechas en especies que se consideraron representativas. De manera especial en aquellos casos donde los agentes son tóxicos en cantidades muy pequeñas, resulta axiomático que éstos actúan por combinación con un tipo especial de enzima o con material hereditario. Como añadido a los riesgos ambientales que operan de manera más o menos específica, existen muchos, por supuesto, que pueden actuar de forma no específica. Entre estos, las radiaciones, incluyendo rayos X, decaimiento radioactivo, radiación cósmica e incluso la luz solar, tienen todas la capacidad de producir mutaciones en la sustancia hereditaria y de dañar a las células de otras formas.

12. Adaptación Fisiológica

Paradigma: Todo organismo vivo posee un genotipo que determina su capacidad de alterar sus mecanismos fisiológicos como respuesta a cambios en el ambiente, lo cual puede incluir a varios tipos y cantidades de riesgos ambientales.

El fenotipo fue originalmente definido por los genetistas en términos de expresiones externas del genotipo, tales como color de ojos y pelo, marcas o formas estructurales, color de piel y otras características que son más o menos permanentes. El descubrimiento posterior de "errores innatos del metabolismo" condujeron a consideraciones de rutas metabólicas y enzimas que parecían estar presentes o ausentes. Más recientemente se ha demostrado que las rutas metabólicas y niveles enzimáticos varían ampliamente en cuestión de horas, tanto en metabolismo normal como en la respuesta a variadas agresiones en la forma de sustancias tóxicas que constituyen riesgos ambientales (Capítulos 9 y 10). Muchos compuestos tóxicos conducen a la formación de enzimas que los destruyen, pero en ocasiones los compuestos se hacen más tóxicos. Poco se conoce sobre desventajas resultantes de un incremento adaptativo en la cantidad de enzimas detoxificadoras de drogas, pero en el caso del halcón peregrino parece que los cambios enzimáticos incluyen un aumento en la degradación de las hormonas esteroideas sexuales, interferencia en el metabolismo del calcio que resulta en cáscaras más débiles de los huevos, y en el resultante fracaso en la producción de polluelos (5).

Puede demostrarse de muchas maneras que el genotipo determina la adaptabilidad al ambiente. La propiedad genéticamente determinada de la pigmentación de la piel permite que algunos humanos toleren exposiciones extremas a la luz solar, mientras otros son simplemente incapaces de desarrollar un oscurecimiento protector de la piel como respuesta a la luz del sol. Algunos individuos pueden incrementar su tolerancia a elevadas altitudes, mientras otros no. Así, el aparato hereditario determina, no sólo las más evidentes características fenotípicas, sino también los caracteres variables más sutiles que delimitan el rango de extremos ambientales que pueden ser tolerados. Estos extremos ambientales probablemente incluyen el ruido, presión psicológica y muchos otros riesgos ambientales que son todavía pobremente conocidos. Se necesitan estudios sobre la adaptación, no solamente sobre aquellos relacionados con los riesgos ambientales, sino también los que guardan conexión con el concepto de niveles óptimos de los factores de estrés que ayudarían a los individuos humanos a alcanzar la expresión fenotípica óptima permitida por sus genotipos (Capítulos 9 y 10).

La Adaptación Fisiológica como la Clave de la Biología

De todas las cosas que necesitamos saber sobre la biología, la adaptación es el fenómeno que menos podemos permitirnos ignorar. Debemos comenzar por la adaptación y usarla para traer a foco todas las otras facetas del conocimiento biológico que hemos tocado brevemente arriba.

Aun cuando no podemos aspirar a dominar toda la información detallada e interacciones posibles y que realmente ocurren, puede esperarse de manera razonable que sepamos que como individuos podemos hacer algo sobre la adaptación. Ésta es el asidero de la biología, el timón mediante el cual dirigir el curso entre el tedio y la debilidad, de un lado, y de la sobrecarga de información y el agotamiento, en el otro.

Usualmente se da en la enseñanza de la biología mucho más énfasis a la base genética de la vida que a la adaptación, a pesar de que la herencia de un individuo está de hecho fijada por actos que están fuera de su control, en contraste con su nivel adaptativo. La herencia establece límites en nuestras capacidades de adaptación y las clases especiales de adaptación para las que estamos mejor adecuados. Pero poca gente desarrolla alguna vez sus potencias adaptativas hasta el máximo, y tenemos mucho que aprender acerca de los beneficios y costos de la adaptación. Lo que sí sabemos es que la adaptación puede comprenderse mejor mediante la combinación del aporte de ambos puntos de vista, el reduccionista y el holista.

La adaptación a la que me he venido refiriendo es la adaptación por parte de los individuos, correctamente llamada adaptación fisiológica. Ella involucra una cantidad de hormonas y un reordenamiento de muchos procesos celulares en todas las partes del cuerpo. La adaptación fisiológica ocurre cada día en cada uno de nosotros. Los cambios en la química corporal pueden ser mínimos o pueden alcanzar los límites de nuestra capacidad para responder a los factores estresantes con que tropezamos. Cada uno de nosotros es forzado a realizar algunas adaptaciones cada vez que nos paramos de la cama por la mañana, y a medida que avanzamos a través del día, podemos encontrar calor o frío que rebasan los límites que preferimos. Puede que necesitemos dar una carrera para alcanzar el autobús, puede que tengamos que subir escalones, respirar algo de escape de automóviles, tomar un tranquilizante, fumar un cigarrillo, tomar un cóctel, ingerir una comida inusualmente abundante (o una elevada en proteínas, carbohidratos o grasas), que nos dé hambre, que viajemos a una elevada altitud, que enfrentemos oscuridad o luces brillantes, que temblemos en el silencio o nos dobleguemos ante ruidos fuertes, y así sucesivamente. La mayoría de los factores estresantes no son continuos. Ellos se intensifican y aplacan, ocurren en ciclos, son repetitivos en algún tipo de ritmo diario, semanal o estacional, y somos capaces de tolerarlos porque no ocurren todos a la vez ni de manera continua. No conocemos el nivel óptimo ni la frecuencia óptima de ciclos para los variados factores de estrés a los que estamos expuestos, y sabemos muy poco acerca del costo fisiológico de desarrollar una adaptación a un factor estresante dado. Tampoco sabemos lo suficiente acerca del costo de no tener demandas de adaptación. Pero, está claro que esta es la parte de la biología que cada uno de nosotros necesita conocer mejor, por afectarnos de manera personal. Podemos, como individuos, hacer algo acerca de la adaptación, recibiendo un poco más de conocimiento de nuestro sistema escolar y aceptando la tarea de adquirir más conocimiento como un proceso de por vida. Más aún, el conocimiento sobre la adaptación es algo que afectará la manera como elijamos criar a nuestros hijos a través de la infancia y adolescencia. ¿Cuánto debemos proteger y cuánto debemos exponer a nuestros hijos?

