

Publicado en: *Problemas actuales de la filosofía*, Universidad Libre, M. Rujana (compilador); coautor; capítulo: “Ideas acerca de la historia y el futuro de las relaciones entre ciencia y filosofía”, pp. 105-196, 2000

IDEAS ACERCA DE LA HISTORIA Y EL FUTURO DE LAS RELACIONES ENTRE CIENCIA Y FILOSOFÍA

Carlos Eduardo Maldonado

1-. Desarrollo hiperbólico del pensamiento

Dos problemas tradicionales pero paralelos marcan la forma de las relaciones entre la ciencia y la filosofía y sirven a la vez de hilo conductor para clarificar el modo mismo en que esas relaciones se han dado a lo largo de la historia, pero también y particularmente en tiempos más recientes. De una parte, es la pregunta clásica acerca de si ha habido –esto es, si puede hablarse de- un progreso moral en la humanidad. Y de otra parte, se trata de la pregunta sobre si ha habido una evolución en el pensamiento humano. Manifiestamente que ambas cuestiones se encuentran fuertemente entrelazadas entre sí. Inicialmente me propongo abordar de frente la primera, lo cual nos permitirá elucidar, por vía indirecta, la segunda.

La evolución del pensamiento humano ha tenido lugar no ingenua y llanamente, como podría pensarse a primera vista, esto es, como si los conocimientos, las respuestas y las preguntas fueran hoy mejores o superiores a las que había ayer. Justamente en contra de esta apariencia engañosa cabe hablar siempre, particularmente con respecto a la filosofía, como de *filosofia perennis*. Esta expresión es empleada para designar, de una manera general, el hecho de que las preguntas y los problemas con los que se ven enfrentados los filósofos son, en todos los tiempos, la variación sobre un mismo tema, esto es, un problema sempiterno que adquiere, sin embargo, expresiones, matices, acentos, en fin, visos eminentemente contemporáneos, epocales justamente, en cada momento.

Por el contrario, la evolución del pensamiento ha sucedido, manifiestamente, de manera análoga a como hablamos en biología o en ecología de evolución de las especies, de los nichos ecológicos o de los hábitats, y cuya representación básica es la de un árbol. Esto es, la evolución del pensamiento cobra la forma misma de un árbol, y entonces es preciso hablar de evolución en términos de *especiación*, esto es, de multiplicidad, de diversidad, y no simple o precisamente en términos progresivos, es decir, lineales. Otra cuestión perfectamente diferente es la de si las nuevas “especies” son mejores o no que los anteriores. En rigor, esta última apreciación me parece altamente retórica.

La síntesis de la evolución del pensamiento parece adoptar la forma de un desarrollo exponencial, esto es, un desarrollo con un ritmo de crecimiento geométrico. Sin embargo, esta apariencia es en realidad engañosa y se requiere de una precisión aún mayor. En efecto, un crecimiento exponencial implica que los ritmos de evolución se darían a intervalos iguales de tiempo, lo cual no sucede en absoluto en el caso del pensamiento o del conocimiento humanos. Antes bien, la evolución del pensamiento acontece en un crecimiento hiperbólico, con lo que se quiere decir que los intervalos temporales son cada vez más cortos. Ciertamente que un crecimiento exponencial y uno hiperbólico pueden adoptar la forma de una “J” invertida, pero la diferencia entre ambos es el de la sucesión cada vez más apretada del tiempo en el caso de la hipérbole que de la evolución exponencial.

Quisiera a continuación ilustrar con algunos ejemplos –por vía descriptiva- en qué consiste el desarrollo hiperbólico del pensamiento humano. Posteriormente me ocuparé de una exposición más conceptual acerca de este desarrollo. Como quiera que sea, este desarrollo se condensa en la forma de *la renovación del pensamiento*.

En la filosofía, la evolución del pensamiento humano tardó al comienzo casi diez siglos en renovarse, desde Platón y Aristóteles (s. V A.C.) hasta Descartes y el empirismo inglés

(s. XVI, D.C.). (No soy ajeno, desde luego, a la posible objeción según la cual durante la Edad Media habría habido filosofía. Y entonces cabría mencionar a Agustín de Hipona y a Tomás de Aquino como las figuras más excelsas. Propiamente hablando, desde el punto de vista estrictamente filosófico, el trabajo más destacado durante la Edad Media –desde la Patrística hasta el siglo XIV- estuvo sin dudas en la lógica; ya tendré la ocasión de volver sobre esto). El siguiente giro de renovación del pensamiento filosófico estuvo en Kant y en Hegel (s. XVIII y XIX), con lo, como se aprecia, el tiempo transcurrido es bastante más breve. Posteriormente, Husserl, Wittgenstein y Heidegger constituyen tres hitos singulares de renovación del pensamiento filosófico, y los dos primeros marcan íntegramente la filosofía del siglo XX, a favor o en contra. Los autores que seguirían después, cubren (independientemente de las apreciaciones y los gustos filosóficos) franjas de tiempo cada vez más breves y apretadas.

En geometría, un área importante de las matemáticas, el primer hito lo constituyen los *Elementos* de Euclides, y Euclides marca absolutamente todo el pensamiento matemático referido a la geometría durante prácticamente 24 siglos. El segundo hito está configurado por las geometrías no euclidianas de Lobachevsky y Riemann en el siglo XIX. El tercer momento en la historia de la geometría sucede en el siglo XX con la geometría de fractales de Mandelbrot. Dejo aquí de lado la referencia a las geometrías proyectivas, cuasi-líquidas, y otras.

En términos de física, desde Aristóteles la física no evolucionó sino hasta el siglo XVII gracias a Newton. Después de Newton el segundo giro importante fue marcado por Einstein y por Planck, con lo cual los ritmos se contraen y se disparan. Posteriormente, los nombres y los conceptos se aceleran, ya sea en el plano de la física teórica o de la física experimental.

En el caso de la química, desde el atomismo de Leucipo y Demócrito, el pensamiento humano prácticamente no evolucionó sino hasta la llegada de Mendeleiev. Ciertamente que es posible trazar la historia de diversos esfuerzos por sintetizar los elementos químicos antes de Mendeleiev (en esa historia los alquimistas también juegan un papel destacado), pero

lo verdaderamente significativo está en reconocer que la historia que va desde los presocráticos hasta el científico ruso es la historia de una verdadera explosión de elementos químicos. Posteriormente a Mendeleiev la química ha ampliado vertiginosamente la tabla de los elementos químicos hasta completar los 118 –cerca de 120- elementos de la tabla de elementos químicos actual.

En medicina, la historia es bastante más dramática, pues si se atiende a los fundamentos de la misma sentados en la antigüedad por Hipócrates, la medicina no progresa durante 25 siglos, sino hasta el siglo XX. En efecto, Hipócrates marca el destino de la medicina como una práctica *curativa* en la que todo el saber proviene del médico y el enfermo tan sólo aporta su cuerpo. Por el contrario, con la introducción de la medicina *preventiva* y de la bioética, acontece un auténtico cambio de paradigma en la medicina, y con ella en las ciencias de la salud.

En cosmología, desde los cimientos establecidos por Aristarco de Samos y Ptolomeo. No hubo verdadera renovación sino hasta Galileo y Copérnico. Posteriormente, Newton mismo representa el segundo giro importante, después del cual los ritmos también se contraen y se aceleran consiguientemente. Entonces es preciso mencionar en el siglo XX los nombres de Hubble, Rees, y varios más.

En el caso de la lógica, desde los primeros cimientos establecidos por Aristóteles y por los Megáricos, esta no se renueva verdaderamente durante cerca de 22 o 23 siglos. Es reconocido cómo Kant mismo sostiene en el siglo XVIII que la lógica no ha avanzado desde Aristóteles. La historia de la lógica es esencialmente la historia de la lógica formal, la cual permanece esencialmente inalterada hasta entrado el siglo XX. Entonces aparecen las primeras lógicas no-clásicas (lógica cuántica, lógica del tiempo, y varias más), a partir de lo cual la lógica se renueva radicalmente como nunca antes en la historia de la humanidad. Dejo aquí de lado la discusión acerca de si existe una complementariedad o no entre las lógicas no clásicas y la lógica formal.

En términos de tecnología, los avances y los procesos de renovación son sin lugar a dudas los más acelerados. Dos ejemplos rápidos pero ciertos son las tecnologías de la

información (los computadores, por ejemplo), las cuales se ven prácticamente duplicadas cada 18 meses (tal es el caso de los lenguajes *–software–* informáticos). Asimismo, en el caso del tratamiento del cáncer las herramientas se renuevan hasta la fecha cada 6 meses! Otros ejemplos pueden mencionarse con extrema facilidad, e incluso las revistas de divulgación científica traen con mucha frecuencia ilustraciones al respecto.

Podríamos multiplicar los ejemplos con suma facilidad a otros campos del conocimiento y del pensamiento. Sin embargo, en toda esta historia hay un vector común que me interesa poner en primer plano, constituido por dos factores. De una parte, se trata de los ritmos cada vez más apretados en la historia de la evolución del pensamiento comprendida en términos de renovación. Este primer elemento queda suficientemente en claro. Por su parte, hay otro factor más sutil que marca el desarrollo hiperbólico del pensamiento. Se trata del reconocimiento de que la historia del pensamiento humano es la historia misma mediante la cual la ciencia y la filosofía se liberan cada vez más de argumentos y de conceptos *ad hoc*. Así, por ejemplo, conceptos como el éter, el flogisto, el alma, los espíritus animales, los homúnculos, el libre albedrío, la voluntad y otros más se revelan o bien como innecesarios experimental y categorialmente hablando, o bien (y aún mejor) como pseudo-problemas - con todo lo cual ganamos inmensamente en la historia de la economía del pensamiento humano. Hoy en día, por ejemplo, es imposible hacer ciencia o filosofía serias (“en sentido estricto”) haciendo referencia a o haciendo uso de conceptos como los anotados anteriormente. En efecto, todo concepto (o categoría) posee una áurea propia *–epocal–* y una historia, a los cuales se debe y que los constituye al mismo tiempo. Así, la historia del pensamiento y del conocimiento científico y filosófico está marcada por un economía de conceptos y argumentos *ad hoc*, y es asimismo la historia misma en la que, idealmente, se va haciendo una depuración de falacias, sofismas (formales y materiales), refutaciones sofisticas, paralogismos, y otros errores lógicos. En este sentido, la historia de la ciencia y de la filosofía es la historia misma de un pensamiento que se va haciendo más agudo por económico, más eficiente por riguroso y al mismo tiempo más comprensivo por relacional en

sus explicaciones. Ya tendré la ocasión de volver sobre estas indicaciones.

Ahora bien, atendiendo a la historia misma del pensamiento, cabe una pregunta esencial. Todo parece indicar que en la Edad Media no se dio un proceso de renovación del pensamiento e, independientemente de si se trató de una Edad Oscura (para el pensamiento, justamente). Los desarrollos más importantes durante la Edad Media desde el punto de vista de la filosofía estuvieron, sin dudas, en lógica. Desarrollos en otros campos es algo extremadamente limitado o acaso ausente. En lógica se producen renovaciones (= innovaciones) particularmente en el estudio de las propiedades de los términos, en metalógica, la lógica simbólica, el estudio de los condicionales (*consequentiae*), y la semiótica. Sin embargo, ¿por qué durante la Edad Media no se produce una renovación el *pensamiento*? La respuesta es conocida, y no admite dudas: debido al papel de la autoridad. En efecto, la autoridad –en ese caso específicamente la autoridad de la iglesia cristiana-, impide que los sujetos puedan pensar hasta no saber antes qué es lo que es lícito pensar y qué no. No solamente los libros y textos son muy restringidos, sino, además, se requería de un permiso o venia (por ejemplo del tipo del *nihil obstat*) para leer, estudiar, divulgar, hablar sobre o incluso escribir un libro o texto. No en vano el rompimiento con la Edad Media sucede a través de dos caminos distintos pero que tienen un mismo elemento en común. Esos dos caminos son Descartes y Lutero, y el elemento común a ambos consiste en el ejercicio del pensamiento por parte de los individuos por sí mismos (duda cartesiana y descubrimiento del cogito como la fuente de toda verdad de razón, y el papel central de la autonomía y de la libertad en el protestantismo y su distancia de la iglesia católica). A estos dos caminos coadyuvó enormemente la invención de la imprenta por parte de Gutemberg. A partir de entonces el mundo ya volvería a ser el mismo.

Los saberes y los conocimientos reposaban en autores, lugares y autoridades confiables y cerrados, había depositarios, en el sentido literal de la palabra, del conocimiento y de todo tipo de valoración. Como es sabido, en el medioevo y particularmente durante la época de la

Inquisición, bastaba con que una mujer fuera hermosa para acusarla de bruja, pues como se sabía en ese momento, el diablo gustaba de la belleza física para engañar a los hombres y tentarlos con el árbol del conocimiento. Como Eva a Adán. Por su parte, dado que el saber y el conocimiento reposaban en los conventos, los claustros y los monasterios, bastaba con que un hombre fuera inteligente para sospechar altamente que estaba endemoniado, pues no era posible que el conocimiento estuviera por fuera de los monasterios a no ser por obra del demonio.

La estructura vertical y jerárquica del medioevo era la garantía suficiente para que el conocimiento adoptara también articulaciones y realidades jerárquicas. Tanto es así que, a pesar de la distancia enorme que la Modernidad representa con respecto a la importancia que la Edad Media le asignaba a la *auctoritas*, el conocimiento será todavía interpretado jerárquicamente. No por casualidad así lo expresa Descartes a propósito de la conocida metáfora del conocimiento, y también Kant.

La razón que explica la ausencia de una auténtica renovación del pensamiento durante la Edad Media Cristiana se debe evidentemente a que las estructuras sociales, políticas y eclesiásticas -las cuales son en realidad una sola unidad- son rigurosamente verticales. En la Edad Media, el proceso de la renovación del pensamiento no viene por nosotros mismos, sino a través de la mediación de la Iglesia. Por el contrario, los procesos de renovación implican literalmente una revolución en el pensamiento, o también, si se prefiere, la irrupción de un nuevo paradigma científico, todo lo cual vale para significar en términos más amplios, la irrupción de nuevas cosmovisiones. En estas cosmovisiones se van presentando, al mismo tiempo, redefiniciones y recontextualizaciones de las relaciones entre la ciencia y la filosofía.

Ahora bien, evidentemente que no cabe decir en manera alguna que, por ejemplo durante la Edad Media no hubo historia. A lo que me refiero es que hablar de historia en general significa atender a procesos conservación, pero a la vez y principalmente, a fenómenos de

renovación en varios momentos. En consecuencia, en el examen de la historia del conocimiento y del pensamiento humano –científico y filosófico- asistimos, específicamente a partir de 1900, a un proceso de evolución acelerado, vertiginoso. Es posible expresar esto de tres maneras distintas, así:

De una parte, durante mucho tiempo ha habido y hubo tan sólo intérpretes y exegetas, pero no auténticos creadores de pensamiento;

De otra parte, la historia ha estado constituida mayoritariamente por procesos de divulgación y popularización del pensamiento, pero no tanto por procesos o actos de generación de investigación;

Asimismo, es posible decir que la historia ha estado constituida mayoritariamente por epígonos, discípulos y por guardianes del conocimiento, pero no por revolucionarios en términos conceptuales, categoriales, experimentales o sencillamente nominativos.

En términos del lenguaje de la educación y la promoción de la investigación podemos decir que en la mayor parte de la historia se da un proceso de difusión del pensamiento, de popularización del pensamiento pero no de creación de pensamiento, con lo cual hacemos referencia explícitamente a la producción de pensamiento, esto es, de conceptos, categorías, modos de ver el universo, desciframiento con nuevos códigos, lenguajes que vienen a acuñarse, y demás.

Cabría entonces quizás la pregunta acerca de cómo establecer distintamente que existe, en un momento o en un lugar –así, por ejemplo, en un autor, o en una escuela o círculo de trabajo académico-, creación del pensamiento. Este constituye un auténtico terreno de debate entre filósofos de la ciencia (Kuhn, Laudan, Popper), aunque también se cruza con los temas de la psicología del descubrimiento científico. Este es un tema difícil y que se presta a discusiones fáciles. Para intentar aclarar el problema, podríamos elaborar varias analogías, referidas a América Latina. Así, desde el campo jurídico: América latina no ha sabido de diseñadores y

sólo sabe de costureros, y costureras es decir, remenderas. América latina carece de grandes diseñadores jurídicos, pues la historia de América Latina en el orden jurídico es la historia de reformas de constituciones, pero no de procesos de orden jurídico. En el terreno de las teorías económicas: América Latina sólo ha logrado, en términos generales, aplicaciones y ajustes, pero no aún la elaboración de filosofías propias y distintas acerca del orden económico – crecimiento económico versus desarrollo económico- y de política económica.