Otro tipo de adaptación es la adaptación evolutiva. Ésta se aplica a las poblaciones y ocurre por mutaciones (errores de copia) del material genético. El cambio en el material hereditario puede ser una mejoría, una desventaja, o puede ser neutro, y los cambios neutros pueden persistir hasta alguna generación futura en la que sean benéficos o dañinos. Así, el maquillaje hereditario continúa cambiando de generación en generación, siempre frente al reto de la reproducción y supervivencia en el ambiente existente para el momento. Una de las características hacia la cual se dirige la adaptación evolutiva es hacia la capacidad para la adaptación fisiológica, pero también se dirige hacia una mejor adecuación al ambiente, una adecuación que requerirá una menor adaptación fisiológica. Como las tendencias evolutivas no

son reversibles, una especie que se hace mejor y mejor adaptada a su ambiente puede extinguirse si el ambiente cambia más rápidamente que lo que la especie puede experimentar adaptación evolutiva. Pero el mensaje que deseo transmitir es que, desde el punto de vista de la sociedad humana, los problemas de los próximos 30 años no pueden ser resueltos mediante el intento de dirigir la evolución humana, y más aún, es poco el daño que puede hacer el no prestar atención a la evolución humana durante este período. La adaptación mediante la evolución es un proceso lento, ocurre a través de muchas generaciones y es inherentemente difícil de dirigir en el hombre por muchas razones, incluida nuestra incapacidad para decidir sobre metas inequívocas. La adaptación fisio-lógica, al contrario, es algo que los individuos pueden lograr y hasta, de vez en cuando, escoger la alteración de su curso.

Un tercer tipo de adaptación es la adaptación cultural, un proceso que ocurre tanto en individuos como en poblaciones. La adaptación cultural involucra cambios psico-lógicos y del comportamiento que son afectados por la biología fisiológica y celular subyacente. Nos aproximamos rápidamente a una era en la que nos será imposible lidiar con los problemas del cambio de comportamiento inducido por una adaptación cultural a un avasallante y extendido uso de drogas que modifican el comportamiento, a menos que de manera simultánea aprendamos más acerca de la naturaleza del hombre biológico y de los objetivos moleculares de las nuevas drogas. Si podemos, por ejemplo, determinar cuáles drogas producen cambios peligrosos e irreversibles, podemos dar pasos más firmes para prevenir su aceptación. Una adaptación cultural deseable sería la de una mayor aceptación del conocimiento disponible sobre prevención del cáncer y mejoramiento de la salud. Otros tipos de adaptación cultural que tendría consecuencias de largo alcance serían las decisiones de aceptar el control poblacional incentivando el uso de medidas contraceptivas o propiciando la facilidad con la que las mujeres puedan garantizarse abortos que sean médicamente seguros y competentes. La adaptación cultural parece chocar con la adaptación evolutiva y la adaptación fisiológica en virtualmente casi toda instancia que se pueda imaginar.

Cerca de ese momento, cuando comenzaba yo a preguntarme “¿Por qué el cáncer?”, la idea de que el desorden fuese un elemento integrado a los sistemas biológicos y culturales en todos sus niveles, llamó mi atención de la manera más convincente a partir de dos fuentes diferentes. Una de esas fuentes fue el profesor A.F.C. Wallace (citado en los Capítulos 4 y 7). De manera casi simultánea (1961), apareció Darwin y la visión del Mundo Moderno de John C. Greene (23). Greene cita muchas opiniones en conflicto en torno al problema del azar versus el diseño en el sentido de propósito de la Naturaleza. Me impresionó de manera especial su cita de un pasaje de Nogar, cuyo último trabajo (25) ya fue citado arriba. Nogar señalaba [(23), p. 66] que los filósofos tienden a no entender que “... cuando el darwinista afirma abiertamente que el azar es razón suficiente para la organización del mundo y sin ninguna reserva niega la existencia de una finalidad intrínseca entre los organismos” o afirma que “los agentes orgánicos simplemente no actúan en función de un propósito o finalidad, lo que serenamente dice es lo que es intrínseco a su teoría biológica de la evolución de las especies. No se trata de una extrapolación injustificada, de una extensión inferencial de la teoría darwiniana; es algo inherente a la teoría en sí misma y lo ha sido siempre.”

Un currículum que se diseñe en torno a la bioética, debería incluir las ideas de Wallace y Greene entre las lecturas en biología filosófica, y explorar plenamente el papel jugado por el desorden en la evolución biológica y cultural. El desorden es una fuerza que debe ser utilizada, es la materia prima para la creatividad. El problema está en controlarlo y mantenerlo dentro de los linderos de la razón, esto es, en ser racional acerca de la irracionalidad. Un estudio exhaustivo del desorden biológico revelaría que éste es normal, no patológico, aunque puede aparecer en la forma de una patología cuando llega a extremos. El estudio de la naturaleza y papel desempeñado por el desorden en la biología y evolución cultural sería de mucha ayuda

en la interpretación del supuesto conflicto entre “humanismo” y “ciencia,” tal como es ilustrado por la colección de 18 ensayos titulados *El Científico vs El Humanista* (26). Comentan los editores que “Entre los debates clásicos de la historia, ninguno tiene más relevancia para nuestra era que ese entre el científico y el humanista. Ningún debate es más central para la definición que da la sociedad de un hombre educado; ningún debate tiene mayor importancia para el estudiante que confronta la selección de una carrera. Y ningún debate está más claramente enfocado sobre el antagonismo de larga data entre aquellos que ven el significado de la vida en términos de progreso material y de un mayor conocimiento del mundo natural, y aquellos que lo ven sólo en la satisfacción personal de la ‘humanidad’ de cada hombre –de sus capacidades morales, intelectuales y estéticas.” Además se preguntan, como he preguntado yo en este capítulo, “¿Cómo pueden combinarse los avances de la ciencia y el legado de las humanidades para el beneficio del individuo y de la sociedad?” He asumido la posición de que la biología es la ciencia que puede ser combinada de manera más fructífera con las humanidades, y que ambas son necesarias para nuestra supervivencia.

Presumir que los estudiantes que tomen un semestre de biología son automáticamente capaces de pensar en términos de la bioética, debido a su exposición a otros temas, sería un serio error; no obstante, pudieran estar más cercanos a esa meta que aquellos que se especializan en alguna fase actual de la biología. No sería posible construir un curso interdisciplinario en materias humanísticas y biológicas mediante la combinación de una variedad de cursos existentes, a menos que cada uno de los cursos en el currículum estuviese dirigido hacia el propósito de entre-nar e inspirar a estudiantes que pudieran ser adecuadamente llamados como calificados en bioética.

De alguna manera debe promulgarse la idea de que el futuro del hombre no es algo que podamos dar por un hecho (6). El progreso humano no es algo garantizado ni tampoco es una consecuencia natural de la evolución darwiniana. No podemos depender de que el mundo natural tolere nuestras agresiones y sostenga nuestra descendencia en números ilimitados. La ciencia no puede sustituir la generosidad de la Naturaleza cuando la generosidad de la Naturaleza ha sido violada y expoliada. La idea de que la supervivencia del hombre es un problema de la economía y de la ciencia política, es un mito que supone que el hombre está liberado o podría ser libre de las fuerzas de la Naturaleza (27). Estas disciplinas nos dicen qué es lo que los hombres quieren, pero decir lo que el hombre puede tener pudiera necesitar de la biología, esto es, decir cuáles restricciones operan en la relación entre el hombre y el mundo natural. La bioética intentaría balancear los apetitos culturales contra las necesidades fisiológicas en términos de la política pública. Una adaptación cultural deseable para nuestra sociedad sería la de un conocimiento más amplio de la naturaleza y de las limitaciones de todas los tipos de adaptación.

La bioética, tal como la visualizo, intentaría generar sabiduría, el conocimiento sobre cómo usar el conocimiento para el bien social desde un conocimiento realista de la naturaleza biológica del hombre y del mundo biológico. Para mí, un conocimiento realista del hombre es un conocimiento que incluya su papel como un sistema de control adaptativo con tendencias hacia el error incorporadas. Esta visión mecanicista que combina elementos reduccionistas y holistas, sería totalmente incapaz de generar sabiduría, a menos que sea suplementada tanto con una perspectiva humanística como con una ecológica (28). Los conceptos y puntos de vista expresados en este capítulo pueden ser examinados con respecto a los libros de Teilhard de Chardin, de manera especial *El Fenómeno Humano* y *El Futuro del Hombre*, que fueron escritos hace cerca de 30 años (29). Aunque él difiere en enfoque, su objetivo es el mismo: combinar la ciencia de la biología con una preservación de los valores humanos y esforzarse por hacer que el futuro del hombre sea lo que concebiblemente podría llegar a ser. El mundo presente está

dominado por la política militar y por un super-énfasis de la producción de bienes materiales. Ninguna de estas empresas ha brindado algo de reflexión a los hechos básicos de la biología. Una tarea urgente para la bioética es la de buscar acuerdos biológicos a nivel internacional.

REFERENCIAS Y NOTAS

1. N. J. Berrill, *Man's Emerging Mind* (New York: Dodd, Mead and Co., 1955). Progreso del hombre a través del tiempo –árboles, hielo, diluvio, átomos y el universo. Cita de la p. 210.
2. Rachel Carson, *Silent Spring* (Boston: Houghton Mifflin Company, 1962). Cuando un locutor local de la radio organizó una discusión del libro por un panel revisor, su empleo estuvo de hecho en riesgo, aunque no lo llegó a perder.
3. William and Paul Paddock, *Famine—1975!* (Boston: Little, Brown and Company, 1967).
4. Durward L. Allen, *Population, Resources, and the Great Complexity*, PRB Selection No. 29, the Population Reference Bureau, Washington, D. C. August, 1969, 6 pp.
5. Joseph Hickey, ed., *Peregrine Falcon Populations. Their biology and Decline*, a conference, Madison, Wis., 1965 (Madison: University of Wisconsin Press, 1969). Revisado por G. H. Lowery, Jr. bajo el título de "An Examination of a Worldwide Disaster," *Science* **166**:591, 1969.
6. V. R. Potter, D. A. Baerreis, R. A. Bryson, J. W. Curvin, G. Johansen, J. McLeod, J. Rankin, and K. R. Symon, "The Purpose and Function of the University," *Science* **167**:1590-1593, 1970.
7. John R. Platt, "Strong Inference," *Science* **146**:347-353, 1964. (Ver la referencia siguiente.)
8. E. M. Hafner and S. Presswood, "Strong Inference and Weak Interactions," *Science* **149**:503-510, 1965 [Este artículo fue escrito de manera específica para presentar contra-argumentos, extraídos de investigaciones en física sobre las interacciones universales de Fermi, contra la idea de la inferencia fuerte como un enfoque universalmente aplicable en la investigación.]
9. T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962).
10. J. D. Watson and F. H. C. Crick, "Molecular Structure of Nucleic Acids: a Structure for Deoxyribose Nucleic Acid," *Nature* **171**:737-738, 1953; y "Genetical Implications of the Structure of Deoxyribonucleic Acid," *Nature* **171**:964-967, 1953.
11. V. R. Potter, "What is a Living Organism?" (revisión de libro), *Science* **160**:651-652, 1968.
12. J. M. Reiner, *The Organism as an Adaptive Control System* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc. 1968).
13. F. H. C. Crick, *Of Molecules and Men* (Seattle: University of Washington Press, 1966).
14. W. D. McElroy, *Cell Physiology and Biochemistry*, 3rd Ed., in the Foundations of Modern Biology Series (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall Inc., 1971).
15. E. H. White, *Chemical Background for the Biological Sciences*, 2nd Ed., in the Foundations of Modern Biology Series (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall Inc., 1970).
16. V. R. Potter and C. Heidelberger, "Alternative Metabolic Pathways," *Physiol. Rev.* **30**:487-512, 1950.
17. V. R. Potter, *Enzymes, Growth and Cancer* (Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, Publisher, 1950).
18. V. R. Potter, "Biological Energy Transformations and the Cancer Problem," in F. F. Nord and C. H. Werkman, eds., *Advances in Enzymology*, Vol. 4 (New York: Interscience Publishers, Inc., 1944), pp. 201-256.
19. J. D. Watson, *Molecular Biology of the Gene* (New York: W. A. Benjamin, 1965).
20. V. R. Potter, *Nucleic Acid Outlines* (Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing Co., 1960).
21. J. M. Barry, *Molecular Biology: Genes and the Chemical Control of Living Cells* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, Inc., 1964).
22. V. R. Potter, *DNA Model Kit* (Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing Co., 1959).
23. John C. Greene, *Darwin and the Modern World View* (Baton Rouge: Louisiana State University Press, 1961).
24. C. P. Swanson, *The Cell*, 3rd Ed., in the Foundations of Modern Biology Series (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall Inc., 1969).
25. Raymond Nogar, *The Lord of the Absurd* (New York: Herder and Herder, 1966).
26. George Levine and Owen Thomas eds., *The Scientist vs The Humanist* (New York: W. W. Norton and Co., Inc., 1963). Una colección de 18 ensayos por el mismo número de autores.
27. G. A. Harrison, J. S. Weiner, J. M. Tanner and N. A. Barricot, *Human Biology: An Introduction to Human Evolution, Variation and Growth* (New York and London: Oxford University Press, 1964). El prólogo a este libro, escrito por Sir Peter B. Medawar, describe y define "la biología humana" y destaca el punto de que los biólogos tienen mucho que aprender de este campo de estudio,

especialmente que la tendencia de los biólogos a delinear una distinción entre la Naturaleza por una parte y el Hombre y sus creaciones por la otra, "es una que daña su comprensión de ambos."

28. Julian Huxley, ed., *The Humanistic Frame* (New York: Harper and Row, Publishers, 1961). Una colección de ensayos por 26 autores sobre el tema general que señala que la tradicional antítesis entre la ciencia y las humanidades es artificial y necesita ser resuelta. Sir Julian Huxley también escribió la introducción a *El Fenómeno Humano*, tema del capítulo 2 de este volumen.
29. En capítulos subsiguientes adoptaremos el punto de vista de que una meta mundial de crecimiento poblacional cero es imperativa para la preservación de los valores humanos. Si Pierre Teilhard de Chardin estuviese vivo y escribiendo libros hoy, no sería más improbable que adoptara una opinión similar como lo fue el que abogara por la evolución en sus días (Véase el Capítulo 2).