Ahora bien, la historia de la evolución del pensamiento humano no es, en manera alguna, una historia lineal y simple. Antes bien, en el desarrollo del pensamiento humano es posible identificar dos grandes momentos. De un lado, lo que podemos llamar como el movimiento de complejización, consistente en la explosión de nuevas ciencias, disciplinas, prácticas y saberes del tronco de la filosofía -con lo cual, por lo demás, ella no pierde sentido, sino adquiere justamente sentido al dar lugar al nacimiento de ciencias con pretensión de autonomía e independencia del tronco de la metafísica-. En efecto, en esta historia asistimos a una verdadera eclosión de la filosofía y la generación de numerosas ciencias y disciplinas, un proceso que se encuentra por lo demás lejos de encontrar un fin próximo. Pues bien, lo propio de cada ciencia y disciplina es que surge con plenas pretensiones de autonomía y autoconsistencia y se da a la tarea de explicar de una manera propia y específica el mundo o una parte de la realidad, o bien de incidir sobre la construcción de mundo y realidad. Tal es la historia, por ejemplo, de la economía, la administración, los derechos humanos, la bioética, la psicología, bioquímica, la neurofisiología, la teoría matemática de la información, las biomatemáticas, y muchas otras más.

Pero al mismo tiempo, de otra parte, la historia de la evolución del pensamiento humano es también la historia de la desaparición de otras ciencias, o de la reducción significativa del estatuto de algunas ciencias, en cuanto tal. Este otro movimiento puede ser denominado propiamente como el movimiento de economía de la evolución del pensamiento. Los casos más ilustrativos son, respectivamente, la teología en la Edad Media, y la biología

contemporánea. En efecto, la teología tuvo durante toda la Edad Media el estatuto de una ciencia. Ciertamente no de ciencia en el sentido que la modernidad introdujo, esto es, experimental, de observación y desarrollándose con base en procedimientos inductivos, trabajando con hipótesis susceptibles de verificación o de falseación, etc. A pesar de ello, la teología sí era una ciencia en un sentido perfectamente distinto. Pues bien, no obstante, deja de ser una ciencia –*scientia magna*, justamente- en razón de los propios desenvolvimientos internos que tuvo la teología y que marca precisamente el destino de la Edad Media y que culmina en las figuras de Duns Scoto, Guillermo de Ockham y M. Eckhardt. En cuanto a la biología, ésta tuvo una historia bastante más breve. Habiéndose configurado como ciencia gracias al espíritu positivista de A. Comte, la biología se erigió como una ciencia universal – ciencia dura o natural, si se prefiere-, con fuertes presupuestos fisicalistas. Sin embargo, en los últimos años del siglo XX y con base esencialmente en una hipótesis la biología ve perdido su estatuto científico pues se convierte en una ciencia particular y altamente contingente. La hipótesis que transformó y redujo en verdad el estatuto epistemológico de la biología fue la del programa SETI (*Search of Extra Terrestrial Intelligence*) y la emergencia de una ciencia correspondiente, la exobiología.

Como quiera que sea, desde el punto de vista del conocimiento, la historia más apasionante de la humanidad sucede, más o menos, a partir de los años 80 del siglo XX, de tal manera que lo que hemos aprendido globalmente a partir de esos años constituye más o menos el 80 o el 85% de todo lo que sabemos. Esto es, lo que sabemos a partir de los años 80 y 85 representa en múltiples dominios el 80% de todo el conocimiento acumulado en toda la historia de la humanidad.

La velocidad de los ritmos de información, de desarrollo del conocimiento y de evolución del pensamiento ha sido recientemente expresada de una manera bastante acertada por Gordon Moore, inventor del circuito integrado y posteriormente presidente de Intel. De acuerdo con Moore, la información se duplica (por lo menos hasta el presente) cada 18 - 24 meses. Esto

significa que lo que sabemos hoy, dentro de 18 meses será la mitad de lo que sabemos, supuesto que estamos efectivamente actualizados en cuanto a la evolución de la ciencia, o de la filosofía. La indicación de G. Moore ha venido a ser conocida como “la ley de Moore” y, bien entendida, apunta a un ritmo hiperbólico, y no tanto exponencial, de los desarrollos de la información (y de los sistemas informáticos). Es perfectamente razonable afirmar que, si se conserva semejante ritmo de renovación se va a producir, en un futuro próximo, un auténtico salto cualitativo en las relaciones entre los seres humanos y su entorno vital afectando por consiguiente a ambos y a sus relaciones. R. Kurzweil busca anticiparse a ese eventual salto cualitativo.

Ahora, evidentemente que “la ley de Moore” es un dato eminentemente cuantitativo, puesto que en la duplicación de la información no se distingue entre información pertinente e información no necesaria, dentro de la cual existe también mucha basura. No obstante, es altamente sorprendente el índice de crecimiento o multiplicación de la información. Naturalmente que la información no implica automáticamente evolución del pensamiento, ya que la evolución del pensamiento es un proceso altamente más complejo y que implica transformaciones sustanciales en el orden de la percepción humana y en el orden de lo real mismo. Sin embargo, la evolución del pensamiento y la evolución de la información son fenómenos paralelos, aunque distintos, y que en ocasiones es sumamente difícil distinguir. El campo intermedio entre la información y el pensamiento es el de la comunicación, y bien valdría la pena abrirle un espacio más amplio de reflexión a estas interrelaciones.

De una manera global, es posible por tanto compendiar los ritmos de evolución, esto es, de renovación del pensamiento, en los siguientes términos: hasta el año 1900, el pensamiento humano tardaba siglos en renovarse. Desde 1900 hasta 1945, el pensamiento se renueva aproximadamente cada 30 o 35 años. A partir de 1945 hasta 1990, el pensamiento humano se está renovando en promedio cada 20 o 18 años, y desde 1990 hasta hoy el pensamiento humano se renueva cada dos años. Pues bien, es en este tipo de ambiente espiritual, en este

ambiente intelectual, surge una variedad de nuevas ciencias y disciplinas dinámicas y que pueden ser denominadas (en algunos casos en sentido amplio) como no-lineales. Tal es el caso de esa disciplina compleja que es la bioética. (Es claro que no solamente la bioética aparece en este cuadro general, pero sí es por lo pronto el foco de nuestra atención aquí).

Sin embargo, el análisis del desarrollo hiperbólico del pensamiento está lejos de reavivar sueños antiguos como el del Progreso, y por el contrario, plantea al mismo tiempo serios problemas, particularmente en el orden de la ética y de la política. En efecto, en el momento en que en el siglo XX, se dispara hiperbólicamente el pensamiento, sucede algo con serias connotaciones desde el punto de vista social, político y ético, y es que las distancias entre lo que llamamos en pensamiento de punta y la base de la sociedad crece exactamente al mismo ritmo en que se produce la evolución y la renovación hiperbólicas del pensamiento. Esto puede apreciarse, puntualmente visto, en dos o tres planos, así: si la distancia entre los países del llamado tercer e incluso el cuarto mundo con respecto a los países del denominado primer mundo es igualmente hiperbólica, con lo cual la consecuencia es absolutamente dramática: los países ricos se hacen ricos a una velocidad cada vez mayor proporcionalmente al ritmo en que los países más pobres se empobrecen a la misma distancia o ritmo; los países más desarrollados tecnológica y económicamente tienden a producir y enviar un volumen de información hacia el mundo a ritmos hiperbólicos, y, recíprocamente, los países menos desarrollados en el mismo sentido tienden a recibir (= absorber!) ese mismo volumen de información, y a generar y transmitir una cantidad de información inversamente proporcional, con lo cual la dependencia cultural, informativa e ideológica se hace, en verdad, descomunal; en una escala mucho más cotidiana o inmediata, es posible decir que la misma distancia se produce entre un niño que posee y maneja un computador, y uno que ni posee uno ni sabe trabajar, o jugar o estudiar con un computador; en países como Colombia disponemos hasta el momento máximo de ingenieros de sistemas, pero no de científicos o teóricos de la inteligencia artificial, por ejemplo (o de la robótica, o de la generación de sistemas expertos, y mucho menos científicos que trabajen en vida artificial), de tal suerte que los conocimientos

en terrenos como los sistemas de computación son tan sólo aplicaciones de conocimientos generados y renovados en otras latitudes.

Estos hechos, como se aprecia fácilmente, son ética y políticamente muy delicados. Exactamente en este contexto anotaban hace ya algunos años A. y P. Ehrlich: “El nacimiento de un niño norteamericano representa un desastre cien veces más grave para los sistemas vitales de la Tierra que el de un niño nacido en un país desesperadamente pobre”(Ehrlich, P. Y A., 1993: pág. x).

Pues bien, lo que acontece con los ritmos acelerados del pensamiento y del conocimiento humano se ilustra de una manera muy acertada con el ejemplo clásico que presenta G. Bateson en su libro *Mind and Nature (Mente y naturaleza)*. Profesor en la Universidad de California, Bateson hizo un experimento con sus estudiantes consistente en lo siguiente: un día decidió preguntarles a sus estudiantes qué significan cosas como: modelo cuántico, entropía, género, moléculas, lenguajes digitales, computación cuántica, relieves adaptativos, fractales, recursividad, formas modulares, vida artificial, derechos económicos, sociales y culturales, redundancia, explicación, pauta, y varios otros conceptos y problemas más. Y prácticamente ninguno de los estudiantes sabía responder acertadamente. Dos casos generales pueden evidenciarse con este experimento: o bien la mayoría de los estudiantes están dotados apenas de “saberes circulantes”, o bien, una buena parte de los estudiantes tienen, en el mejor de los casos, conocimientos “viejos o caducos” o muy unilaterales de los conocimientos en los que se están formando. El objetivo de Bateson consistía en mostrar cómo sus estudiantes carecían de la noción o de la capacidad para establecer “pautas que conectan” (*connecting pattern*) niveles de realidad, dominios del conocimiento, campos de estudio. En una palabra, se trata de evidenciar la ausencia de un pensar integrativo, sistémico o complejo, tres maneras diferentes de señalar a un mismo campo de problemas.

Con el anterior ejemplo me propongo en realidad afirmar dos cosas: de una parte, en términos

generales, la incapacidad de establecer un diálogo abierto, sincero, bien intencionado e interno entre la ciencia y la filosofía y, de otra parte, y más sorprendentemente, el desconocimiento de lo que significa el problema de la vida –por ejemplo, el origen o los orígenes de la vida, la naturaleza de la vida, los niveles de la vida (vida natural, vida artificial, etc.). Pues bien, ambas cuestiones están implicadas de tal manera que con ambas entra en consideración el tema que verdaderamente me interesa en este texto: las ciencias de la complejidad, es decir, las ciencias de la vida – en las cuales cabe incluir, pero cuidadosamente entendidas, a la bioética y a los derechos humanos. En una palabra: se trata del problema de la vida, un problema eminentemente filosófico.

Por lo demás, sería interesante saber qué factores han hecho que se dispare a partir del siglo XX la renovación del pensamiento. A mi modo de ver existen dos factores centrales: la tecnología, y el microchip, aunque, desde otra perspectiva, cabe también mencionar la importancia de la urbanización de la vida, es decir, la evolución de la vida humana integrando ciudades (incluso megalópolis). Como quiera que sea, es preciso advertir que, coincidentalmente, la curva –hiperbólica- del pensamiento humano coincide con el ritmo de crecimiento, igualmente hiperbólico, a) del consumo de energía; b) de la tasa de explosión demográfica; c) de los procesos de informatización.

2-. Relaciones entre la ciencia y la filosofía

La forma más determinada como el pensamiento existe en Occidente es como ciencia y como filosofía, esto es, como pensamiento racional y predicativo, de tal suerte que la vida de la humanidad occidental se ha tejido, y se teje cada vez más, en la forma de la ciencia, la tecnología y la filosofía. La importancia de la evolución del pensamiento humano radica en que el destino de la humanidad occidental, pero con ella, también entonces de la humanidad entera –es decir, también de las culturas y civilizaciones no occidentales- depende cada vez más de tres cosas:

La comprensión adecuada de la historia y los modos del pensamiento y del conocimiento occidentales;

Los cursos posibles que pueden adoptar ambos, conocimiento y pensamiento occidentales;

El buen uso que se haga del pensamiento y del conocimiento (incluyendo por tanto, desde luego, la información y la comunicación).

El drama de la humanidad entera consiste en que Occidente confundió el destino de la humanidad con su propio destino, hasta el punto de que el destino entero de la vida sobre el planeta depende por completo del destino propio de Occidente. Y dada la tradición logocéntrica de Occidente, su destino depende del buen uso y entendimiento de lo que sean en primer lugar la ciencia y la tecnología, pero con ellas, también entonces la filosofía: por decir lo menos, la filosofía de la ciencia y la filosofía de la tecnología. Pero si es ello así, se hace necesario establecer los modos de las relaciones entre ambas, filosofía y ciencia, como una forma aún más acabada de comprender la evolución del pensar humano.

Existe una tendencia que marca la aproximación entre la ciencia y la filosofía, en general. De esta suerte, la historia de la evolución del pensamiento humano, que es una historia hiperbólica de la evolución, se manifiesta como la *tendencia* a una siempre y cada vez mayor aproximación entre la ciencia y la filosofía.

Desde luego que puede afirmarse genéricamente que siempre existió una tendencia de aproximación entre la ciencia y la filosofía, aunque dudo que en la mayoría de los casos pueda aseverarse esto con igual facilidad, y tanto menos en los casos en que ha habido filósofos y filosofías que han pretendido afirmarse como *proté philosophia* relativamente a la cual los demás serían saberes o conocimientos derivados o dependientes, es decir, de segundo orden. La tendencia de aproximación entre las ciencias y la filosofía no afecta, a mi modo de ver, a las ciencias y disciplinas, en general, pero sí incide negativamente en la filosofía en general en el sentido de sus relaciones y actitudes hacia la ciencia y la tecnología. El ejemplo más puntual es la actitud ingenua de algunos filósofos en acusar a una teoría o a un campo del conocimiento como de “no científico”: “esto sí es una ciencia, aquello no lo es”.

No siempre existió un trabajo tan cercano entre la ciencia y la filosofía como hoy, y claramente la tendencia de este acercamiento es la obra misma de la evolución del pensamiento humano en el sentido en que estamos estudiándolo. En verdad, la evolución del pensamiento es hoy en día de tal modo que es prácticamente imposible en la actualidad ser un buen científico, sin atender al mismo tiempo, cada vez más, a la filosofía, y viceversa: para ser un estupendo filósofo es absolutamente indispensable tener un conocimiento sólido o bien, por lo menos, en un dominio científico, o bien del estado de la ciencia, dicho de una manera general (con lo cual no hay que pasar por alto aspectos bastante más técnicos, como son, en la actualidad, el dominio de herramientas matemáticas, de computación, conceptuales). Existe una tendencia muy fuerte de aproximación entre las dos formas más fuertes de la racionalidad occidental y mi propia hipótesis es que en esta tendencia se está configurando un tipo de racionalidad. Esta racionalidad se prefigura como las “ciencias de la complejidad”. Pero vayamos un poco más lentamente.

Visto desde la óptica tradicional, lo propio de la filosofía consiste en formular problemas, esto es, en concebir problemas que la antigüedad o los contemporáneos no han concebido. Por su parte, lo propio de la ciencia consiste en resolver problemas. Ahora bien, cuando un problema tiene una solución, o puede tenerla, esa solución no es filosófica; también. Pero es que, más fundamentalmente, esa respuesta es siempre científica. Es preciso anotar que en la historia de la filosofía se encuentran todos los grandes científicos, cosa que no es posible mencionar en sentido contrario. En verdad, son escasos los filósofos que se encuentran en la historia de la ciencia – o mejor, en la historia de alguna ciencia (en particular). Lo propio de la ciencia consiste en resolver problemas, aclarar enigmas.

Los problemas son una concepción del mundo, una concepción de los fenómenos o procesos con los cuales nos ocupamos - cuando existe verdaderamente un problema, pues los metodólogos nos enseñan cosas, erróneamente: que un problema es una proposición entre dos signos de interrogación-. Formular problemas es, en rigor, elaborar concepciones del mundo o de ámbitos del mundo. Así, identificar un problema significa abrirse a una comprensión del mundo que exige ser plenamente elucidada en todas y cada una de sus articulaciones y significados. De esta suerte, siempre que surja un problema, es filosófico, pero siempre que esa pregunta tenga o encuentre una respuesta, la respuesta nunca va a ser filosófica, sino científica. Lo propio de la ciencia consiste en resolver problemas, y la forma en que la ciencia los resuelve es en el diálogo ciencia – técnica antes, y hoy ciencia – tecnología. Sin embargo, lo que quiero decir, es que en la historia reciente de la humanidad, los grandes problemas filosóficos o metafísicos, son formulados cada vez menos por filósofos en el sentido técnico o profesional de la palabra, y sí, sobre todo, por matemáticos, científicos, tecnólogos, etc. El diálogo sincero y serio entre unas ciencias y otras, y en términos generales, entre la ciencia y la filosofía, configura aquello que se designa genéricamente como “territorios de frontera”. El verdadero desarrollo del pensamiento acaece, y acaece cada vez más, en territorios de frontera, constituyendo así al mismo tiempo “ciencias de frontera” (sólo que el término de “ciencia” no debe entonces ser entendido en sentido

positivista, sino, tan sólo como “episteme”). En los últimos años del siglo XX se han configurado diversas ciencias de frontera y se han venido ensanchando significativamente determinados territorios de frontera, todo ello, a partir de y en función de los problemas mismos que se estudian, y no debido a ánimos de tal o cual tipo de un filósofo o científico, o de un grupo o comunidad de investigadores. La conformación de estos territorios o ciencias de frontera se ha dado como la constitución de grandes síntesis de conocimiento. (Esta es una idea sobre la cual volveré más adelante). Precisamente por ello también es fundamental, dicho en términos generales, el diálogo ciencia - filosofía.

Ahora bien, la buena filosofía no trabaja con definiciones, sino, en el mejor de los casos, arriba, al cabo de largas reflexiones y argumentaciones, a definiciones. Sucede lo contrario del derecho, por ejemplo, el cual trabaja con definiciones, mejor, parte de definiciones. Cabría mencionar también el caso de las matemáticas. La bioética, la filosofía de los derechos humanos y el buen pensamiento no trabajan con definiciones; trabajan, por el contrario, sobre problemas, y es al cabo del tiempo que es posible arribar a definiciones – desde luego, a menos que se esté hablando de matemáticas o derecho u otras ciencias y disciplinas afines, esto es, eminentemente deductivas.

En efecto, la dificultad de trabajar con definiciones radica en que, en formas de pensamiento que no son hipotético-deductivas, cada quien puede elaborar las definiciones que prefiera, frente a lo cual, todo lo demás o bien es una mera cuestión de nombres y palabras (nominalismo), o bien se convierte en algo caprichoso, pues cada cual puede formular las definiciones que sean, sin que se pueda establecer a primera vista la coherencia o la necesidad de las mismas, o de unas definiciones con respecto a otras. Frente a esta dificultad, lo más apropiado es recurrir a un procedimiento estrictamente fenomenológico, a saber, partir de las cosas mismas y, mediante la descripción rigurosa de los fenómenos y del modo como son vivenciados, comprender el problema mismo – frente a lo cual las definiciones se vuelven cuestionables. Distinguir entre unas definiciones y otras, entre la coherencia o la necesidad de

unas con relación a otras, es un terreno falso en lo cual se nos puede ir la vida en largas e infructuosas discusiones; terminamos, así, cayendo en los terrenos anegados de la retórica.

Pues bien, las relaciones entre ciencia y filosofía y la tendencia fuerte a su aproximación constituyen un tema de reflexión de tal suerte que sucede algo maravilloso: por primera vez estamos asistiendo a una historia en la que por vez primera hay grandes esfuerzos de reflexión, equipos humanos altamente cualificados que tienen las siguientes características: estamos por primera vez definiéndonos frente al futuro, en términos cada vez más amplios y comprensivos y existen auténticos programas de investigación proyectados a 20, 50, a 100 años, con equipos económicos, tecnológicos, administrativos impresionantes, algo que jamás se había visto en la historia de la humanidad, y con fondos de financiación claramente delimitados y asegurados. En contraste, antiguamente, los planes más grandes y proyectivos se extendían al reinado o al gobierno de alguien y máximo a la sucesión del trono, a los hijos. Pero lo que pudiera suceder más allá de esas previsiones era algo que quedaba abandonado a los designios de la buena o mala fortuna.

Por primera vez en la historia de la humanidad, existen equipos de científicos, teóricos y experimentales, con la contribución importante de tecnólogos, técnicos, administradores y fuentes de financiación que están definiendo sus proyectos y tareas a plazos que jamás antes se había propuesto empresa alguna en la historia occidental. Sin embargo, lo sorprendente es que mientras eso sucede en el campo de la investigación científica – filosófica, en el campo de la vida cotidiana, los individuos globalmente viven en términos cada vez más y más puntuales.

Un ejemplo a medio camino bastante próximo, es el hecho de que hay un tipo de racionalidad que se está definiendo frente al tiempo: por ejemplo a las Universidades como a cualquier otra gran empresa, les gusta pensar en formación, a 3 (por lo menos) ó 5 años vista de sus profesores, directivos y estudiantes. Pero mientras eso sucede con un plano de la realidad, en

otra dimensión, la de la cotidianidad, la vida de los individuos e incluso de amplios grupos y colectividades humanas se va viendo cada vez más hundida en el presente, en la inmediatez. Se produce así una circunstancia que jamás la historia de la humanidad había presenciado. En efecto, mientras que en diversos campos como la exploración de los recursos del mar, la exploración del espacio extraterrestre, la investigación del mapa genético de la naturaleza en sus dos momentos principales, el desciframiento del alfabeto y el conocimiento de la fisiología genética, y varios otros más - mientras eso sucede en una dimensión de la humanidad, en la otra el individuo se va hundiendo cada vez más en el presente, y la idea misma de los horizontes de vida se hacen bastante confusos, nebulosos, casi inexistentes. Ciertamente que hago referencia, implícita, aquí a problemas propios de la filosofía social y política, a la ética y a los derechos humanos, particular aunque no exclusivamente; pero es que justamente esa es la dimensión en la que no existe una plena correspondencia con lo que acontece en las esferas de la investigación básica o de punta. Si anteriormente cabía hablar incluso de utopía, lo que vemos ahora justamente, es que existe un sistema social, de valores políticos, de relaciones económicas e internacionales, etc., que “coincidentalmente” van hundiendo cada vez más individuos al presente puro, a vivir el momento o el instante, sin saber mucho acerca de las posibilidades reales o probables de vida, esto es, de satisfacción, realización y desarrollo. En esto consiste, dicho de una manera bastante apretada, la presión del problema de la vida en su expresión cotidiana.

Existe una explicación que nos permite comprender con claridad este doble proceso de tensión y escisión entre el conocimiento, el pensamiento y la investigación de punta, y la vida cotidiana. Pero para ello se hace preciso estudiar mejor los modos de la racionalidad que, a nuestro modo de ver, ha habido en Occidente hasta el momento.

3. Tres formas de racionalidad en Occidente

Esta historia de evolución hiperbólica del pensamiento en que se da una aproximación continuada entre la

ciencia y la filosofía, dicho de una manera general, comienza en los últimos años del siglo XX pero ocupará, en el futuro inmediato, en lo fundamental la primera mitad del siglo XXI. A lo largo de esta historia, y cuyos momentos más significativos están aún por venir, observamos procesos que nunca antes se había apreciado en la historia de la humanidad. Mi propia hipótesis es que en el decurso de esta historia se está configurando un nuevo tipo de pensar en la historia de la humanidad occidental. Sin embargo, la expresión “se está configurando un nuevo tipo de pensar” es el modo adoptado aquí para designar propiamente dos cosas: de un lado, que este nuevo pensar es una nueva forma de racionalidad; y de otra parte, que, propiamente hablando, se trata de un pensar en emergencia. La forma más elemental de ir apreciando este pensar se evidencia en distintos frentes, y se caracteriza por una distancia frente al modo tradicional, y aún sociológicamente prevaleciente, del principio causal, analítico y reductivo o reduccionista.

El primero de los rasgos claramente distintivos de esta nueva racionalidad en emergencia es que se trata de un pensar sintético, y cuya consecuencia más inmediata y patente consiste en la desaparición de la creencia en una *scientia magna*. Desde prácticamente ninguno de los dominios sensatos de investigación en el mundo se sostiene ya, hoy en día, la creencia, válida hasta hace en realidad muy poco tiempo, de que hay una ciencia magna. (Quizás, y dicho sea entre paréntesis, la idea de una pretendida *scientia magna* prevalezca todavía entre algunos filósofos, y en algunos –por lo demás malos o altamente cuestionables- centros académicos). La consecuencia negativa primera del desvanecimiento de la creencia en una *scientia magna* consiste en que se han comenzado a romper las jerarquías –de conocimiento- y a abrir el pensamiento a otras formas de sí mismo. Y la consecuencia positiva más importante es, sin lugar a dudas, que, en correspondencia, se ha roto en mil pedazos igualmente la creencia en una *via regia*. En efecto, como es sabido, a la idea tradicional de que existía un saber fundamental y primero que todos los demás se unía, estrechamente, la afirmación de que existía, por tanto, un camino o un método igualmente fundamental que no solamente conducía al saber fundamental (ciencia magna), sino que, a su vez, permitía discernir entre los caminos válidos y los que no lo eran. El colofón de ambas creencias erróneas era la afirmación incuestionable de que el conocimiento, tanto como la realidad, estaban constituidos últimamente o guiados por un principio a priori. Frente a este creencia en un a priori ontológico y lógico fundamental vale la pena recordar a Husserl: “*Das Apriori ist das*

Faktum”, esto es, es el objeto mismo tanto de una vivencia como de una tematización de esa vivencia.

Desde el punto de vista de la filosofía (en cuanto filosofía perennis), es posible establecer sin ambages que la historia de la filosofía es la historia de las relaciones entre ciencia y filosofía. Sin embargo, esta no es una historia de consistencias o de coherencias sin más. Por el contrario, la relación entre ciencia y filosofía se establece esencialmente en términos de efectividad y no tanto de discursos teóricos centrados en torno a alguna pretendida superioridad lógica, metodológica o epistemológica. Pero al hablar de esta efectividad se nos aparecen, cronológicamente, las tres formas de racionalidad en que, a mi modo de ver, se ha articulado la historia de Occidente hasta la fecha. Son éstas: una racionalidad como proceso, una racionalidad de intenciones, y una racionalidad como producto o como resultado.

Lo sorprendente del hecho es que, así vistas, son tres las formas determinantes de la historia de la humanidad occidental, y no hay más formas de racionalidad humana en la historia de Occidente.

a) *La racionalidad como proceso*: Definitivamente se encuentra en los griegos antiguos. Los griegos introducen un tipo de racionalidad como proceso, por ejemplo, en la noción aristotélica de felicidad, la cual es un estado que se va alcanzando pero que el ser humano jamás terminará de alcanzar. La felicidad (*eudaimonía*) no es un estado, sino, designa un movimiento. Precisamente el concepto central en la filosofía de en Aristóteles es el de *energeia*, y que se traduce en la esfera ética como perfectibilidad. Otro ejemplo, bastante menos filosófico es de los juegos olímpicos, y más genéricamente, el concepto de juego. Como es sabido, los griegos inventan los juegos olímpicos y en los juegos olímpicos antiguos gana quien se esfuerza al máximo, y no necesariamente quien es el primero. (En una referencia (técnica) a la teoría de la decisión racional, y un capítulo suyo que es la teoría de la utilidad esperada, cabe decir que los griegos antiguos distinguían claramente entre las

situaciones ordinales y las cardinales; esto es, entre lo primero y lo número uno). Así, específicamente en la Grecia arcaica y en la Grecia clásica un griego no entiende de resultados. Ser griegos significa creer en el proceso: 1) independientemente del origen de la motivación o el interés del proceso, y 2) independientemente del resultado del proceso.

b) Racionalidad como intención: La Edad Media descubre otra forma de racionalidad, ya no como proceso, sino como intención. En efecto, en la Edad Media una intención bastaba para salvarse, o para condenarse, y ello independientemente de si la intención se cumplía en el mundo o no, puesto que las intenciones surgen de la mente humana o beben del corazón de los hombres. – En la filosofía de la acción y la filosofía de la mente contemporáneas el concepto de “intención” es importante para determinar el origen de una acción o incluso su motivación, pero este concepto de intención tiene una connotación distinta de la medieval. Las intenciones son el resultado de la creencia en un mundo de aprioris, y el a priori es constituyente último de la realidad en todos los órdenes. De esta suerte, la racionalidad humana se juzga *ex-ante*.

Distinta de la racionalidad griega y de la medieval, la modernidad y la edad contemporánea hacen el descubrimiento de una racionalidad propia. Es la racionalidad de productos.

c) Racionalidad como resultado: Si alguien, en una ciudad cualquiera, tiene una edad determinada, por ejemplo 35 años, y no tiene carro propio o no ha contraído matrimonio, se le juzga ya no por el proceso (lo que haya vivido, conocido, hecho, etc.), ni por las intenciones sino, sobretodo, por los resultados. Y entonces esa persona debe haber obtenido ya determinados bienes, haber alcanzado un cierto estatuto social y profesional, etc. “Dime qué te impones y lo demás son medios”, lo cual revela a todas luces una realidad de principios maquiavélicos, puesto que se simplifica todo lo demás. La racionalidad de resultados pone así de manifiesta una forma de vida centrada en la astucia, la malicia, los regateos. Lo único que cuenta es el resultado, lo cual tiene como colofón el reconocimiento asombroso de que, en el

mundo moderno la racionalidad no se juzga ya *ex-ante*, sino *ex-post*, como lo ha puesto suficientemente de manifiesto J. Elster, por ejemplo.

Hay una connotación maravillosa, a partir de este cuadro de las formas de racionalidad, de tal modo que obtenemos la siguiente caracterización. Modelos anteriores de la racionalidad estaban encarnados en figuras como el sacerdote (o monje, o pastor), el filósofo, el hombre de acción y el científico. A ellos se acudía, en distintos momentos, para pedir consejo, para obtener respuestas, para anticipar acciones. Pues bien, en contra de la tradición que identifica la racionalidad –así, por ejemplo, la inteligencia, la prudencia, los valores en general- en uno o en varios de estas figuras de ser, la edad moderna y contemporánea identifica cada vez más la racionalidad del lado del economista y/o del administrador.

De esta suerte, la racionalidad como resultado es aquella que apunta hacia, y se fija tan sólo en, los productos según si el resultado es alcanzado (o no) y de tal modo que lo sea con el menor gasto posible y en el tiempo más breve posible. La racionalidad de resultados es propia de un mundo que gira por completo en torno a la economía y/o la administración (las llamadas ciencias económicas, incluyendo a la contaduría, por ejemplo). Pero entonces, desde el punto de vista filosófico se revela la economía no ya como la ciencia que se ocupa de la producción, distribución y consumo de bienes, lo cual es a todas luces una comprensión cierta, pero vulgar. Antes bien, la economía se revela como la ciencia que se ocupa de las relaciones medios – fin, y que se expresa, por ejemplo en temas como racionalizar los recursos, racionalización del tiempo, y otros similares. El paradigma de la racionalidad imperante es económico y/o administrativo. Si otros dominios del conocimiento, de la acción e incluso del espíritu como la religión son racionales es debido a que, recíprocamente, se han redefinido en términos de la economía y/o la administración. Así, por ejemplo, se ha vuelto racional (y razonable) determinar los conocimientos según si producen resultados y cómo los producen, y ojalá que esos resultados sean tangibles y fungibles. Asimismo se ha vuelto racional o razonable adoptar prácticas como pagar indulgencias a fin de verse favorecidos en

el Cielo. Los ejemplos pueden multiplicarse con suma facilidad en prácticamente todos los dominios.

Ahora bien, esta presentación general de las tres formas de racionalidad supone y permite a la vez varias otras caracterizaciones más particulares. Una de singular interés en el contexto de los análisis que adelantamos es la que define a la racionalidad científica propiamente dicha. Como es sabido, la ciencia es el resultado más joven de la racionalidad humana, y sin embargo la más determinante desde el punto de vista de sus consecuencias. No obstante, la ciencia no ha existido siempre de la misma forma en que hoy la conocemos y, por el contrario, ha tenido tres períodos principales, si se atiende a la lógica misma de la ciencia. Estos tres momentos de su desenvolvimiento son: a) un período cualitativo, b) uno cuantitativo, y c) el de la ciencia –o ciencias- de la complejidad.

Durante la Edad Media, lo que podemos denominar como ciencia –si bien no exactamente en el sentido aprendido después por la modernidad y que corresponde, en rigor, al concepto de ciencia que hemos conocido con propiedad-, era eminentemente cualitativa. Aquello de que hablaba “la ciencia” eran sobre cualidades –así, por ejemplo, las cualidades del universo sublunar o del universo supralunar, las cualidades del alma o de la razón, las cualidades de la naturaleza, y demás-. La razón que explica ese modo de explicación y de existencia de los saberes “científicos” es doble: de una parte, se debía a que las matemáticas de la Edad Media eran las heredadas de los romanos. Esto quiere decir que la numeración matemática era la de los romanos, lo cual impedía procedimientos aritméticos ligeramente más complejos, o mucho menos comprensiones algorítmicas o algebraicas de la realidad. Para ello había que esperar al descubrimiento de los números árabigos. Y de otra parte, precisamente por lo anterior, la ciencia era cualitativa gracias precisamente al peso de la teología (cristiana). En una palabra, pensar cualitativamente es el modo propio del pensar medieval.