Referencias adicionales no mencionadas en el texto

30. E. Mendelson, D. Shapere, and G. E. Allen, *Conference on Explanation in Biology: Historical, Philosophical, and Scientific Aspects*, *J. Hist. Biol.* **2**:No. 1, 1-281, Spring, 1969 (special issue). Una colección de 21 artículos y comentarios que se ocupan de los problemas del reduccionismo versus el holismo, biología molecular versus la biología organísmica, el problema de la definición de la vida y muchos otros con una profundidad filosófica mayor que la que ha sido posible en este capítulo.

DANIEL CALLAHAN: BIOÉTICA²⁶ [DEFINICIONES Y ALCANCES SEGÚN LA ENCICLOPEDIA DE BIOÉTICA].

“No hay –dice el libro bíblico del Eclesiastés– nada nuevo bajo el sol”. Vale la pena considerar esas palabras a la luz del surgimiento de la Bioética desde los años cincuenta y sesenta. Desde una cierta perspectiva, se trata de una disciplina completamente nueva, hija de los avances extraordinarios en lo biomédico, el medio ambiente y las ciencias sociales. Esos avances han proporcionado un nuevo mundo de una amplia comprensión científica e innovación tecnológica, que parece cambiar para siempre las intervenciones sobre las vulnerabilidades de la naturaleza, del cuerpo y la mente humanos, y los propósitos de salvar, mejorar y prolongar la vida humana. También desde otra perspectiva, el tipo de preguntas que resulta de estos avances está entre las más antiguas que los seres humanos se han hecho a sí mismos.

Éstos se vuelven sobre los conceptos de vida y muerte, el manejo del dolor y el sufrimiento, el derecho y el poder de controlar la vida propia y los deberes comunes hacia los otros y hacia la naturaleza frente a las graves amenazas contra nuestra salud y bienestar. La bioética representa una transformación radical del viejo y más tradicional dominio de la ética médica; también es verdad que desde el comienzo de la Historia, los curanderos se han visto forzados a luchar contra el temor humano a la enfermedad y a la muerte y contra los límites impuestos por la condición finita del ser humano.

Es totalmente apropiado que una Enciclopedia de Bioética dedique algo de su espacio a definir y comprender esta disciplina ampliamente cuestionada. No es una tarea fácil, tratándose de una disciplina que está todavía en desarrollo y cuyos límites son imprecisos. La palabra *bioética*, de reciente factura, ha llegado a denotar no sólo un campo particular del pensamiento humano –la intersección de la ética y las ciencias humanas–, sino también una disciplina académica; una fuerza política en los estudios de medicina, biología y medio ambiente; y una perspectiva cultural de cierta importancia. Comprendida en un sentido más restrictivo, la bioética es simplemente una disciplina más, que surge frente a los grandes cambios científicos y tecnológicos. Entendida más ampliamente, es una disciplina que se ha difundido rápidamente, y en muchos lugares ha renovado otras disciplinas más antiguas. Ha alcanzado la ley y la política pública; los estudios de literatura, cultura e historia; la publicidad popular; las disciplinas de filosofía, religión y literatura; y campos científicos de medicina, biología, ecología y medio ambiente, demografía y ciencias sociales.

El punto central de nuestra presentación se enfocará hacia el pensamiento, el lugar y el significado más amplio de la bioética. El propósito será determinar no sólo lo que significa la disciplina para los problemas éticos específicos en las ciencias humanas, sino también considerar la interacción entre la ética y la vida humana, y la ciencia y los valores humanos. La bioética es una disciplina que va desde la angustia privada y los dilemas individuales que enfrentan los médicos y otros trabajadores de la salud que actúan al lado de la cama del paciente moribundo, hasta las terribles decisiones públicas y sociales que enfrentan los ciudadanos y los legisladores cuando tratan de planear políticas equitativas de salud y medio ambiente. Sus problemas pueden ser altamente individuales y personales –¿Qué debería hacer aquí y ahora?– y muy comunitarios y políticos –¿Qué deberíamos hacer juntos como ciudadanos y seres humanos?

²⁶ D. Callahan; *Encyclopedia of Bioethics*. Warren Thomas Reich, editor in chief, 2nd. Ed. Simon & Schuster Macmillan: New York, 1995. Traducción de A. Llano Escobar en *¿Qué es la Bioética?*, (o.c.), p. 149-167. Por razones de espacio se cita aquí sólo una parte significativa del artículo.

Si bien es cierto que el primer campo de atención de esta disciplina fue la medicina y el cuidado de la salud, su alcance –como esta enciclopedia lo aclara– ha llegado a abarcar un número de campos y disciplinas ampliamente agrupados bajo la rúbrica de “ciencias de la vida”. Éstas reúnen todas aquellas perspectivas que buscan comprender la naturaleza y el comportamiento humano, característicos del dominio de las ciencias sociales y el mundo natural que provee el hábitat de la vida humana y animal, anteriormente de las ciencias ambientales y de población. Aún así, es en las ciencias médicas y biológicas donde la bioética ha centrado su propósito principal, y en las cuales ha desarrollado la actividad más intensa. Por tanto, parece apropiado hacer de esa actividad el centro de atención en este artículo.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Una comprensión del surgimiento de la Bioética ayudará a obtener la amplitud panorámica y la complejidad de la disciplina. Se ha considerado el año 1960 como un punto de partida, aun cuando hubo acontecimientos de la nueva disciplina en décadas anteriores. Esa década comprometió la confluencia de dos desarrollos importantes, el uno científico y el otro cultural. En biomedicina, los años sesenta fueron una época de extraordinario progreso tecnológico. Se dio comienzo a la diálisis de riñón, el trasplante de órganos, los abortos médicos seguros, la píldora anticonceptiva, el diagnóstico prenatal, el uso difundido de las unidades de cuidados intensivos y respiradores artificiales, un dramático cambio de la muerte en casa a la muerte en los hospitales u otras instituciones y los primeros vislumbres de la ingeniería genética. Hubo, pues, un conjunto de desarrollos tecnológicos verdaderamente importantes, consecuencia palpable del gran avance en la investigación biomédica básica y la aplicación que siguió a la segunda guerra mundial. Al mismo tiempo, estimulado por el libro *Primavera silenciosa*, de Rachel Carson, surgió un despertar gradual a las amenazas contra el medio ambiente planteadas por el deseo humano de progreso económico y dominio de la naturaleza. Tomados en su conjunto, estos desarrollos plantearon un abanico asombroso de problemas morales difíciles y aparentemente nuevos.