El acceso al número cero, el descubrimiento de los números árabigos y la distancia radical

frente a la teología como ciencia magna condujeron al modo de pensar occidental a estudiar los fenómenos de la realidad “desde abajo”, esto es, en el modo de la observación, la experimentación, la inducción, es decir, en la forma como la ciencia nace y se configura propiamente. Conocer la realidad equivalía exactamente a medirla, a tasarla, a contrastar y verificar los resultados obtenidos, las hipótesis formuladas, las teorías elaboradas. Desde entonces se impone la ciencia como una racionalidad eminentemente cuantitativa, y absolutamente todo lo que sea real debe ser objeto de mediciones. Se mide desde la órbita de los planetas hasta el cociente intelectual de las personas, pasando por los ritmos de crecimiento y desarrollo de las sociedades, la edad del universo, las expectativas y las esperanzas de vida de los individuos, por ejemplo. A partir del siglo XVII se impone una metafísica de la realidad: aquello que no sea objetivo no es real (Searle, 1992), lo cual significa exactamente que aquello que no sea susceptible de medición no es objetivo, y por tanto tampoco es real. De esta suerte, a diferencia del pensar medieval, ser modernos equivale a relacionarse con la realidad en términos de objetivación y medición.

Sin embargo, la historia de una racionalidad distinta y opuesta a las cantidades o a las cualidades, según el caso, sufre una evolución significativamente mejor a partir de la configuración de las ciencias de la complejidad. En efecto, tal y como hemos venido anticipando, y como aún lo mostraremos suficientemente en lo que sigue, la complejidad es al mismo tiempo una racionalidad cualitativa y cuantitativa –aunque no solamente eso, como precisaremos posteriormente–.

Pues bien, como quiera que sea, manifiestamente que no puede hablarse de un desarrollo lineal de las tres formas de racionalidad, y por el contrario, su relación se da a la manera de capas geológicas que, vistas desde el presente, coexisten y se implican al mismo tiempo, sólo que unas más profundas que otras, y sobre todas ellas imperando la racionalidad de productos. Es claro que este cuadro puede y debe extenderse a varios otros dominios, pero aquí quiero tan sólo elaborar el mapa que complementa las aproximaciones entre la ciencia y

la filosofía.

4. La inter-, trans- y multidisciplinariedad

Desde sus comienzos y con la introducción de la metafísica por parte del platonismo, la historia del conocimiento, tanto la historia de la ciencia como la historia de la filosofía, fue siempre la historia de especializaciones en la cual se debía saber más de algo y menos de todo. Como sabe, por ejemplo, todo aquel que ha empezado el ciclo de los estudios de postgrado, la formación en un área implica absolutamente la especialización cada vez mayor en un campo, y la situación es de tal manera que, en virtud del mercado laboral, las garantías de espacio y autonomía atraviesa por el reconocimiento de la comunidad académica hacia alguien como dotado de habilidades –conceptuales y/o técnicas- altamente elevadas en un área del conocimiento, lo cual significa exactamente especializadas. Las instituciones académicas y científicas impulsan fuertemente el desarrollo en este sentido, haciendo que, de otra parte, los esfuerzos por alcanzar y desarrollar conocimientos más integrativos, en una palabra, un pensar sintético, sean dejadas de lado por el favorecimiento de expertos – justamente en un campo del conocimiento.

De esa historia de especializaciones no se libró tampoco la filosofía, y ambas, filosofía y ciencia encontraron en la Universidad y en los currículos vigentes el medium ideal para configurarse y desarrollarse en ese sentido. La historia de la ciencia y la filosofía fue la historia de la unilaterización, lo cual se tradujo en la práctica como la coexistencia de conocimientos ciegos a otros, y sordos a otras posibilidades de explicación, de comprensión y de acción. Esa historia devino, en términos generales, no solamente el refinamiento extremo de la lógica formal clásica, sino, además y precisamente por ello, en el desarrollo de lenguajes científicos y filosóficos cada vez más enredados y difíciles de acceder no simplemente de parte de los legos, sino también de parte de otros científicos, académicos y filósofos con distintas formaciones. Esta historia aún continúa vigente fuertemente en nuestros días. La

historia de la Torre de Babel se vivió en realidad como la historia misma de las especializaciones, ante lo cual salió triunfante el sentido común y la pseudociencia, dos dimensiones de la razón humana que generalmente van acompañadas. De esta suerte, las relaciones entre la ciencia y la filosofía fueron la historia misma del dualismo entre saberes, y ello en un doble sentido. De una parte, se trató de un distanciamiento al interior del cuerpo de las ciencias mismas, en dos grupos rígidamente dividido: las llamadas ciencias exactas (o positivas, o naturales), y las ciencias humanas (o sociales, o del espíritu). Aquellas se abrogaron el derecho de *explicar* el mundo, la naturaleza y los fenómenos y procesos naturales. Estas se concentraron en el esfuerzo por *comprender* el mundo, la realidad, la sociedad y a los seres humanos. De esta suerte, el conocimiento y el pensamiento mismo se definieron puntualmente en función de dos fines perfecta y radicalmente diferentes: explicar o comprender, y cada tipo de conocimiento y de pensamiento se llevaba a cabo con lenguajes propios, métodos y metodologías distintivas, categorías e instrumentos perfectamente distintos. Explicar, se dijo, era una actividad bastante más exacta, en tanto que el comprender laboraba y permanecía al interior de los marcos de la mera interpretación.

Pues bien, esta historia marcó también las relaciones entre la filosofía y la ciencia de tal suerte que, en el esfuerzo por encontrarle a la filosofía un lugar dentro del ordenamiento de los saberes y disciplinas científicos, se la introdujo dentro de las ciencias sociales o humanas, y no precisamente en uno de los lugares más destacados, debiendo permanecer en los últimos escalones. La filosofía fue situada, y ha permanecido institucional y organizadamente, dentro del perímetro de las ciencias sociales o humanas, las cuales fueron designadas como ciencias blandas o secundarias.

Esa historia de especializaciones, clasificaciones y jerarquizaciones marcó absolutamente toda la historia de la humanidad occidental hasta hace muy poco tiempo. Fue la historia de *competencias* entre los saberes, conocimientos, disciplinas, y ello en el doble sentido de la palabra: tanto en el sentido de lo que “en propiedad” le correspondía a cada una tratar, como

que le correspondía tratar exclusivamente, a diferencia e incluso como oposición a pretensiones de parte de otras ciencias o disciplinas. Si la noción de autor se emparentó con la de autoridad, asimismo la de competencias cognitivas se llevó a cabo como diferencia y oposición.

Sin embargo, esa historia comenzó a variar hacia la segunda mitad del siglo XX y gradualmente se produjo un esfuerzo sincero de acercamiento entre las ciencias, entre las ciencias y la filosofía. Ahora, lo verdaderamente determinante es el hecho de que la aproximación entre las ciencias no fue la obra de procedimientos bien intencionados pero inocuos por artificiales como las metodologías interdisciplinarias y demás. Por el contrario, el camino que marcó exactamente la aproximación fue el surgimiento mismo de nuevas ciencias y disciplinas, precisamente configurando territorios de frontera. Así, asistimos a la emergencia de la química biofísica, las biomatemáticas, las ciencias cognitivas (sobre las cuales tendremos aún ocasión de volver en el siguiente capítulo), las ciencias mismas de la complejidad con sus problemas específicos, y otras más. Como queda dicho, la historia de la evolución del pensamiento va exactamente en el sentido de una multiplicación de saberes y prácticas, en fin, una *especiación del pensamiento*.

En esta historia, la epistemología surgió en los años sesenta y setenta del siglo XX como un esfuerzo por elucidar la especificidad del conocimiento y del pensar humano en general. Era la pretensión de la epistemología establecer qué es ciencia, qué no lo es, qué es disciplina, cuáles con los criterios de científicidad, en fin, elaborar ulteriormente una taxonomía de las ciencias, disciplinas y sus relaciones. Grandes esfuerzos y trabajos variados y extensos se produjeron en esta línea, al cabo de la cual, sin embargo, se arribó a la conclusión que, en verdad, el conocimiento es conocimiento, en cada caso, de un dominio específico y bien determinado de la realidad y del mundo, y presupone, además, absolutamente, el conocimiento de su propia historia. De manera que no era posible una ciencia general del conocimiento, con lo cual la epistemología desapareció, o mejor, devino otra cosa, puesto que

no era sensato una ciencia general del conocimiento. De esta suerte, la epistemología fue un sueño ya soñado, desaparece, si bien su problema persiste. La epistemología deviene historia y filosofía de la ciencia.

Hoy el conocimiento, el saber, la ciencia, las responsabilidades, el cuidado del conocer y del pensar, etc., no dependen de una sola ciencia y no hay ninguna que podamos afirmar como Ciencia Magna o algún método o lenguaje que podamos determinar como Via Regia. La epistemología surgió como el resultado de la preocupación por determinar la imposibilidad de comprensión del abordaje y resolución de los problemas que a) cada ciencia planteaba, b) que varias ciencias planteaban – y que se revelaban cada vez más como insuficientes para resolverlos.

En el auge de la epistemología, las relaciones entre la ciencia y la filosofía estuvo marcada -y aún lo está-, por enfoques, metodologías y conceptos de inter, trans y multidisciplinariedad. La interdisciplinariedad se caracteriza por el cruce de diversas disciplinas científicas y la constitución consiguiente de una nueva disciplina. Como ejemplos podríamos mencionar a la bioética, la administración de empresas y la psicología, las cuales son eminentemente disciplinas pues en ellas confluyen otras ciencias y/o disciplinas que las constituyen como un territorio propio. En el caso de la bioética confluyen la biología, la filosofía y la ética, la teoría de la decisión racional, la práctica de la medicina y en general de las ciencias de la salud; en el caso de la administración de empresas tenemos las matemáticas (financieras), la psicología (organizacional), la estadística, y otras; en el caso de la psicología hallamos la biología, la neurología, la pedagogía, la filosofía y las teorías del lenguaje, por ejemplo.

Por su parte, la transdisciplinariedad consiste en el abordaje de un problema gracias al aporte de diversas metodologías, ciencias y disciplinas. La multidisciplinariedad es un procedimiento de trabajo consistente en la puesta en común de conceptos y de enfoques por parte de diferentes ciencias y/o disciplinas. Como quiera que sea, las diferencias entre las tres

denominaciones es finalmente más formal que eminentemente operativa, y si las considero aquí es sencillamente a fin de, por vía de contraste, concentrarme de pasada en un momento importante del diálogo de las ciencias y de las disciplinas, momento que, sin embargo, ya fue casi enteramente depasado en el mundo. Se trata, a propósito de la inter, trans o multidisciplinariedad, de resagos de los años setenta del siglo XX.

De las tres –la inter, la trans, y la multi-disciplinariedad- la primera es la más popular, no solamente debido a que ha vehiculado mucho más fácilmente en los lenguajes técnicos, académicos y teóricos en general, sino también, porque se trata de una actitud de conocimiento, investigación y trabajo mejor lograda por lo bien intencionada, consistente en el acercamiento a otras ciencias en un esfuerzo por poner en común: una fuerza común, conceptos y métodos, y problemas. El vector principal de este acercamiento se estableció no solamente al interior de las ciencias sociales, sino también y principalmente, de parte de estas hacia las ciencias exactas o naturales. Esa fuerza en común de conceptos, métodos y problemas genera algo en la historia que nunca había aparecido, la interdisciplinariedad. Como resultado de las *metodologías* basadas en la interdisciplinariedad *campos* interdisciplinarios de investigación y de conocimiento. Estos campos serán mejor determinados, categorialmente, como *territorios de frontera*.

Como quiera que sea, la renovación del pensamiento sucede justamente cada vez más no al interior de una ciencia, no al interior de una filosofía cualquiera que sea. Por el contrario, sucede en territorios de frontera. La renovación del pensamiento va a ser cada vez menos unidisciplinaria, con lo cual se constituyen consiguientemente ciencias que no son ciencias (ciertamente no en el sentido moderno de la palabra), de disciplinas que no son disciplinas. En efecto, a la emergencia de territorios de frontera le corresponde la constitución de ciencias –conocimientos- de frontera. Pero, a fin de presentar mejor de qué manera se constituyen las ciencias de frontera, es preciso detenernos un momento en la filosofía de la ciencia de Thomas Kuhn.

Es el mérito de T. Kuhn el habernos mostrado que el pensamiento o la ciencia sucede de dos maneras: de un lado, como ciencia normal, y que sucede en períodos en los que no hay grandes transformaciones, y de otra parte, como revoluciones científicas, cuando acontece alrededor de un campo determinado. Lo que técnicamente se denomina como revoluciones científicas es lo que Kuhn llamará como un nuevo paradigma, a saber, paradigma científico. Durante largo tiempo las ciencias transcurren como ciencia normal, y la expresión “ciencia normal” significa ciencia en la cual hay un trabajo de crítica fuerte, experimentación pero todavía no se gestiona un gran salto en el conocimiento, o bien, dicho positivamente, la generación de un nuevo paradigma científico significa exactamente un proceso de renovación de la ciencia – y por tanto de la razón humana.

Ahora bien, al lado de estos dos conceptos de ciencia, Kuhn introduce un tercer concepto, y que le sirve para especificar el modo como sucede al tránsito de la ciencia normal a la de paradigma científico, esto es, cómo se lleva a cabo una revolución científica. Se trata del concepto -nunca antes puesto en primer plano en la historia de la filosofía y de la ciencia-, de comunidad científica. La comunidad científica es al mismo tiempo que la razón del estancamiento de la ciencia y su conversión en ciencia normal, el medium que permite que una revolución científica se configure, sea reconocida y se extienda a otros campos del conocimiento y de la sociedad. Anteriormente, la ciencia o también la filosofía eran la obra de genios trabajando individualmente. En el mundo actual, por el contrario, la ciencia o la filosofía se hacen cada vez en la forma de procesos intersubjetivos al interior de una comunidad -científica, filosófica, académica- que tiene entre otras funciones, la de validar (= legitimar) o rechazar el conocimiento. La imagen que cabe desprender, en relación con el mundo de la ciencia, es a la manera del mundo de los macacos; es decir, el mundo de la ciencia no está garantizado de una vez y para siempre. Esta dinamicidad establece al mismo tiempo el autorreconocimiento por parte de los científicos de que sus verdades son siempre tan sólo parciales – pero aproximadas, y el hecho de que la ciencia evolucione no tanto a

partir de verificaciones y de confirmaciones (de teorías, notablemente), sino por medio de la falseación. Si anteriormente la ciencia era una empresa individual, su racionalidad, esto es, su legitimidad se da de parte de la comunidad. Sólo que la comunidad científica puede ser tanto normal – normativa, como promocional. Ahora –es el reconocimiento que se sigue de los trabajos de Kuhn, y parcialmente también de los de Popper-, la ciencia es, además, una empresa colectiva, intersubjetiva, justamente: una empresa que presupone y desarrolla al mismo tiempo una vida en comunidad, a saber: tanto la comunidad disciplinar a la cual pertenece un científico (o filósofo), como una comunidad inter o multidisciplinar, en el sentido del diálogo con científicos (y filósofos) con diferentes formaciones.

Ahora bien, Kuhn se situó en un solo dominio y ese dominio son las revoluciones científicas entendidas, aunque no explicitadas, en términos de revoluciones conceptuales, teóricas. Sin embargo, en contraste con Kuhn, es preciso decir que, propiamente hablando, las revoluciones del pensamiento son de dos formas: hay una revolución conceptual o teórica y una revolución en las herramientas; esto es, una revolución teórica y una revolución tecnológica (decimos hoy; antiguamente diríamos revolución técnica). Pues bien, la proporción entre ambas es más o menos de uno a cuatro. Esto es, por cada cuatro revoluciones técnicas o tecnológicas hay una revolución conceptual (o teórica en el sentido primero y fuerte de la palabra). El ejemplo más reciente es el de la revolución del ADN –que marcó drásticamente la revolución de la biología y que elevó a la biología molecular a paradigma científico-, y que fue eminentemente tecnológica, y no conceptual. Sin embargo, a partir de esta revolución tecnológica se alimenta la idea de la existencia de una gramática universal de la vida: los genes.

Lo que Kuhn alcanza a apreciar es que las revoluciones científicas son además de conceptuales, tecnológicas. Ahora, el concepto de “paradigma científico” equivale tanto al de revolución científica como al de progreso en el conocimiento. O bien, para decirlo en el contexto de los análisis que llevamos a cabo, corresponde exactamente a la idea de

renovación del pensamiento humano. Pues bien, lo anterior nos sirve para sostener que, a mi modo de ver, cabe distinguir claramente tres modos de progreso científico. La expresión “progreso científico” no debe ser interpretada en sentido fuerte, sino, hace referencia, tan sólo, a la evolución del conocimiento científico. Estas tres formas como el progreso se ha dado en la historia de la humanidad son:

Un *progreso teórico del pensamiento* (Algunos ejemplos de revoluciones conceptuales son (el orden no importa) Newton, Freud, Einstein. Durante un muy largo recorrido en las historiografías de la ciencia la revolución del pensamiento fue de orden eminentemente teórico, conceptual.

Un *progreso técnico y especialmente tecnológico* en el orden de las ciencias. Este tipo de progreso fue siempre una línea menor –prácticamente desconocida- en el desarrollo del conocimiento, y por tanto en las relaciones entre ciencia(s) y filosofía. El caso más destacado de ciencias o disciplinas que evolucionan en este segundo modo de renovación son las recientemente constituidas ciencias experimentales (como la educación, las ciencias de la salud, y otras). Las ciencias experimentales tienen propiamente una evolución experimental. Tales fueron los dos grandes modos como se renovó el pensamiento humano.

Sin embargo, además y perfectamente contemporáneo con los dos tipos de progreso anteriores, asistimos al aprendizaje de un tercer tipo de progreso. Se trata del *progreso del conocimiento y del pensamiento por simulación*. Este tercer tipo de evolución da lugar a un nuevo tipo de ciencia –y por tanto de razón científica, a saber: la ciencia de simulación. El progreso por simulación se debe a la evolución y la importancia creciente del ordenador.

Efectivamente, en este último aspecto, los computadores no son un concepto o una herramienta, sino, una *herramienta conceptual*. No son máquinas brutas, sino herramientas conceptuales. (Computador es la palabra genérica para designar *en realidad software*,

programas y lenguajes informáticos). De acuerdo con un analista, es posible incluso pensar sensatamente que se trata de máquinas espirituales (Kurzweil, 1999). La dificultad estriba aquí en que en un contexto como el nuestro existe un abismo grande (aún) entre el reconocimiento teórico de estas ideas, y su verificación o implementación práctica, ya que sociológica o estadísticamente hablando se aprecia la misma distancia entre el desarrollo hiperbólico del conocimiento y el desarrollo de la (base de la) sociedad.

La ciencia clásica sólo conoció el progreso teórico y por experimentación. Por el contrario, el progreso, además, por simulación, es la obra misma de la configuración de territorios de frontera y de ciencias de frontera. Pues bien, puntualmente dicho, en el contexto del análisis acerca de las relaciones entre ciencia y filosofía, estas ciencias de frontera son las ciencias de la vida – y las ciencias de la vida son ciencias de la complejidad. Cabe designarlas genéricamente como ciencias de la complejidad o también como *programas de investigación*, que suceden estar centradas en torno al estudio de los sistemas complejos no lineales. La denominación de programas de investigación tiene como finalidad considerar que las nuevas ciencias –las de la complejidad- no son ya ciencias en el sentido moderno de la palabra, y que, por el contrario, son ciencias en un sentido novedoso que aún nos ocupará.

La complejidad es el modo mismo de comprender de lo que antes denominábamos -¡*en espíritu!*- interdisciplinarietà. Sin embargo, no sucede aquí un desplazamiento nominal ni se trata tampoco de un juego de lenguajes. Las ciencias de la vida, las ciencias de la complejidad se desarrollan en el complejo de estos tres grandes grupos de problemas que se articulan en o como ciencias de la vida. Cronológicamente, estos grupos de problemas están constituidos por las relaciones entre el comportamiento, la inteligencia y la vida.

5. Las ciencias de la complejidad: sus grandes grupos de problemas

Existen tres grandes grupos de problemas constitutivos de toda la racionalidad científica y

filosófica. Se trata de la explicación y la comprensión del comportamiento de los fenómenos, la razón por la cual tienen ese determinado comportamiento y no otro, y el tipo de realidad que configuran o pueden configurar, consiguientemente. A estos tres grupos de problemas quizás habría que agregar un cuarto, a saber: la comprensión y explicación de la materia, esto es, de los fundamentos hyléticos (*hylé*) constitutivos de la realidad en general. Sin embargo, la razón por la que dejaré de lado este cuarto grupo de problemas es debido a que, si bien indudablemente conforman un grupo absolutamente importante desde el punto de vista científico –notablemente físico–, desde el punto de vista filosófico no tiene, con todo, la misma importancia. Por lo menos no en la filosofía contemporánea en general. Los otros tres grupos de problemas, por el contrario, sí se encuentran en la confluencia de los caminos de la filosofía y la ciencia, dicho de una manera general.

Pues bien, más específicamente, los problemas relativos al comportamiento de los fenómenos se articulan en dos niveles fundamentales, así: establecer las relaciones –de exclusión, de complementariedad, de necesidad o de contingencia, etc.- entre los comportamientos (que son o que pueden ser llamados) naturales y los que no lo son, y que denominaré aquí como comportamientos programados – una denominación claramente contemporánea, pero que nos servirá también en el momento de considerar estos dos niveles desde el punto de vista histórico, y no solamente actual. Ahora, lo verdaderamente apasionante consiste en el hecho de que si se entra en este grupo de problemas, inevitablemente nos veremos conducidos hacia el segundo grupo, consistente en la determinación de las razones que hacen que un comportamiento sea natural o programado. Correspondientemente, estas razones son caracterizadas aquí como la inteligencia natural o la inteligencia artificial. Pues bien, a partir de este segundo grupo de problemas se revela entonces, de una manera necesaria aunque sutil, el tercero, que es el tipo de realidad que resulta de un tipo de comportamiento acompañado por, o al que le corresponde, una razón por la cual es esa clase de comportamiento. Denominaremos vida natural y vida artificial, y sus relaciones, a este tercer grupo de problemas.

Estos tres grandes grupos de problemas tienen períodos propios, y han marcado absolutamente los vectores de investigación de, y por tanto de las clases de relaciones entre, la filosofía y la ciencia. No obstante, el *modo* de la caracterización de estos problemas está influido por, y depende directamente de, las ciencias de la complejidad. En verdad, se trata de tres grupos de problemas complejos. Qué significan, qué son y cómo trabajan las ciencias de la complejidad, y qué significa propiamente que estos sean problemas complejos es algo que se hará claro en el curso mismo de la exposición siguiente.

a) Comportamiento natural y comportamiento programado

Toda la historia de la humanidad occidental desde siempre, hasta prácticamente 1945, puede ser puntualmente comprendida por el interés centrado en torno al estudio, explicación, comprensión, determinación de lo que se condensa en el título: “comportamiento” – tanto comportamiento humano, como animal, y de los fenómenos naturales en general.

En efecto, el problema más antiguo de la historia de la humanidad y que despierta todo el interés de la teoría en el sentido primero de la palabra, es acerca de qué es natural, y qué no lo es. La forma que adopta el problema se expresa, por ejemplo, en las preguntas acerca de la física (*physis*) y por la manera como la física o lo físico acaecen (*physein*), entre los Presocráticos. La pregunta por lo que sea natural (= físico) se expresa posteriormente de una forma más categorial como la pregunta por el ser, esto es, por el ser necesario o por el ser real (*to ti*), por la sustancia (*ousía*), y que corresponde también a la pregunta por el fundamento. Este problema inaugura a la racionalidad occidental y se condensa, en su expresión más acabada, esto es, categorialmente, como la pregunta por la causa – que justamente hace que algo sea natural (o no).

Aristóteles, pero con él en general los griegos, introduce la creencia fuerte de que en la

realidad existen tres (o cuatro) dominios clara y distintamente diferenciados: los seres animales (o animados), los vegetales, y los seres racionales (o animal político), entre los cuales sitúa a los seres humanos. (El cuarto dominio sería el de los dioses griegos, o también el dios de Aristóteles). Aristóteles es el primero que conceptual y categorialmente introduce en la historia de la humanidad occidental la creencia de que los órdenes de la realidad se relacionan entre sí en términos de diferencia, y por lo tanto, jerárquicamente. En efecto, las diferencias entre los tres órdenes son diferencias de naturaleza, lo cual significa que cada uno de estos órdenes es ontológicamente lo que es y que es imposible que no sea tal y como es. De esta forma, las relaciones que cabe establecer entre ellos son relaciones de diferencia, de oposición, de jerarquía, o también relaciones de contrariedad. Con lo cual se sigue que se trata, en verdad, de relaciones de competencia, de lucha, y ulteriormente de exclusión. Las consecuencias ulteriores de haber definido a la realidad en términos de naturaleza habrán de ser prácticamente devastadores. Más adelante (en el No. 7) tendré la ocasión de volver sobre este tema.

Así, según Aristóteles, los animales, los vegetales y los hombres son ontológicamente distintos entre sí. Un rasgo interesante, sin embargo, en este contexto (y que ha sido puesto suficientemente de manifiesto por H. Arendt) es el estatuto de las herramientas, que es todo aquello que es producido por el ser humano, las cuales por definición no son seres, ni poseen ninguna clase de vida.

Sin embargo, independientemente de la filosofía y de la racionalidad epistémica (*episteme*) que Occidente descubre con los griegos antiguos, el problema por lo natural existe ya en otras latitudes distintas a la griega. La forma en que quiero aquí recuperar este problema es en el estudio y la pasión que desempeñan comportamientos no-naturales como si poseyeran autonomía, gracia, vida propia. El ejemplo más evidente de todos es, desde luego, el de los juguetes, y al jugar (con juguetes) en general. En efecto, la pasión por los juguetes es en rigor la pasión por seres y por comportamientos que encantan al ser humano desde siempre,

literalmente, y que le hacen olvidar las fronteras entre lo natural y lo artificial, y que le revela lo artificial como si fuera natural. Cuanto mayor sea el atractivo que el juguete tiene sobre los seres humanos tanto mayor será el juego de la imaginación con el juguete, con lo cual, a su vez, tanto más natural será (o parecerá), desplazando a un lugar bastante secundario, la impresión de que no sea natural, esto es, “real”, “vivo”. El juguete, pues, es el mejor caso en el que las fronteras entre lo natural y lo artificial se desdibujan. Pero decir aquí juguete significa propiamente: el “comportamiento” del juguete.

La pasión por lo artificial como si fuera natural sobrevive, como experiencia estética, en los juguetes y, a nivel de la racionalidad, como técnica (*téchne*) primero, y posteriormente, específicamente en el siglo XX, como tecnología. Los juguetes contemporáneos son eminentemente tecnológicos, y la tecnología es en general la forma primera en que el juego existe hoy en día: se configura al mismo tiempo que toda una industria del entretenimiento, también una industria de la cultura y del esparcimiento. Esto es algo que jamás antes la historia de la humanidad había conocido. Existe sin embargo, una diferencia entre el juguete, la técnica y la tecnología. Se trata del hecho de que el juguete es una realidad eminentemente no teleológica, y cuya finalidad -¡el jugar!- radica en sí misma (Gadamer, 1977). La técnica y la tecnología, por su parte, son eminentemente teleológicas, pues ambas han existido y se han desarrollado siempre en función de algo más que sí mismas. Precisamente por ello, la realidad del juguete ha terminado siendo subsumida por la de la tecnología, con lo cual el jugar mismo se hace teleológico. El juguete, en el sentido clásico de la palabra, se desvirtúa así, o lo que es equivalente, se transforma radicalmente.

En el siglo XX Watson, primero, y Skinner, posteriormente, constituyen los dos modelos teóricos más fuertes (al lado de los cuales, esto es, del conductismo, sin embargo, habría que mencionar también a la ingeniería social (K. Popper) y el funcionalismo) por desdibujar u opacar las fronteras rígidas y fuertes entre los comportamientos llamados naturales y los comportamientos no naturales y que desde entonces se denominarán de diversas maneras; así

por ejemplo, comportamientos aprendidos, reforzados, conductas, comportamientos sociales, comportamientos programados, y otros, al lado, claro está, de los comportamientos denominados naturales. El mundo que permite desdibujar maravillosamente esas fronteras rígidas es la publicidad (aunque con ella, es siempre preciso mencionar también a la propaganda).

Pienso que el mérito del conductismo, más allá de todas las demás consideraciones de tipo metodológico, filosófico y político que se han hecho, en numerosas ocasiones justificadamente, sobre él, radica en que, en contra del aristotelismo, afirma que los comportamientos naturales y los artificiales no están, en modo alguno, definidos a priori y de una vez para siempre, sino, por el contrario, representan dos polos entre los cuales se define la maravilla de los procesos individuales, naturales, colectivos, etc. Naturalmente que esta historia tiene muchos otros referentes.

En efecto, la historia de los temas y problemas que se condensan en el título: comportamiento natural, se define en torno a conceptos, categorías y problemas tales como: de un lado, autonomía, libertad, alma, creación, pecado, libre albedrío, voluntad, razón, finalidad, interés, ética; y de otro lado, pero paralelamente, creación, instrumentalidad, aprendizaje, programación, (re-) socialización, dependencia. En el primer caso se hace referencia, atendiendo a la tradición, al polo de los comportamientos que fácil, inmediata y directamente pueden ser denominados como naturales. Como se observa, se trata al mismo tiempo que del esfuerzo por caracterizar, también por fundamentar y posibilitar comportamientos, actitudes, naturales. La naturalidad es asimilada, en esa historia, a la espontaneidad en el sentido de la no constricción o represión de esos comportamientos. Este primer grupo de problemas define el sentido íntegro de la ética, la religión, las artes, y los campos de la política, el derecho y la economía, particularmente. Por su parte, en el segundo caso se reúnen todos los comportamientos que, correlativamente, no es posible afirmar como naturales, sino como derivados, aprendidos o programados, en fin: artificiales.

Atendiendo a su comportamiento –o conducta, si se prefiere-, lo que, gradualmente, hemos aprendido en la historia más reciente de la humanidad es que las fronteras rígidas establecidas por la tradición aristotélica no son tales, esto es, no son diferencias de naturaleza, y que, por el contrario, las relaciones entre los comportamientos de las plantas, de los animales, de los seres humanos tomados individual o colectivamente, son, en realidad, relaciones con diferencias cualitativas, esto es, de grados. Incluso, como veremos a continuación, lo mismo se puede decir con razón de los comportamientos de los sistemas expertos (robots). En efecto, la historia de la robótica (que son, y cada vez más, los juguetes modernos, por antonomasia), la historia del conductismo –el más radical o el moderado, que se denomina entonces como modelo cognitivo-conductual-, y la historia también de las teorías sociológicas, constituyen tres índices claros de que el problema por lo natural y lo programado está lejos de ser obvio y que, antes bien, allí donde las fronteras eran antes claras, se han vuelto hoy más difusas, muy permeables. Es claro que en estas historias existen tanto antecedentes como consecuencias de tipo político, cultural y otras altamente delicadas. Omito aquí, por razones de delimitación, un análisis detallado de esas consecuencias y antecedentes.

Ahora bien, cuando se entra a considerar en profundidad el problema presentado sucintamente de las clases de comportamientos nos veremos entonces, inevitablemente, conducidos al segundo grupo de problemas, esto es, a la explicación de las razones por las cuales un individuo, una colectividad o incluso un fenómeno natural (los animales, por ejemplo) tienen o adoptan un tipo de comportamiento determinado, o también cómo es posible que modifiquen un comportamiento por otro. Debe haber una razón por la que se pueda diferenciar entre lo natural y lo programado de los comportamientos, entre la espontaneidad (la gratuidad, si se quiere) y la artificialidad de las conductas. En un plano, este constituye el campo propio de trabajo de las artes en general, y de las artes escénicas en particular. Debe ser posible distinguir entre los comportamientos naturales, y los

comportamientos condicionados – una distinción importante a la hora de relacionarnos con los demás, con los animales, con nuestras máquinas, etc. Pues bien, el título genérico en torno al cual cabe condensar esa (o esas) razón(es) es el de: inteligencia. Y entonces hablamos de inteligencia natural y de inteligencia artificial, respectivamente. Este tema constituye, a mi modo de ver, el segundo gran grupo de las ciencias que conducen a la explicación compleja de los comportamientos, esto es, a la explicación no lineal de los mismos.

b) Inteligencia natural e inteligencia artificial

Globalmente, es posible decir que el grupo de problemas acerca del comportamiento natural y/o artificial se proyecta hasta aproximadamente 1945, cuando aproximadamente aparece el segundo grupo conformado por las relaciones entre inteligencia natural e inteligencia artificial. Antes de 1945, no existían, en ninguna acepción de la palabra problemas de “artificialidad” de la inteligencia, en cualquier sentido que se tome el concepto. La pregunta por la razón del comportamiento y su relación –diferencia, complementariedad, analogía, etc.- con los otros sujetos que se comportan análoga, semejante o contrariamente, inaugura un giro en la historia de la racionalidad occidental constituyendo un novedoso y auténtico programa de investigación. Este nuevo programa se denomina inteligencia artificial, el cual encuentra en J. Von Neumann y su idea de los autómatas celulares su primer explorador. Posteriormente, la investigación en inteligencia artificial conducirá en la década de los setenta del siglo XX a una de las nuevas y más grandes síntesis de pensamiento: las ciencias cognitivas.

El concepto tradicional de la razón que explica y/o fundamenta un comportamiento que puede ser denominado “natural” configuró un capítulo particular en la historia de la filosofía occidental, historia en la cual se presentaron en ocasiones entrecruzamientos con la religión, la teología, la ciencia y el arte. Esa razón encargada de establecer el tipo de comportamiento de los seres humanos adquirió diversos nombres y designaciones en la historia de la filosofía occidental. Se trató, particularmente, de la historia del *nous*, logos, alma, intelecto,

entendimiento, razón, conciencia, inconsciente, inteligencia, para mencionar algunos conceptos centrales. En cada caso, y según la época, la escuela filosófica y la tradición de que se tratara, los comportamientos adquirirían una particularidad bien determinada, configurándose, por ejemplo, comportamientos libres por conscientes, buenos por bien intencionados, éticos por racionales, sociales por sensibles, y así sucesivamente.