La bioética como una disciplina podría no haber surgido tan fuerte e insistentemente si no hubiera sido por los desarrollos culturales paralelos. La década en que surgió fue el terreno propicio para sembrar un deslumbrante conjunto de esfuerzos en pro de reformas sociales y culturales. Sobrevino un renacimiento dentro de la disciplina de la filosofía moral, de un interés por una ética normativa y aplicada, debidos los dos a una insatisfacción con el énfasis académico prevaleciente en asuntos teóricos y como respuesta a las revueltas culturales. Fue la época del movimiento de los derechos civiles que dio a los afro-americanos y a otras personas de color nuevos derechos y posibilidades. En esa era se vio el renacimiento del feminismo como un potente movimiento social y la extensión de los derechos que a menudo se les negaban anteriormente a las mujeres. También se vio un renovado surgimiento del individualismo –de muchas formas, un subproducto de la abundancia y la movilidad de la posguerra– y la transformación de muchas instituciones tradicionales, incluyendo la familia, las iglesias y las escuelas. Fue una era que vino a ver las enormes posibilidades que las ciencias de la vida ofrecen para combatir la enfermedad, la afección y la muerte, y en grado menor a aumentar las posibilidades de la ciencia para cambiar la forma en que los seres humanos podrían vivir.

Algunas de estas posibilidades se previeron en el importante libro *Medicina y moral*, escrito por Joseph Fletcher, un teólogo episcopaliano, quien eventualmente llegó a rechazar creencias religiosas. Él celebró el poder de la medicina moderna para liberar a los seres humanos de las garras de hierro de la naturaleza, poniendo por el contrario en sus manos el poder de formar vidas a su propia elección. Esta visión comenzó a vivirse después de los años sesenta. Esa

década reunió los avances médicos que parecían presagiar la eventual conquista de la naturaleza y los cambios culturales que habilitarían a los individuos ahora liberados para asumir el control total de sus propios destinos. Hubo en este desarrollo tanto esperanza como ambición y quizás grandes engruimientos, la orgullosa creencia de que los humanos podrían radicalmente trascender su condición natural.

Los avances de las ciencias biomédicas y su aplicación tecnológica tuvieron tres grandes logros que se aclararon totalmente en 1960. Primero transformaron muchas ideas tradicionales sobre la naturaleza y el dominio de la medicina, luego el campo y el significado de la salud humana y, finalmente, los puntos de vista sociales y culturales de lo que significa vivir una existencia humana. La medicina pasó de ser una disciplina paliativa y de diagnóstico, a ser un agente poderoso, capaz de curar enfermedades y controlar efectivamente la muerte. La "salud" humana, según la definición de la Organización Mundial de la Salud de 1947, fue enfatizada como "un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente como la ausencia de sufrimiento o enfermedad". Las nociones tradicionales de vivir se convirtieron en expectativas de una vida más larga, el control de la procreación y los poderosos agentes farmacológicos capaces de modificar el genio y el pensamiento,

La llegada de la bioética puede verse como la principal respuesta social a estos grandes cambios. Si hubiera una sola pregunta global, ella podría ser la siguiente: ¿Cómo podrían los seres humanos confrontar sensatamente los enigmas morales, las perplejidades y los retos planteados por la gran abundancia de cambios científicos y culturales? Pero esta gran pregunta ocultó una serie intimidante de asuntos más específicos: ¿Quién debería tener el control sobre estas nuevas tecnologías que surgen? ¿Quién debería tener el derecho o privilegio de tomar las decisiones morales cruciales? ¿Cómo podría ayudarse a los individuos a aprovechar las nuevas posibilidades médicas y, si fuera el caso, a no verse perjudicados por ellas? ¿Cómo podrían distribuirse equitativamente los resultados de los avances médicos? ¿Qué clase de carácter o de virtudes humanas serían más conducentes para un sensato uso de las nuevas tecnologías? ¿Qué clase de instituciones, leyes o reglas se necesitarían para dirigir los cambios venideros de una forma responsable?

HECHOS Y VALORES

Pronto se hizo evidente que tales preguntas requerían de algo más que una respuesta improvisada. Dos asuntos importantes surgieron. Uno de ellos, lógicamente el primero, era distinguir entre el dominio de la ciencia y el dominio de la ética y los valores. Como consecuencia del positivismo triunfalista que durante los últimos años del siglo XIX y los primeros del siglo XX había llegado a dominar el estudio general de la ciencia, los problemas de ética y valores habían sido totalmente excluidos de la discusión intelectual seria. Se creyó ampliamente que podría trazarse una línea sutil entre los hechos científicos y los valores morales. Los primeros eran sólidos, autoritarios, verdaderamente impersonales, mientras que los últimos se creía que debían ser "suaves", relativistas y muy personales. Además, los doctores debían tomar las decisiones morales al igual que las médicas; en realidad, una buena decisión médica era equivalente a una buena decisión moral. La primera tarea de la bioética, entonces, era borrar la supuestamente clara línea que podía haberse trazado entre los hechos y los valores y luego retar la creencia de que aquellas personas bien entrenadas en la ciencia y la medicina eran capaces de tomar tanto las decisiones médicas como las morales.

La segunda tarea importante era encontrar o desarrollar la metodología necesaria para habérselas con los nuevos problemas morales. Si no existe una línea sutil entre los hechos y los valores, ¿cómo debería entenderse su relación? Si hay una diferencia significativa entre tomar

una decisión médica (científica) y tomar una decisión moral, ¿qué tan diferentes son esas decisiones y qué clase de habilidades se necesitan para tomar la una o la otra? ¿Quién tiene derecho a tomar los diferentes tipos de decisiones? Si no es razonable ni justo pensar que los asuntos de valores y moral son delicados y caprichosamente personales, mucho más que asuntos de buen gusto, entonces ¿cómo pueden usarse el rigor y la objetividad para ocuparse de ellos?

Como el alcance y la complejidad de estas dos grandes tareas se hicieron más obvios, el campo de la bioética comenzó a surgir. Desde el principio, hubo un amplio reconocimiento de que los problemas morales deberían ser abordados de forma interdisciplinaria. La filosofía y la religión, terrenos característicos para el discernimiento moral, el análisis y las tradiciones, deberían tener un lugar importante, al igual que las tradiciones morales históricas y las prácticas de la medicina y la biología. También debería hacerse un amplio espacio para la ley y las ciencias políticas y sociales. Los problemas morales tienen importantes implicaciones legales, sociales y políticas; y las escogencias en el campo moral a menudo se expresan a través de las decisiones en las cortes, mandatos legislativos y diversos dispositivos reglamentarios. Mucho menos importante fue el problema sobre qué decisiones morales deberían dejarse a elección privada y cuáles requerían parámetros públicos. Había una fuerte tendencia a suprimir los criterios en torno a la procreación del escrutinio público y también a moverse hacia el uso legal de la anticoncepción, ya que el aborto y las elecciones sobre el medio ambiente fueran alejados de la elección privada y llevados a reglamentación gubernamental. Los debates de este tipo requieren la participación de muchas disciplinas.

Mientras la importancia de un acercamiento interdisciplinario fue reconocida, pronto otros asuntos presentaron más problemas. Primero, ¿cuál debería ser el campo de acción de esta disciplina? El término "Bioética", tal como fue usado primero por el biólogo Van Rensselaer Potter, se refería a una nueva disciplina dedicada a la supervivencia humana y a una calidad de vida mejorada, no necesaria o particularmente de carácter médico. Sin embargo, pronto el término fue usado de diferentes formas, particularmente para distinguirlo del muy antiguo de la ética médica. Este último había estado marcado tradicionalmente por el fuerte y casi exclusivo énfasis de las obligaciones morales de los médicos y la relación médico-paciente. Aunque este énfasis era importante, no era suficiente para abarcar la diversidad de asuntos y perspectivas que surgían. La bioética llegó a referirse al amplio terreno de los problemas morales de las ciencias de la vida, ordinariamente tomados para abarcar la medicina, la biología y algunos aspectos importantes del medio ambiente, la población y las ciencias sociales. El dominio tradicional de la ética médica estaría incluido dentro de este orden, acompañado ahora por muchos otros tópicos y problemas.

Segundo, si la nueva bioética iba a ser interdisciplinaria ¿cómo se iba a relacionar con las muy antiguas disciplinas de la filosofía y la teología moral? Teniendo en cuenta que esas disciplinas podían abarcar algunas perspectivas interdisciplinarias, también tienen su propia metodología que han desarrollado por muchos años en forma severa y rigurosa. En su mayor parte, su metodología es amplia, dirigida a problemas de moral en general, no sólo a asuntos biomédicos. ¿Puede ella, en su extensa y abstracta generalidad, hacer justicia a las particularidades de los asuntos médicos o ambientales?

Otro problema se hace patente. Un estudio interdisciplinario no es necesariamente bien resuelto por una sola metodología severa y estrecha. Su verdadero propósito debe quedar abierto a perspectivas diferentes y a la distinta metodología de diversas disciplinas. ¿Significa esto, entonces, que aunque algunas partes de la bioética puedan tratarse con rigor –las partes filosóficas tomadas por sí mismas o las partes legales– la disciplina, como un todo, puede estar definitivamente perdida en una vaguedad penetrante, nunca como un todo fuerte como lo son sus partes individuales? Esta es una objeción a veces usada contra la disciplina y no ha sido

fácil para sus practicantes encontrar el equilibrio correcto entre amplitud, complejidad y rigor analítico.

VARIEDADES DE BIOÉTICA

A medida que la disciplina se ha desarrollado, se ha hecho más claro que, debido a la diversidad de los asuntos de la bioética, se necesita más de una metodología; por la misma razón, ninguna disciplina puede reclamar un papel dominante. Por lo menos cuatro áreas generales de investigación pueden distinguirse, aun cuando en la práctica ellas a menudo se sobrepongan y no puedan ser separadas claramente.

BIOÉTICA TEÓRICA

La bioética teórica se relaciona con la fundamentación intelectual de la disciplina. ¿Cuáles son sus raíces morales y qué garantía ética se puede encontrar para que se hagan los juicios morales en nombre de la bioética? Parte del debate gira en torno a si sus bases deben ser buscadas dentro de las prácticas y las tradiciones de las ciencias de la vida o si ellas tienen puntos de partida filosóficos o teológicos. Los filósofos y los teólogos tienen un lugar central en este proyecto porque influyen fuertemente sobre la historia y las prácticas de las ciencias de la vida para captar los propósitos y desarrollos de esta materia.

ÉTICA CLÍNICA

La ética clínica se refiere a la diaria toma de decisiones morales de aquellos que cuidan a los pacientes. Debido a este concepto, generalmente se enfoca en el caso individual, buscando determinar qué se deba hacer aquí y ahora con un paciente. ¿Se debería quitar el respirador? ¿Es este paciente apto para tomar una decisión? ¿Se debería revelar toda la verdad a un paciente temeroso frente al cáncer? Los casos individuales a menudo levantan una gran incertidumbre médica y moral y evocan poderosas emociones entre los que tienen un papel en las decisiones. Los procedimientos para tomar decisiones, al igual que la combinación de la teoría y la práctica –lo que Aristóteles llamó “razón práctica”–, se refieren a ello. Lo que es central aquí es concretar el juicio: ¿Qué debe hacer *este* paciente en *este* momento? La experiencia de los médicos que ejercen, de otros trabajadores de la salud y de los pacientes mismos ocupa un lugar prominente, aun en ocasiones en que puede requerirse una interacción cooperante con aquellos entrenados más específicamente en ética.

REGLAMENTOS Y POLÍTICAS BIOÉTICAS

El propósito de los reglamentos y las políticas bioéticas es moldear reglas legales o clínicas y procedimientos diseñados para que sean aplicados en algunos casos o en prácticas generales; esta área de la bioética no se enfoca en casos individuales. El esfuerzo a comienzos de los años setentas por moldear una nueva definición legal de la muerte clínica (desde un corazón-pulmón hasta la definición de muerte encefálica), el desarrollo de pautas para el uso de sujetos humanos en la investigación médica y reglas hospitalarias para órdenes de no resucitar (DNR), son ejemplos de ética normativa. También puede abarcar políticas diseñadas para la asignación de recursos escasos para el cuidado en salud o proteger el medio ambiente. La ética normativa ordinariamente busca leyes, reglas, políticas y reglamentos que exigen un consenso general y su propósito es más práctico que teórico. La ley y las ciencias políticas son muy importantes en

esta clase de trabajo bioético; pero también se requiere un diálogo progresivo y rico entre los involucrados en la bioética teórica, por una parte, y la ética clínica y las realidades políticas, por otra. La bioética normativa busca soluciones legales y políticas para problemas sociales apremiantes que son éticamente defendibles y clínicamente razonables y factibles.

BIOÉTICA CULTURAL

La bioética cultural se refiere al esfuerzo sistemático de relacionar la bioética con el contexto histórico, ideológico, cultural y social en el cual se expresa. ¿Cómo refleja las tendencias de la bioética una cultura más grande de la cual forman parte? ¿Qué tendencias ideológicas crean las teorías morales que apuntalan la bioética y que, abierta o implícitamente, la manifiestan? Un gran énfasis en el principio moral de autonomía o de autodeterminación puede hacerse, por ejemplo, para mostrar la inclinación política e ideológica de las sociedades culturalmente individualistas –notoriamente los Estados Unidos de América. Otras naciones –aquellas de Europa central y oriental, por ejemplo– les dan a los asuntos sociales, más que a los individuales, una prioridad más pronunciada. Su máximo valor sería solidaridad más que autonomía.

Las ciencias sociales, al igual que la historia y las humanidades, ocupan un lugar central en este esfuerzo interpretativo. Si se han hecho bien, los discernimientos y análisis que proveen pueden ayudar a todos a alcanzar una mejor comprensión de una dinámica cultural y social mayor que sustenta los problemas éticos. Esos problemas generalmente tendrán una historia social que refleja la influencia de la cultura de la cual son parte. También la definición de lo que constituye un “problema” ético mostrará la fuerza de las diferencias culturales. Los países con fuertes tradiciones paternalistas pueden no considerar necesario consultar a los pacientes sobre algunas decisiones; ellos no verán el asunto de la decisión del paciente o el consentimiento informado como un tema moral; aún más, ellos pueden tener una preocupación mayor por proporcionar el acceso al cuidado en salud.