Por su parte, la razón que explica o que funda los comportamientos a los que en manera alguna o difícilmente es posible adscribirles características tales como “éticos”, “sociales o políticos”, “justos”, “sensibles”, y demás, por no ser “naturales”, fue comprendida con otras categorías. La más adecuada por concisa aunque muy moderna es la de “razón” artificial. La investigación en las “razones” artificiales se concentró desde el comienzo en el trabajo con computadoras que hicieran cosas que normalmente requeriría inteligencia, si las personas las hicieran. La idea directriz que definió todo el trabajo en inteligencia artificial (IA) fue entonces justamente esa: establecer si las máquinas (= computadoras, robots) pueden pensar (A. Turing). A partir de sus inicios, los partidarios de la inteligencia artificial se dividieron en dos campos claramente delimitados: de un lado, los partidarios de la (IA) fuerte, que sostienen que sí es posible elaborar máquinas que piensen, que sean inteligentes a la manera en que los seres vivos, incluidos los seres humanos, lo son, y que por tanto lleven a cabo tareas que requieren de inteligencia. En el otro lado se sitúan los partidarios de la (IA) débil, y que si bien trabajan en la misma línea que los primeros, son bastante más moderados o recatados en cuanto a las esperanzas de crear máquinas propia, efectivamente inteligentes. El principal argumento en este segundo caso es que los seres que crean esas máquinas (los humanos) no son siempre e idealmente todo lo inteligentes que se desearía y que podrían serlo. No por lo menos en el estado actual de cosas – esto es, en el estado actual de la evolución natural y cultural. En el fondo la disputa entre los partidarios de la inteligencia artificial fuerte y los de la inteligencia artificial débil es una manera técnica de tomar partido por posturas optimistas o pesimistas (radical o moderadamente) acerca de los eventuales desempeños que la inteligencia artificial pueda permitir.

La inteligencia artificial surge como un programa de investigación que se desarrolla en dos etapas. En un primer momento, se trató de crear programas de computación capaces de imitar a la razón o a la inteligencia humana. Este programa se denomina técnicamente *top-down*, debido a que los computadores o los robots debían poder repetir o llevar a cabo determinados comportamientos de acuerdo con las instrucciones recibidas. El *output* obtenido estaba siempre en dependencia del *input* que se le imprimiera a los computadores. En esta primera etapa, las dificultades radicaron en las capacidades de memoria, de los circuitos eléctricos, y de la velocidad de o de los procesadores. En un segundo momento, los computadores y/o robots fueron capaces de aprender por sí mismos a partir de unos datos mínimos. Este otro modo de trabajo se denomina *bottom-up* y no es otra cosa que el desarrollo de algoritmos genéticos. Sin embargo, esto es anticipar la exposición y los desarrollos siguientes de este texto.

Las investigaciones en torno a la inteligencia artificial apelan a dos hipótesis rectoras de trabajo. En un caso, se trata de la idea según la cual el estudio de la inteligencia artificial –esto es, de los sistemas expertos- contribuye enormemente a la comprensión del propio funcionamiento del cerebro humano, y por tanto también a las relaciones entre cerebro y mente, o conciencia. En otro caso, la investigación no tiene como finalidad la explicación de las relaciones mente-cerebro en los seres humanos, sino, por el contrario, la construcción de máquinas inteligentes que puedan aprender y evolucionar por sí mismas, incluso independientemente de lo que los seres humanos tengan pensado. En este segundo caso, las máquinas y los sistemas inteligentes se convierten en una finalidad en sí misma en la investigación, y no son simplemente un medio, para el estudio del cerebro y de la mente humanos.

Como quiera que sea, una cosa es clara en relación con los dos vectores centrales en la investigación. Los desarrollos más recientes en la investigación coinciden en afirmar que las

diferencias de inteligencia (o racionalidad, o de lógica) no son ya tampoco de naturaleza ni son de orden ontológico, sino de grados. Estos grados de racionalidad se corresponden, en verdad, con el reconocimiento de una diversidad de comportamientos posibles. Esta es, sin duda, la conclusión más importante de la investigación en inteligencia artificial, a saber, en el reconocimiento de que los comportamientos (humanos, por ejemplo) ni son rígidos, ni tampoco necesitan ser formalizados (= normativizados, particularmente), así como tampoco son o deben ser un tipo único. Por el contrario, los comportamientos son tanto variables como adaptativos, y pueden aprender así como desaprender determinados patrones. La más adecuada comprensión de los comportamientos no es, por consiguiente, ya prescriptiva, sino probabilística, y acaso estocástica. En efecto, si todo el estudio de los comportamientos fue tradicionalmente –desde Platón y Aristóteles, hasta Habermas y Rawls, pasando por Kant y por Hegel, por ejemplo- prescriptivo, y por tanto lineal, las investigaciones en inteligencia artificial revelan que en realidad los seres inteligentes, incluidos los seres humanos, se comportan no linealmente, es decir, que las acciones tienen siempre más de un curso posible y más de una consecuencia probable.

En cualquier caso, hay un hecho notable en relación con las relaciones entre inteligencia natural y artificial. Durante una muy larga historia, la inteligencia natural giró en torno a dos posiciones antagónicas y excluyentes. De un lado, se trató de quienes sostenían que la inteligencia –razón, entendimiento, etc.- era innata (al ser humano), y con ello se apuntó a la tesis de las ideas innatas, y afirmaciones semejantes. De otra parte, se hallaban quienes apostaban por posiciones evolutivas o evolucionistas con respecto a la racionalidad y sus capacidades y características. Pues bien, en las relaciones entre ambos extremos cabe destacar cuatro hipótesis fuertes: de un lado, se trató de la identificación entre racionalidad (o inteligencia) y lógica, y entonces por lógica se pensó siempre en lógica formal clásica; de otra parte, se afirmó la identidad entre racionalidad (o lógica) y eticidad, de suerte que en la práctica ello condujo a sostener que un comportamiento era ético (o lo que quiera que esto signifique) como correspondencia del cuerpo teórico adoptado; en tercer término, se trató de

la tesis que sostenía que la inteligencia (o la racionalidad) era única o que implicaba uniformidad, formalidad, universalidad, en fin, mayoría, consenso o unanimidad. Como quiera que sea, esta tercera postura implicaba el rechazo de posiciones contrarias o adversas. Se trató en la historia de la humanidad de la defensa de los institucionalismos, las organizaciones y formas de vida verticales, etc. Finalmente, la cuarta afirmación es la de que la racionalidad y la lógica (y consiguientemente la ética) no se implican recíproca y necesariamente. Desde esta cuarta tesis emergen otros tipos de lógica –particularmente las lógicas no-clásicas-, y el descubrimiento de diversos modos de racionalidad (por ejemplo la racionalidad perfecta y la imperfecta, y otras).

c) Vida natural y vida artificial

El tercer grupo de problemas está constituido por el esfuerzo por comprender la vida correspondientemente con los temas y problemas anteriores del comportamiento y de la inteligencia. El problema por la vida es, en realidad, la forma en que la pregunta originaria por lo real, el fundamento, la física y lo físico, adopta a finales del siglo XX y que, a mi modo de ver, el siglo XX le hereda al siglo XXI. “Vida” es el título del problema en el que se condensan las implicaciones recíprocas entre comportamiento e inteligencia, y según si son naturales, o no.

Tradicionalmente se presupuso lo que era la vida, o bien, generalmente, se trató de una cuestión obvia y que iba de suyo dado que el problema primero estaba conformado por el tema de los comportamientos. Así, por ejemplo, en el caso de la medicina, por comportamientos sanos o saludables, en oposición a estados de enfermedad, pero nunca fue cuestión acerca de la vida misma, y ciertamente no en el sentido en que lo hemos aprendido a partir, aproximadamente, de la segunda mitad del siglo XX. En rigor, la forma en que la medicina se refirió a lo que hoy comprendemos como el tema o el problema de la vida era en rigor como el interés por los *estados* de salud o enfermedad.

La pregunta por la vida, es decir, por el origen y la naturaleza de la vida, aparece formulada por primera vez por parte de la física, y no, como podría pensarse a primera vista, por parte de teólogos o filósofos, y ni siquiera por parte de biólogos. Si bien tiene antecedentes claros antes, particularmente desde la inteligencia artificial, este tercer grupo de problemas se configura como un verdadero programa de investigación a partir de dos momentos singulares que, a mi modo de ver, se encuentran implicados aunque no causalmente. De una parte, es preciso mencionar los desarrollos en biología molecular y el descubrimiento por Crick y Watson del ADN, como el código de la vida, con todas las implicaciones y desarrollos que implica, como la genética, el programa genoma humano (PGH), la ingeniería genética, y demás. De otra parte, en 1987 Ch. Langton organiza el primer encuentro internacional en torno a la vida artificial en los Alamos, con lo cual la pregunta o el problema por la vida se llena de contenidos y se hace más compleja.

El problema de la vida y por lo que podamos reconocer como vivo fue siempre un asunto presuntamente claro y sus fundamentos estuvieron, siempre, particularmente en Occidente, del lado de la religión o de la teología. En efecto, el supuesto tradicional de la vida y de los seres vivientes fue creacionista, esto es, la vida fue siempre reconocida como la obra de Dios. No otra cosa explica, primero, el tardío surgimiento de la biología como una ciencia propia, independiente de la metafísica, lo cual fue posible gracias a Comte y su esfuerzo por lograr una ciencia universal de la sociedad y de los seres humanos: la sociología. Como es sabido, la biología fue propuesta por Comte, entonces, como una ciencia universal de los seres vivos distinta de la ciencia positiva (= ciencia por excelencia) del hombre: la sociología. Y en segundo lugar, el surgimiento de la biología como ciencia propia va de la mano con la distancia que ésta toma del creacionismo y la consiguiente asunción del evolucionismo. Así, las teorías de la evolución de Spencer y de Darwin son contemporáneas con la constitución de la biología como ciencia y su esfuerzo por explicar los fenómenos y los procesos de los seres vivientes.

Con el programa de investigación sobre vida artificial, el problema general por la vida se complejiza en el sentido de que: a) la pregunta por la vida no es ya obvia y simple y llanamente “natural”; b) adquiere niveles y matices que es preciso explicar suficientemente; c) revela que los seres vivos tal y como los comprende la biología no constituyen un caso general, sino tan sólo particular de lo que sea la vida. En efecto, el “campo de muestras” de trabajo de la biología es *tan sólo* el planeta Tierra, y la dificultad estriba en que desde aquí pretende hacer una ciencia (*logos*) de la vida en general (*bios*). Así, las comprensiones y definiciones de la vida se llenan o se revelan con nuevos temas y problemas que es preciso distinguir. El hilo conductor que revela a la vida artificial son los procesos de simulación desarrollados principal, aunque no exclusivamente, sobre la base de los ordenadores.

Los procesos de simulación ponen de manifiesto tres rasgos principales: existen seres vivos “artificiales” a) que aprenden, b) que se autorreproducen, y c) que se autocorrigen. La herramienta heurística empleada con los computadores es la de los algoritmos genéticos, por ejemplo, desarrollados inicialmente hacia 1970 y mejorados posteriormente. Los algoritmos genéticos tienen la característica sorprendente de que, gracias a ellos, es posible desarrollar programas de computación (o más simplificada, computadores) que programan a otros computadores. De esta suerte, la vida (natural y artificial) se hace manifiesta como la capacidad que tiene la misma para computar: es decir, para *procesar información*, puesto que es sobre esta base que son posibles los tres rasgos anteriores. La consecuencia “metafísica” es que la realidad se nos revela como algo que en manera alguna va de suyo puesto que al lado suyo logramos el descubrimiento de otras realidades, o si se prefiere, más moderadamente, de otras dimensiones de la realidad, notablemente una realidad que es artificial, mejor: virtual.

Pero, ¿dónde está la realidad? Más específicamente, ¿dónde está la realidad de los seres vivos? Si atendemos a la vida desde el punto de vista de los procesos de procreación, por

ejemplo, los avances principalmente técnicos y tecnológicos han ampliado la comprensión de los procesos reproductivos. No solamente la reproducción se divide en dos grandes modos, como lo enseña la biología, a saber, la reproducción sexuada y asexuada, sino, además, hemos aprendido, técnica y conceptualmente, las posibilidades de la reproducción en tres estadios, a saber: la reproducción natural (sexuada o asexuada, justamente), la reproducción *in vitro* y la reproducción *in silicio*. Los dos últimos constituyen significativos avances tecnológicos con enormes implicaciones en el orden teórico y vivencial. La reproducción *in silicio* significa un adelanto sorprendente: la unión entre los chips informáticos (procesadores, memoria) y la biología. Como es sabido, éste último modo de reproducción representa un programa de investigación en varios frentes de trabajo y que configura el campo de la bio-computación, cuyas bases teóricas son las bio-matemáticas.

La vida artificial implica una inversión total de la filosofía y de las técnicas de la inteligencia artificial. Si el modo de trabajo de ésta ha estado marcado por el procedimiento *up-down* aquella se caracteriza por otro camino distinto: *bottom-up*. Este procedimiento consiste justamente en la capacidad que tienen ahora los ordenadores (en rigor los programas de computación) de aprender por sí mismos, exactamente de la misma manera que aprenden los seres vivos en la naturaleza, es decir, por ensayo-error, inductivamente. A partir de pasos inductivos los computadores (autómatas celulares, *software*, programas de simulación) generan reglas generales que sirven como patrones para detectar al mismo tiempo tres cosas: comportamientos inteligentes, por adaptativos; inteligencia, por aprendizaje; y vida, por la capacidad para reproducirse y vivir exactamente de la misma manera que la vida natural existente por fuera de los computadores, es decir, en nichos ecológicos naturales. Pero, a su vez, a través de que lo que se designa genéricamente como procedimiento *bottom-up*, las relaciones entre el operador de los sistemas artificiales y esos mismos sistemas se ha invertido igualmente, en el sentido de que ahora -¡sorprendentemente!- el operador es un medio para que los sistemas artificiales elaboren las lecturas y decidan por sí mismos.

(Este panorama pudiera sugerir la idea –errónea- de que estamos elaborando un panegírico del cientifismo, de la tecnología o de los computadores. Esta idea es bastante generalizada entre quienes apenas se introducen en estos terrenos, o entre quienes poseen una información no demasiado profunda sobre estos procesos y fenómenos. Mi intención aquí se encuentra lejos de elaborar una apología semejante. Antes bien, mi atención es aquí eminentemente historiográfica).

Como quiera que sea, si lo anterior es así, la pregunta sobre qué es la vida se revela entonces con matices totalmente inopinados en la historia anterior de la humanidad. En efecto, si antes sabíamos o presuponíamos que la vida es un proceso eminente y absolutamente natural, el desarrollo de la vida artificial viene a ampliar y por consiguiente a cuestionar la obviedad de la naturaleza o la naturalidad misma de la vida. Con lo cual en realidad los horizontes de pensamiento se enriquecen, lo cual hace suponer que también los horizontes de vivencias y experiencias se ampliará y enriquecerá subsecuentemente.

En efecto, hemos hecho el aprendizaje reciente de que además de los comportamientos naturales y de la inteligencia llamada natural, existen también paralela, contemporáneamente, comportamientos y formas de inteligencia artificiales y que éstos están determinando crecientemente el mundo y la realidad entera en el planeta, hasta el punto de que hemos devenido una civilización altamente dependiente de estos procesos artificiales. Mejor aún, hemos hecho el aprendizaje, sorprendente si se mira retrospectivamente, de que hay, además, sistemas artificiales que son bastante más inteligentes que los sistemas naturales, y que hay vida que es más vida que la vida natural. Pero si ello es así, ¿de qué estamos hablando en realidad? De los procesos –vertiginosos- de renovación del pensamiento humano, en fin, de la evolución de las ciencias y de la filosofía constituyendo una nueva racionalidad, esa que de manera bastante general podemos denominar como de territorios de frontera. Pero en el fondo de las relaciones entre comportamiento, inteligencia y vida según si son naturales o artificiales se encuentran cosmovisiones que han configurado la historia de la evolución del pensamiento

humano, y que aún habrán de definirla en el futuro inmediato y a mediano plazo de una forma que no encuentra ningún parangón en la historia conocida de la humanidad. Hablar, sin embargo, de estas cosmovisiones exige una precisión mejor delineada. Es lo que presento a continuación.

6. Modelos de mundo

El cuadro siguiente condensa las concepciones de mundo que comprende la evolución del pensamiento en la humanidad occidental, partiendo desde la antigüedad griega, hasta nuestros días.