PREGUNTAS GENERALES DE BIOÉTICA

Mientras la bioética como disciplina puede entenderse en diferentes formas y enriquecer diferentes perspectivas, en su corazón yacen algunas preguntas humanas básicas. Tres de ellas son capitales: ¿Qué clase de persona debo ser, con el fin de vivir una vida moral y de tomar buenas decisiones éticas? ¿Cuáles son mis deberes y obligaciones con otros individuos cuyas vidas y bienestar pueden ser afectados por mis acciones? ¿Qué le debo al bien común o al interés público, en mi vida como miembro de la sociedad? La primera pregunta gira en torno a lo que a menudo se llama *ética de la virtud*, cuyo foco es de carácter personal y la formación de esos valores y metas necesarios para ser una persona buena y decente. La segunda pregunta reconoce que lo que hacemos afecta, para bien o para mal, las vidas de los demás y trata de entender cómo podríamos ver nuestras relaciones humanas individuales –lo que debemos hacer por otros y lo que tenemos derecho a esperar de ellos-. La tercera pregunta lleva nuestras relaciones sociales un paso adelante, reconociendo que somos ciudadanos de una nación y miembros de una comunidad social y política más grande. Nosotros somos ciudadanos y vecinos, a veces conocidos, y a menudo gente que deberá vivir junta, de formas relativamente impersonales, pero mutuamente inter-dependientes.

Éstas son preguntas generales de ética que pueden plantearse independientemente de la toma de decisiones biomédicas. Pueden ser hechas por personas en casi cualquier situación o contexto moral. Aquí encontramos un debate importante dentro de la bioética. Si uno hace la pregunta general: “¿Qué clase de persona debo ser con el fin de tomar buenas decisiones

morales?”, es diferente a hacer la misma pregunta con una adición: ¿de tomar buenas decisiones morales en medicina? Un punto de vista común sostiene que una decisión moral en medicina tiene que entenderse como la aplicación de un pensamiento moral bueno en general al dominio específico de la medicina. El hecho de que la decisión tenga un componente médico, se arguye, no hace que sea una clase totalmente diferente de problema moral, sino una aplicación de valores morales o principios más generales. Un doctor respetuoso es simplemente una persona obediente que ha refinado su carácter personal para responder y cuidar a los enfermos. Puede ser comprensivo frente al sufrimiento, inmutable en la dedicación a sus pacientes y fervoroso en buscar su bienestar.

Otro punto de vista más tradicional dentro de la medicina, un poco más antiguo, es que una decisión ética en medicina es diferente, precisamente porque el dominio de la medicina es distinto de otras áreas de la vida humana y porque la medicina tiene sus propios enfoques y tradiciones morales, históricamente desarrollados. Al menos, se dice que tomar una decisión dentro de la medicina requiere de una apreciación detallada y sensible de sus prácticas, del arte que la caracteriza y de los aspectos únicos de las personas enfermas y moribundas. Aún más, requiere de un reconocimiento de algunos principios morales, tales como *primum non nocere* (ante todo, no causar daño) y beneficencia, que tienen una prominencia especial en la relación médico-paciente. El argumento no es que los principios éticos y las virtudes de la práctica médica no tengan contraparte alguna, o que no recurran a principios más generales; es su combinación y contexto lo que les da su agarre especial.

FUNDAMENTACIÓN DE LA BIOÉTICA

Puede que no haya una solución definitiva al enigma de si la bioética deba encontrar su fundamentación moral vivificante dentro o fuera de la medicina o de la biología. De todas formas, con el tiempo estas dos fuentes se han mezclado y parece claro que las dos puedan hacer contribuciones valiosas. Quizás es más importante el problema de qué teorías morales o perspectivas ofrecen la mejor ayuda para responder a asuntos y dilemas morales.

¿La ética de la virtud o la ética del deber ofrecen el mejor punto de partida? Al abordar las decisiones morales, ¿es más importante tener cierta clase de carácter, dispuesto a actuar en ciertas formas virtuosas o tener a mano principios morales que faciliten hacer elecciones sabias o correctas? Las tradiciones de la medicina, con énfasis en la complejidad y la individualidad de decisiones morales particulares en la cabecera del enfermo, han estado dispuestas a enfatizar aquellas virtudes que se cree son las más importantes para los médicos. Ellas incluyen dedicación al bienestar del paciente y empatía por los que sufren. Algunas tradiciones filosóficas, por contraste, han colocado el énfasis en el principialismo –el valor de principios morales particulares que ayudan en la toma concreta de decisiones-. Éstas incluyen el principio de respeto por las personas y más notoriamente el respeto por la autonomía de los pacientes; el principio de beneficencia, que enfatiza la búsqueda de lo bueno y el bienestar del paciente; el principio de no-maleficencia, que trata de evitar hacer daño al paciente; y el principio de justicia, que acentúa el trato justo y equitativo de las personas.

La ventaja de principios de este tipo es que, al variar las formas, pueden usarse para proteger a los pacientes de ser perjudicados por practicantes médicos e identificar lo bueno de los pacientes para lo cual el cuidado médico razonable de la salud podría servir. ¿Cómo debemos fundamentar tales principios y cómo debemos determinar qué principios son más o menos importantes cuando entran en conflicto? Los principios morales de ordinario han estado basados en teorías amplias de ética –por ejemplo, el utilitarismo, que justifica actos en cuanto morales sobre la base de las consecuencias de aquellos actos (a veces llamado conse-

cuencialismo). Los enfoques utilitaristas preguntan qué consecuencias de una elección, una acción o una política promoverían los mejores resultados posibles. Ese resultado podría ser entendido como la maximización del rango más amplio de preferencias individuales o promover el mayor predominio de lo bueno sobre lo malo, o la mayor bondad del número más grande. Precisamente, lo que uno juzgaría como el resultado “bueno”, puede ser una fuente de discusión dentro del utilitarismo y un punto de crítica de esa teoría. La propuesta de racionalizar el cuidado en salud, por ejemplo, buscaría el beneficio social colectivo, en vez de las ventajas individuales.

Una teoría rival, la deontología, se enfoca a determinar cuáles escogencias respetan más el valor y el mérito del individuo y, particularmente, los derechos fundamentales de los individuos. La pregunta sobre nuestras obligaciones básicas para con otros individuos es vital. Desde una perspectiva deontológica, las consecuencias buenas pueden en ocasiones ser dejadas de lado para respetar derechos humanos inalienables. Sería incorrecto, por ejemplo, someter a un ser humano a una investigación médica peligrosa sin el consentimiento de la persona, aunque las consecuencias de hacerla pudieran salvar las vidas de muchos otros. Nuestra obligación principal es con el sujeto de investigación.