CONCEPCIONES DE MUNDO

Período	Concepto	Problema
Antigüedad*	Logocéntrico*	Razón-Lenguaje, Derecho – Estado*
Edad media	Teocéntrico	Dios
Renacimiento	Antropocéntrico	Individuo
Siglo XVI	Cosmocéntrico	Cosmos
Siglo XVII	Epistemocéntrico	Nuevo concepto de Ciencia
Siglo XVIII	Coinocéntrico	Sociedad
Siglo XIX	Politocéntrico	Política
Siglo XX	Cratocéntrico	Poder
Siglo XX	Ergocéntrico	Organización del Trabajo
Siglo XX	Crinocéntrico	Crítica frente a todos los cambios
Siglo XX	Infocéntrico	Información - Virtualidad
Siglo XXI*	Biocéntrico*	Vida – Gaia*

Fuente: (A. Borrero, C., S.J., 1999)

Las líneas que tienen el signo * son de C.E.M.

Inspirado en (A. Borrero, S.J., 1999), este cuadro tiene varios méritos. De un lado, si bien pueden elevarse varias objeciones (siendo quizás la más importante la del énfasis en concepciones céntricas, cuando en

realidad se trata de “indicaciones” de aquello que prima como concepto en cada uno de los momentos), condensa acertadamente los principales conceptos y problemas que han articulado las concepciones de mundo desde la Antigüedad. De otra parte, aún más importante, existe una coincidencia del cuadro con la idea central expuesta en este texto según la cual, el desarrollo del pensamiento humano ha sido hiperbólico. Efectivamente, se aprecia bien cómo las diversas concepciones de mundo se aglutinan y se suceden de una manera cada vez más apretada, particularmente en el curso del siglo XX. Es necesario, sin embargo, hacer una aclaración. La primera y la última de estas concepciones, y que sitúo en el siglo XXI son más, y no aparecen originalmente en el cuadro de A. Borrero. Por qué razón la vida es el problema de una concepción del mundo que se denomina además biocéntrica, es precisamente el objetivo de todo el texto sobre las relaciones entre ciencia y filosofía. Aquí, me interesa por lo pronto, tan sólo, adelantar un mapa de conceptos y problemas que permite ver el desarrollo de las concepciones hasta, a mi modo de ver, el más fundamental y omniabarcante de los conceptos y temas: la vida. Que es, justamente, donde se situará –aunque no solamente ella- la bioética, los derechos humanos, la teoría de los sistemas complejos no lineales y, el punto más interesante habido hasta ahora en la historia de la humanidad, el *encuentro en términos culturales* entre la ciencia y la filosofía.

Como se aprecia, el cuadro de las cosmovisiones en la historia más reciente de Occidente es muy elemental, pero pedagógico por lo gráfico. Ya desde la Antigüedad (griega y romana), la humanidad occidental se define con tres rasgos determinantes que irán a marcar toda su historia –y con ella, también, posterior y gradualmente, la historia entera de la humanidad; específicamente, de la humanidad no occidental que depende de múltiples maneras del destino entero de occidente-. Se trata de la práctica sistemática de una visión: a) centralizada, b) jerárquica, c) dualista o binaria – estando los tres rasgos perfectamente relacionados siendo interdependientes entre sí Esta concepción de mundo se condensa en torno al concepto central que puede ser caracterizado como logocéntrico. De acuerdo con este concepto, la humanidad se divide en dos, pero los criterios de la división, de la exclusión, de la jerarquización, son siempre (desde luego) *propios* y nunca *ajenos*. Los que no hablan el idioma propio son bárbaros, y carecen de razón y de lenguaje propio, pudiendo entonces ser comprendidos, explicados y sometidos a partir del lenguaje propio. Dentro de los bárbaros se encuentran, por igual, los extranjeros, las mujeres, los esclavos y los niños, y ninguno de ellos es, en el sentido más fuerte de la palabra, ciudadano. Por consiguiente, ni puede ser objeto de las garantías y seguridades por parte del Estado, ni poseen, por tanto, ninguna clase de derechos. Prácticamente se instaura y se oficializa toda una política según la cual, “quien no es como yo, no es necesario, y sólo puede serlo a imagen y semejanza mía”.

En la Edad Media la concepción de mundo es eminentemente teocéntrica, y es natural entonces que el problema central sea Dios, específicamente la concepción cristiana de Dios. Precisamente por esto la teología aparece como *scientia magna*, y a su vez, el interés por la filosofía radica en que, desde el punto de vista cristiano, la filosofía constituye el mejor camino racional –*via regia*, precisamente-, para acercarse a los

hombres a Dios. La teología como ciencia magna designa en realidad dos cosas: de una parte, el hecho de que todas las ciencias (disciplinas, saberes, prácticas, etc.) conducen a la teología como a la ciencia fundamental que es un *logos de theos*; y de otra parte, pero paralela y contemporáneamente, todas las ciencias se derivan de la teología. La filosofía cumple una función de facilitadora de y hacia la teología. Esto explica por qué razón todas las universidades religiosas confesionales tienen aún a la filosofía en tan alta estima.

Posteriormente, mediando el Quattrocento y el final de la Edad Media, el Renacimiento descubre al individuo e introduce una nueva concepción de mundo, distante de la medieval, centrada en valores humanistas. Es manifiesto aquí el papel que cumple el re-descubrimiento de la obra de Platón y el auge del platonismo en la obra de autores como M. Ficino, desplazando a un lugar secundario la filosofía predominante hasta entonces: Aristóteles y la escuela aristotélica. Dicho de una manera puntual, el Renacimiento es el resultado y la obra al mismo tiempo, del reencuentro de la humanidad occidental con Platón. Por su parte, la distancia que el Renacimiento trazará con respecto a la teología medieval tiene como resultado positivo el desarrollo de la racionalidad científica, con sus métodos, lenguaje y comprensiones propias. A través del Renacimiento, el nacimiento de la Modernidad implica el abandono del modo de pensamiento medieval, el cual era eminentemente deductivo. La racionalidad humana es re-inventada, por así decirlo, “desde abajo”, esto es, generando el método científico por excelencia: la observación (de la naturaleza, de los astros, de los seres humanos, etc.), la experimentación, y por consiguiente la adopción de la inducción, gracias a la cual, justamente sobre la base de ensayos y errores, se construyen los conceptos generales. Las teorías, incluso mejor, las hipótesis formuladas pueden y deben ser subsiguientemente verificadas, contrastadas. La Edad Moderna erige entonces, como es sabido, la capacidad crítica de la propia razón como el criterio último para aceptar o rechazar cualquier “verdad” que el ejercicio lúcido de la razón (no) acepte, según el caso. Y ello sucede a través de dos caminos distintos, pero paralelos. De una parte, a través de la Reforma Luterana, y o de otra parte, mediante el cogito cartesiano. La *ciencia* ha nacido, y con ella, *la forma más importante de toda la racionalidad humana, desde el punto de vista de sus consecuencias*.

Hacer ciencia significa exactamente medir la realidad, y los ordenes y fenómenos de la realidad. El lenguaje de la naturaleza y el instrumento favorito de la racionalidad científica son las matemáticas. Por este camino, el desarrollo de la racionalidad científica permite el descubrimiento del cosmos, esto es, el acceso al infinito. Galileo, Copérnico y Bruno desempeñan aquí un papel fundamental, aunque no sean precisamente contemporáneos. El tránsito del universo cerrado al espacio infinito, que hace estremecer a Pascal, por ejemplo, significará un verdadero sisma en la imagen clásica del mundo. Galileo, como lo veremos posteriormente, introduce el primer modelo exocéntrico del universo. Estos desarrollos teóricos y experimentales representan manifiestamente la introducción de un nuevo concepto de ciencia, basada en la observación y la experimentación, para la que la fuerza de la inducción constituye un hito de alta importancia pues con la inducción se toma distancia fuerte de los procedimientos definitiva o preferencialmente deductivos –por ejemplo las definiciones, los argumentos de autoridad, y otros semejantes-. La racionalidad

científica constituye la aparición de una nueva forma de racionalidad en la historia de la humanidad, y aquella habrá de tener, en los siglos que siguen, una importancia sin igual en cuanto que no solamente aportará beneficios enormes para los seres humanos, sino también, por sus implicaciones y consecuencias sobre todo el universo en general: de los valores, vivencial, sobre la naturaleza, etc.

Como quiera que sea, la nueva racionalidad se despliega justamente como multiplicación de ciencias, saberes, prácticas y disciplinas. Pues bien, una de las más importantes de estas nuevas ciencias es la política, cuyos orígenes modernos se encuentran en Maquiavelo y en Montesquieu, y que alcanza en el siglo XIX plena madurez como ciencia. La política es comprendida entonces como el estudio de un mundo y de una sociedad dividido en intereses de diverso orden: de clase social, económico, ideológico, y otros. La política alcanza su madurez en el momento mismo en que la economía emerge como ciencia –entonces se puede hablar, en rigor, de economía política- y en el que la preocupación por los procesos prácticos de administración del poder, de la economía y de los procesos sociales se articula de una manera autónoma por primera vez en el mundo. La organización del trabajo no es otra cosa que el reconocimiento de que la parte más importante de la vida se ha desplazado de la esfera privada a la esfera pública, esto es, del ámbito de la familia a la de los procesos laborales, organizativos y administrativos de todo orden. Si hay un rama que se haya multiplicado sutilmente es justamente la administración: al lado de la administración de empresas, que es la primera, aparecen sucesivamente la administración de servicios, de salud, hotelera, del hogar, y otros más. La forma de racionalidad predominante de la edad moderna y contemporánea será (a la manera) de la economía y de la administración, es decir, una racionalidad definida en términos de eficiencia y/o eficacia.

Pues bien, hay una razón fundamental que vehicula estos desarrollos. Se trata del papel importante de la tecnología. Específicamente en el siglo XX, la técnica deviene tecnología, y la tecnología aparece como la cara visible de la racionalidad científica, ante los ojos de la sociedad. El desarrollo de los ordenadores y las teorías que le subyacen –por ejemplo, la teoría matemática de la información, las ciencias de la computación en general- alteran exponencialmente y de una manera absolutamente inevitable la imagen del mundo. A partir del desarrollo de los computadores, el mundo se hace cada vez más interdependiente y unificado en todos los órdenes. Lo asombroso es que se trata de una historia en proceso y que se encuentra lejos de estar acabada. Apenas nos hallamos en los albores, perfectamente inopinados, del futuro. Sin lugar a dudas, los ordenadores, que son en rigor, herramientas conceptuales, transforman la percepción humana misma y, a la vez, el modo como percibimos la realidad. El tiempo adquiere dimensiones literalmente nunca antes vistas en la historia de la humanidad. Así, por ejemplo, gracias a los ordenadores, por primera vez podemos pensar unidades de tiempo antes inexistentes, como, el tiempo del planeta, el tiempo cósmico, los tiempos ecológicos. El papel de la simulación es una herramienta importante, de tal suerte que ya no es únicamente cierto que nos referimos a la realidad y la concebimos a través de *modelos*, sino, mejor aún, mediante procesos de simulación que nos permiten apreciar las regularidades, patrones y estructuras de lo real y de los fenómenos del mundo y del universo de una manera novedosa: más adecuadamente.

Sin embargo, esta historia está lejos de ser lineal y unánime. Voces recias se escuchan desde diversos lugares contra estos procesos. El concepto de un mundo crinocéntrico es utilizado para designar particularmente a las posturas postmodernas, y su crítica, razonable, a los metadiscursos. La de-construcción de los grandes valores y discursos, en esencia, el llamado a poder situarnos en las márgenes del poder, a descubrir, por ejemplo, la microfísica del poder, a alcanzar un pensamiento de la exterioridad, y finalmente, a preguntarnos nuevamente en qué podemos volver a creer, es la reacción de una conciencia lúcida, contra los desarrollos anotados. Sólo que los postmodernos no quieren o no pueden proponer alternativas, pensar opciones, descubrir posibilidades. Lo suyo es la crítica y la reacción, siempre justificada, a un mundo sin sujetos, a un sujeto sin centro, a un lenguaje que no nombra el totem por vociferar y hablar a todo pecho.

Pareciera que el siglo XX nos abandonara en este estado de cosas: en un mundo cuya forma de existencia es determinadamente la información –informática, telemática, y otras- y el descubrimiento de la virtualidad. Pero por debajo de esta apariencia hay un problema aún mayor que pulsa desde sí mismo y que nos interpela por igual, desde múltiples ángulos, a todos: es el problema que, a mi modo de ver, el siglo XX descubre, pero que le hereda al siglo XXI. Me refiero al problema de la vida globalmente comprendida, solidariamente vivida, y no ya simple ni llanamente antropocéntrica o teológicamente entendida. El último de los momentos en la sucesión de las cosmovisiones es biocéntrico, y en él la vida en general –uno de cuyos capítulos es el que se refiere a la especie humana- aparece por primera vez en el primer plano. La preocupación principal radica entonces en el cuidado y el posibilitamiento de la vida: de la vida humana ciertamente, pero con ella y más allá de ella también de la vida entera sobre el planeta. La visión biocéntrica del universo no significa la muerte de los humanismos de cualquier tipo (incluso independientemente de las diferencias que pueda haber entre los diversos tipos de humanismo), sino, por el contrario, su subsunción o inclusión en un marco mucho más general y amplio, en el que el cuidado de la vida (*epimeleia tes bios*) comienza por el reconocimiento de la solidaridad de la vida en todas y cada uno de sus momentos, etapas, dimensiones, y formas.

Ahora, es evidente que este cuadro de concepciones de mundo está articulado por autores, obras, escuelas, tesis y disputas bien claras. Aquí quiero omitir, sin embargo, el recuento pormenorizado de aquellos detalles. No solamente porque es una historia ya bastante conocida y sobre la cual existen numerosas y muy buenas fuentes bibliográficas, sino, principalmente, debido a que mi interés se sitúa hacia delante en otro lugar. Esto es, a partir de este cuadro, me propongo en realidad mostrar la emergencia de un concepción de mundo que nunca antes había aparecido en la historia de la especie humana.

Se trata, en verdad, de esa concepción de mundo que podemos denominar como *biocéntrica*, y que tiene de particular el hecho de que convoca, sin distinciones, por igual a todos: a católicos tanto como a protestantes, a judíos y a budistas, a agnósticos y a ateos, a musulmanes y a comunistas, etc. El problema de la vida, por razones y con motivaciones diversas, es polifónico, permite y exige de una visión hologramática, y es ubicuo por su propia naturaleza. Esto es, no hay un único lenguaje que lo designe. En esto consiste su complejidad.

Ahora bien, si la historia de la cultura humana depende cada vez más, incluso, en el más extremo de los casos, para su propia supervivencia, del pensar y del conocer, esto es, de las relaciones mismas entre filosofía y ciencia, es porque a la ciencia y a la filosofía vienen a asaltarlas un problema nuevo –epocal, si se prefiere-. Pues bien, esta es una historia en la que hemos descubierto, postulado y/o encontrado realidades que jamás antes habían existido. Estas realidades son, cronológicamente: a) el descubrimiento del individuo (por primera vez en el Renacimiento, y nuevamente, en el Romanticismo); b) el niño (siglo XVII y XVIII); c) los animales (siglo XIX); d) la mujer (siglo XX); e) el paciente (siglo XX).

Estas realidades aparecen como cosmovisiones, sin que, sin embargo, sea posible establecer una progresión o sucesión lineal de las mismas. Pero lo que sí es claro, es que ellas implican valores bien determinados. Así, la evolución del pensamiento es la historia misma de los valores. No obstante, como se aprecia en el último de los niveles de las visiones de mundo alcanzadas, encontramos una maravillosa coincidencia con la filosofía de Nietzsche. En efecto, visto con los ojos de Nietzsche, el cuadro de las visiones del mundo es en verdad la historia de múltiples valores que van encubriendo la vida. En el cuadro presentado, esos valores son: la Razón, Dios (en el sentido medieval; y por tanto, la Iglesia), el Estado, la sociedad en general, el trabajo, los sistemas de organización y las instituciones de todo tipo. Como es sabido, el punto arquimédico de toda la filosofía de Nietzsche es éste: o bien escogemos determinados valores (cualesquiera, en realidad), o bien optamos por la vida. Y la

historia de los valores es la historia misma de la negación de la vida, de tal suerte que, inversamente, la recuperación de la vida implica de plano la destrucción de los valores, o por decir lo menos, el reconocimiento de que cualquier valor se funda en la vida, se deriva de ella y sirve tan sólo de medio para afirmar y posibilitar la vida misma.

La complejidad de la vida implica correlativamente el reconocimiento de la simplicidad (en el sentido más negativo) del tema de los valores, o lo que es equivalente, también el reconocimiento de que los valores son, propiamente hablando, pseudo-problemas. En efecto, en manera alguna es evidente que el llamado a, y la preocupación por, los valores implique, de suyo la afirmación y el posibilitamiento de la vida. Así, por ejemplo, en el caso de los seres humanos, el posibilitamiento y la afirmación de su dignidad y de la calidad de vida. En efecto, una pretensión semejante olvida peligrosamente que existen también numerosos valores que atentan contra la vida, valores en nombre de los cuales se justifica o se fundamentan prácticas eliminatorias de la vida, atentatorias de la dignidad, en fin, discriminativas y excluyentes. Y tanto la axiología como la ética misma se encuentran aquí en la misma situación. No por ser éticos o no por hacer llamados a la ética se es efectivamente bueno, feliz, solidario, compañero o libre, por ejemplo. Hay valores como también éticas –o morales: para el caso da exactamente lo mismo- que generan la destrucción de la vida, la asunción del otro como medio y no como fin (para decirlo con Kant).