No todos los debates sobre la teoría moral llegan hasta la pugna entre el utilitarismo y la deontología, aunque esa lucha haya sido central para gran parte de la filosofía moral que influyó en la bioética en sus primeras décadas. Otras teorías morales, tales como la de Aristóteles, no enfatizan ni los principios ni las consecuencias, pero ven una combinación del carácter virtuoso y la acostumbrada razón práctica como la fuente más probable de buen juicio moral. Por ese motivo, un énfasis moral en los principios suscita problemas acerca de la clase de teoría necesaria para basar aquellos principios y cómo una determinación de prioridades se debe hacer cuando los principios entran en conflicto. Un respeto por la autonomía del paciente, puede crear conflicto con el principio de beneficencia, si la elección que va a hacer éste puede ser realmente peligrosa. La autonomía puede también crear conflicto con el principio de no-maleficencia, si la elección del paciente se entiende como que el médico fuera la persona que directamente causara el daño al paciente.

Otro conflicto típico se da en el dilema que surge cuando el respeto por la libertad de elección del individuo presenta una amenaza a la justicia, particularmente cuando una distribución equitativa de recursos limita la elección individual. La autonomía y la justicia entran en conflicto directo. Debates recientes sobre la racionalización del cuidado de la salud o poner prioridades, han hecho prominente esa tensión.

Aun cuando los principios –como la autonomía y la justicia– son útiles en sí mismos, su valor declina mucho cuando se oponen el uno al otro. ¿Qué se supone que debemos hacer cuando un principio moral importante entra en conflicto con otro? El acercamiento a la ética a través de principios morales –a menudo llamada “ética aplicada”– ha enfatizado el deducir esos principios de una teoría ética todavía más amplia, cuyo papel es fundamentar los principios. El análisis moral, entonces, trabaja de arriba hacia abajo, de la teoría a los principios, hasta la aplicación de casos. Una forma alternativa de comprender la relación entre los principios y su aplicación, más allá de la dialéctica y su enfoque, es el método del “amplio equilibrio reflexivo”. Él adopta un movimiento constante de atrás para adelante entre los principios y la experiencia humana, dejando que ellos se corrijan entre sí protegiendo a la experiencia.

Otra tendencia es la *casuística*, deducida de los métodos comúnmente usados en la Edad Media. En contraste con el principialismo, el casuismo trabaja de abajo hacia arriba, enfocándose en la solución práctica de problemas morales por un análisis cuidadoso de casos individuales. Una estrategia casuística no rechaza el uso de principios sino que los ve como surgiendo del tiempo, más como la ley común que ha emergido en la tradición legal angloamericana. Los principios morales se derivan de las prácticas actuales, mejorados por la reflexión y la experiencia.

Esos principios están siempre abiertos a posterior revisión y a reinterpretación a la luz de nuevos casos. Al mismo tiempo, un análisis casuístico hace prominente el uso de las analogías, empleando casos viejos para que ayuden a resolver los nuevos. Por ejemplo, si se ha logrado el acuerdo general de que es moralmente aceptable retirarle el respirador a un paciente moribundo, ¿no será éste un buen precedente para quitar la hidratación y la nutrición suministradas artificialmente? ¿Es la forma posterior de cuidado moralmente equivalente a la anterior, de manera que la precedente pueda servir para legitimar la posterior? Ese es el tipo de preguntas que un análisis casuístico haría. Al mismo tiempo, un análisis casuístico corre el riesgo de estar demasiado atado a los casos pasados y precedentes. Puede parecer falta de capacidad para mostrar la necesidad de un cambio de dirección moral.

Aún más, otra teoría apoyada en los principios propone un nuevo contrato social entre la medicina y la sociedad. Tal contrato sería triple. Comprende los principios éticos básicos para la sociedad como un todo, un contrato entre la sociedad y la profesión médica sobre el papel social de esta última y un contrato entre profesionales y no-profesionales que explica claramente los derechos y prerrogativas de cada uno. Esta estrategia está diseñada para colocar la ética de la medicina abiertamente dentro de los valores éticos de la sociedad y asegurarse de que los legos tengan suficiente decisión y poder para determinar la clase de cuidado que ellos, y no los médicos paternalistas, elijan. Otra propuesta, más escéptica en cuanto a encontrar cualquier consenso fuerte en torno a fundamentaciones éticas, enfatiza una ética de pluralismo secular y paz social, una ética mínima para la comunidad como un todo, pero dejando un gran espacio para los valores y elecciones de las diferentes religiones y valores de las subcomunidades.

SUMARIO

En sus primeros días, la bioética fue vista en general como una actividad al margen de la investigación y práctica de las ciencias de la vida; ella no tuvo lugar dentro del análisis del medio ambiente. El punto de vista dominante fue que las ciencias de la vida eran un intento estrictamente científico, con preguntas de moralidad y valores que aparecían de vez en cuando. Ese punto de vista ha cambiado gradualmente. En su esencia, las ciencias de la vida se entienden cada vez más y más como un esfuerzo moral no menor que el científico. La ética se sitúa en el verdadero corazón de la actividad; al menos porque los hechos y los valores no pueden por más tiempo estar separados; los fines de las ciencias de la vida no pueden continuar separados de los medios escogidos para practicarlos.

No menos importante es que las preguntas por los medios y los fines morales de las ciencias de la vida no pueden distinguirse por más tiempo de los medios y los fines morales de las culturas y las sociedades que los persiguen y los despliegan. Aquí se deben hacer preguntas fundamentales. Primero, ¿qué clase de medicina y cuidado de salud, qué actitud frente a la naturaleza y nuestro medio ambiente necesitamos para la clase de sociedad que queremos? Tal pregunta presupone que tenemos algunos fines a la vista para nuestra sociedad; por tanto, eso puede no ser del todo claro. Lo que sí está claro, sin embargo, es que es casi imposible pensar por más tiempo en la bioética, sin verse forzado a pensar más ampliamente acerca de la sociedad en la cual existirá y a cuyos fines –para bien o para mal– ella servirá.

La segunda pregunta invierte la primera: ¿Qué clase de sociedad debo desear, con el fin de que las ciencias de la vida sean estimuladas y ayudadas para que hagan su mejor contribución al bienestar humano? La contribución que haga la bioética será en gran parte una función de las metas buscadas por las ciencias de la vida, y éstas, a su vez, se verán estimuladas o conformadas por las metas de la sociedad. Las ciencias de la vida moldean la forma de pensar sobre nuestra misma

vida, y así ellas, cada vez más, suministrarán algunos ingredientes claves en la visión de la sociedad misma y en la vida de los ciudadanos que abarca la sociedad.

Entendida en los términos de estas dos amplias preguntas, la bioética ocupa su lugar en el corazón de las ciencias de la vida. Sólo una parte de su trabajo se ocupará en el manejo de los diarios dilemas morales y las confusiones éticas que son parte del cuidado de salud contemporánea y la protección del medio ambiente. Otra parte no menos sustancial será ayudar a moldear el contexto social en el cual esos dilemas y enigmas se resuelven. A lo mejor, la bioética se mueva hacia atrás y hacia adelante, entre la concreción de las decisiones y políticas individuales necesarias y las amplias nociones y la dinámica de la situación humana. Es todavía una disciplina nueva, que busca definirse mejor y perfeccionar sus métodos. Comenzó bien, moldeando su dirección y posible contribución; pero es sólo un comienzo.