Numerosos ejemplos, incluso de la vida cotidiana, podrían mencionarse. Elijo aquí tres casos claramente ilustrativos. En el primer caso, en 1932 el pueblo alemán elige a Hitler como Canciller y éste asume el poder el 1º. de Enero de 1933. La historia que sigue es conocida. Pues bien, lo asombroso es que la elección de Hitler como Canciller fue altamente racional, y los actos cometidos por el Tercer Reichstag nunca fueron contra derecho, pues Hitler, los soldados alemanes y las fuerzas de seguridad del Estado alemán siempre obedecieron a la Constitución, sin violarla jamás. Esto es, en todos los casos el pueblo y el Estado alemán fueron éticos, si entendemos, sin dificultades, que la eticidad de un pueblo corresponde a

patrones tales como la fidelidad a su propia tradición, la obediencia del derecho, los consensos o las mayorías. – En un segundo ejemplo, cuando Anito y Melito acusan, juzgan y finalmente condenan a Sócrates por impiedad, siempre lo hacen en defensa del pueblo, el juicio es transparente, de cara a la plaza pública, y ni una sola persona salió en defensa de Sócrates. Anito y Melito representan la ética, las buenas costumbres, la tradición, la moral. Hasta cuando viene Platón y afirma algo sorprendente: “Para mí uno vale más que diez mil si está en lo justo”. Los diez mil es el número de toda la Polis ateniense, como es sabido. – En fin, el tercer ejemplo hace referencia al juicio y la condena a muerte de Jesús de Nazareth, acusado tanto por el Sanedrín como por el Imperio Romano. El juicio se lleva a cabo en la plaza pública, y el pueblo decide la condena a muerte de Jesús de Nazareth y dejar libre a Barrabás.

Los tres ejemplos sirven para ilustrar que la ética no siempre ni necesariamente implica el bien, ni tampoco la justicia. El llamado a los valores no siempre y casi nunca han significado la afirmación de la vida sin más. Por el contrario, si la historia de la humanidad es la historia de parricidios, regicidios, traiciones, violencia y opresión; si la regla en la historia ha sido la astucia, la malicia y el regateo antes que la inteligencia y la transparencia; si la historia ha conocido muchos valores, como dice Kant: la religión por más santa y el derecho por más soberano, nada de ello ha significado otra cosa que la banalidad de la vida, de la vida de los individuos, o de grupos étnicos, religiosos, o de determinadas organizaciones políticas y otras. *Todos* los vejámenes en la historia han estado siempre precedidos por o justificados *a fortiori* por *algún* valor. Y los valores no han permitido otra cosa más que ver valores. Nietzsche tenía pues toda la razón.

Hay, sin embargo, un último aspecto que quisiera mencionar en este contexto, por lo pronto, en relación con las diferentes visiones del mundo habidas hasta el siglo XX. Se trata del hecho de que el mundo, hasta efectivamente la segunda mitad del siglo XX, y particularmente en los últimos años de ese siglo, fue siempre –lo que en términos de la economía conocemos

como:- un mundo de suma cero. Esto quiere decir dos cosas: de un lado, que lo acontecía en una región en un momento determinado difícilmente tenía alguna repercusión en otros lugares, y muchas veces no tenía ninguna repercusión de ningún tipo; y de otra parte, que cuando alguien perdía (o ganaba) correlativamente, alguien más ganaba (o perdía), correspondientemente.

Así, por ejemplo, mientras Roma se conmueve por el asesinato de Julio Cesar en manos de Catalina, en las escalinatas del Senado, ese acontecimiento no tiene absolutamente ningún efecto en la América precolombina, o en China, en ese mismo momento. Podríamos mostrar numerosos ejemplos en cualquier terreno, en la política, en el conocimiento, en la economía, en la organización de la sociedad. El mundo era una suma de retazos, pero sin ninguna interdependencia entre sí. Hasta hace poco, pues, la historia del mundo es un *collage*. Sólo que la lectura estuvo siempre centrada en y condicionada por Europa. Pero Europa, en rigor, no designa simplemente ni al continente, ni a una región específica del mundo. Europa es, más bien, en verdad, el título usado para designar el mundo de valores occidentales, y que en realidad abarca, como centros de referencia, indistintamente, a los Estados Unidos, a Europa, o a Japón.

Por el contrario, hoy es imposible referirnos al mundo como a una suma de partes, pues vivimos un mundo radicalmente distinto, con numerosos entrelazamientos e interdependencias. El mundo es hoy más que la suma de las partes, y eso marca precisamente su complejidad. Esto es, la complejidad precisamente de la vida y todo lo que ella implica y supone. En términos de la economía –o también de la teoría de la decisión racional- es posible decir que hemos alcanzado un *mundo diferente de suma cero*, en el sentido exactamente de que lo que acontece en un lugar tiene efectos seguros en otras latitudes. Sólo que se trata de efectos indirectos y a mediano plazo, generalmente. El efecto mariposa de la teoría del caos existe a todos los niveles, y no única ni principalmente en el nivel meteorológico. La interdependencia del mundo –ciertamente, obra de las conexiones informáticas y sobre ellas

de todas las demás que sean posibles en cada caso-, implica que el mundo mismo ha devenido altamente sensible por integrado, y que el pensamiento que lo estructura y lo dinamiza es eminentemente relacional. Vivimos un mundo inter–independiente, en el que las decisiones y las acciones tienen efectos insospechados a corto o mediano plazo, en un lugar o en otro.

La dinámica del mundo contemporáneo se funda justamente en su alta sensibilidad a cualquier estado o movimiento brusco, súbito. No es casualidad, pues, que en este mundo surjan los temas y las preocupaciones medioambientales y que son el objeto de estudio de la ecología, por ejemplo. O que al cruce del milenio se genere una cierta psicología del temor a propósito del eventual “efecto 2000” (o Y2K), coincidente con los milenarismos y las visiones apocalípticas que acompañan a cada cambio de siglo y de milenio. Cualquier movimiento súbito tiene o puede tener consecuencias dramáticas en cualquier otra región y momento. El mundo existe cada vez más a ritmos vertiginosos, y la dinámica de la interdependencia es de tal suerte que las soluciones a los problemas no es posible establecerlas en términos definitivamente óptimos, sino, a partir del reconocimiento de que los problemas tienen más de una solución posible. De esta suerte, se apunta entonces a la solución más razonable (*second best*), y no necesariamente a la más racional.

Desde luego que la vida sí existía antes del desarrollo de las ciencias de la complejidad, antes de la bioética o de los derechos humanos, por ejemplo. La palabra o el concepto existe ya en la antigüedad y en otros momentos y lugares. Pero si bien anteriormente la palabra existía (“vida”), la existencia de la palabra no configura la existencia del problema. Es preciso recordar aquí, como siempre, ese cuadro de Magritte: “*Ceci n’est pas une pipe*”.

7. El enriquecimiento biocéntrico del mundo

Ahora bien, podemos sintetizar el recorrido trazado hasta aquí en dos momentos principales a saber, la evolución del pensamiento –y en particular las relaciones entre la ciencia y la filosofía- y el esquema de las

concepciones de mundo habidas hasta hoy. Estos dos momentos principales que hemos presentado hasta el momento, nos permiten, ahora sí mejor, elaborar una síntesis extraordinaria que nos permite allanar el camino para las relaciones entre la ciencia y la filosofía. Esta síntesis se lleva a cabo hacia finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI y ponen de manifiesto el vector central de las preocupaciones del pensamiento – ahora, occidental y no-occidental- conducentes hacia el enriquecimiento biocéntrico del mundo. Sin embargo, este resultado no es llano ni inmediato. Veamos.

La preocupación por la vida se traduce exactamente como el tema de los cuidados y el posibilitamiento de la vida en general, y este constituye un temple de ánimo (*Gemüt*, por tanto no hay que tomar el término en sentido psicologista) en el que al mismo tiempo confluyen y que convoca a diversas disciplinas científicas. Si atendemos al lugar y el significado que la vida ocupa en la historia de las concepciones del mundo (en Occidente), es posible ver claramente tres momentos, así: en un primer momento, y durante la mayor parte de la historia, ha existido un modelo clara y prioritariamente antropológico o antropocéntrico. Esto significa que el modelo más antiguo en la historia de la humanidad occidental está marcado por el lugar preeminente del ser humano con relación al resto de la naturaleza. En un segundo momento, es posible identificar un modelo exocéntrico, y que se caracteriza por el descentramiento del ser humano (del “hombre”, si se prefiere); finalmente, denominaré al tercer momento el modelo biocéntrico y que se caracteriza por una re-definición o re-conceptualización de las relaciones hombre (= ser humano) – naturaleza.

Modelo antropocéntrico

A todo lo largo de la historia de la humanidad occidental, la imagen predominante de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza han estado marcadas por la creencia –esencial, específicamente a partir de la tradición judeo-cristiana- según la cual el ser humano ocupa el papel principal o más destacado, y la naturaleza, en general, es tan sólo un medio o un escenario para que el ser humano viva la búsqueda, la fruición o el drama, según el caso, de su humanidad (lo que quiera que signifique eso). Existen diversas explicaciones que

justifican la necesidad de esta creencia –así, por ejemplo, la necesidad psicológica de sentirse centro de todas las referencias; el triunfo de un ejercicio central, o piramidal de la convivencia y de las relaciones con el entorno y que se convierte en un atavismo fuerte institucionalizado de diversas maneras posteriormente; o también, frente a la necesidad de defensa de agresores reales o probables, una visión jerarquizada y céntrica permitía movimientos más ágiles de control para la supervivencia, y que luego se proyecta a la totalidad de las relaciones con el universo; por ejemplo-. Sin embargo, mi interés aquí no consiste en la explicación de las razones que fundan a la creencia que instauro el antropocentrismo. Antes bien, quisiera concentrarme en la presentación puntual de esta idea, en particular a partir de los griegos, a fin de, por vía de contraste, alcanzar el tercero de los momentos (hasta el presente), y que se revela como el vector principal de toda la evolución del pensamiento.

Como es sabido, entre los griegos antiguos no existe la noción de sujeto o de yo, a la manera como después lo aprenderá el mundo latino (cristiano) y todo lo que se deriva de él. El concepto más importante que se deriva de la noción de yo o de sujeto es el concepto de libertad, el cual puede tanto ser traducido a otros contextos, como que encuentra en otras realidades, manifestaciones de sí mismo. Me refiero, por ejemplo, a los conceptos de “Estado”, “razón y racionalidad”, “derecho”, “centro – periferia”. Por el contrario, el mundo o la naturaleza son el escenario en el cual los hombres viven su tragedia –aquella marcada por el destino o por la necesidad (*ananké*), y de la cual ni siquiera los Dioses se escapan. La historia de los individuos (o su equivalente) no es teleológica y a lo sumo se debate como la lucha por realizar su propio destino, incluso, si es preciso, a pesar de sí mismos.

La idea de sujeto, la creencia de que existe algo así como un “yo” son la obra de la tradición judeo-cristiana, y tiene repercusiones totalmente inopinadas en la historia de la humanidad entera. Esta creencia marca la línea divisoria clara entre Occidente y el resto de la humanidad, tanto en términos culturales, como geográficos. Sin lugar a dudas, la creencia en el yo es la idea más importante de Occidente – por sus efectos en todos los ámbitos de la realidad. En

efecto, de un lado, relativamente a quienes poseen un “yo”, los demás son paganos, los cuales carecen perfectamente de la noción de identidad personal; desde el punto de vista de la tradición judeo-cristiana, la noción de paganismo es sinónima de un estatuto de menor valía. Y de otra parte, la comprensión judeo-cristiana de “yo” exige de parte suya la tarea de elevar a los demás al reconocimiento de sí mismos como seres dotados de identidad, de dignidad, en fin de “yo”.

La tradición judeo-cristiana sitúa a los seres humanos como fines en sí mismos, relativamente a los cuales la naturaleza entera es tan sólo medio, y el concepto que acuña la cristiandad para designar este “yo” que es un fin en sí mismo, a diferencia de la naturaleza, es el concepto de “persona”. En efecto, el concepto de persona es profunda y singularmente cristiano, y designa dos cosas, que en realidad son una sola. Cada quien es persona humana, pero en un sentido relativo, a saber: relativamente a la realidad de la persona divina, que es Cristo (y ello en el contexto de la relación entre Dios Padre, su hijo, y el Espíritu Santo). Pero, a su vez, en la historia –específicamente medieval- del cristianismo, el concepto de persona es discriminativo frente a todos aquellos que no son personas por no ser cristianos confesos, convertidos o nacidos. En una palabra, el halo que rodea enteramente al concepto de persona es cristiano.

Desde el Génesis (Libro primero de la Biblia), la naturaleza fue creada tan sólo para que el hombre se enseñoreara sobre ella y la sometiera a su voluntad. En general, desde un punto de vista filosófico, lo que quiera que suena a naturaleza en el sentido primero de la palabra – dentro de lo cual está en primera instancia el cuerpo- debe ser sometido y subyugado bajo otras potencias mejores, más fiables, que no son, en el sentido fuerte de la palabra, naturaleza, sino sublimación de la misma. Fundada en Aristóteles, la humanidad cristiana es esencialmente dualista. El dualismo marcará, consiguientemente, toda la historia de la humanidad, por ejemplo en la forma del dualismo cuerpo-alma, hombre-naturaleza, palabra-acción, u otros. El drama del mundo acontece esencialmente en el corazón humano, y “nadie sabe lo que otro lleva por dentro”, con lo cual la idea de ser humano es concebida, por tanto,

como la creencia en un ser interno, o un ser de pura interioridad. Los destinos o los designios del mundo son poca cosa frente al esfuerzo, ese sí real –a pesar del mundo- por alcanzar a Dios o por lograr el encuentro con Dios. Lo demás, es historia conocida.

Esta historia del modelo antropocéntrico se amplía significativamente a partir del Renacimiento, atravesando por la Modernidad, hasta nuestros días, en el sentido de un reconocimiento al papel del cuerpo para la existencia de los seres humanos, y con y a través del cuerpo, las relaciones con los demás, y con el medio ambiente.

Como quiera que sea, el modelo antropocéntrico se caracteriza por la asunción de que el ser humano ocupa el lugar más destacado de la naturaleza, y ello independientemente de las diversas justificaciones que se presenten; por ejemplo, debido a que el hombre ha sido creado a imagen y semejanza de Dios, o porque el ser humano está dotado de dignidad y la naturaleza –animales, vegetales, y demás- carezcan de ella; porque el ser humano es sujeto de libertad y la naturaleza es objeto de la necesidad; porque la historia humana es el esfuerzo por abandonar la animalidad y hacerse gradual y perfectiblemente más racional, o por cualquier otro argumento defendido desde la filosofía, la ética o la religión, por ejemplo.

El modelo antropocéntrico significa exactamente eso: que el ser humano es el centro de la creación –en cualquier acepción de la palabra-, y todo lo demás es periférico o derivado. El concepto nuclear que viene a condensar el modelo antropocéntrico es el concepto de dignidad, de tal suerte que decir “dignidad” y “dignidad humana” es en realidad un pleonismo. Pues bien, así las cosas, toda la historia de la humanidad ha sido eminentemente antropocéntrica, incluso a pesar de otras diferencias, profundas o superficiales.

En efecto, todas las filosofías y cosmovisiones científicas y religiosas coinciden en este modelo. Así, por ejemplo, posiciones tan disímiles como Aristóteles y Marx, o Agustín de Hipona, Tomás de Aquino o Nietzsche; la iglesia católica, el protestantismo, el judaísmo, el

islamismo o el agnosticismo; el empirismo o el racionalismo, o también el pragmatismo, el (neo)utilitarismo o el socialismo y el comunismo. En fin, trazar los nombres, escuelas, autores y tradiciones equivaldría aquí a citar toda la historia de Occidente.

Todos, Tirios y Troyanos, confluyen en esta tesis. Tanto los humanismos de todo tipo –el humanismo cristiano, el renacentista o el ateo, e incluso esa denominación abstrusa empleada en algunos centros como “humanístico”-, como las filosofías que les son contrarias. Los que divinizan al ser humano, como los que advierten contra esos peligros. Independientemente de otros matices, toda la historia de Occidente es y ha sido antropocéntrica.

Pero, en rigor, hay que puntualizar mejor: Toda la historia de Occidente menos tres figuras. Me refiero a Galileo, Darwin y Freud.

Modelo exocéntrico

Galileo, Darwin y Freud configuran –teniendo en cuenta incluso a pensadores, científicos y filósofos posteriores a ellos, hasta hoy- un modelo propio, distinto de la creencia en el yo, y en la supremacía o centralidad del ser humano en la naturaleza. Este modelo se denomina exocéntrico, y se caracteriza, como lo indica su nombre, por la afirmación de que no solamente el ser humano no es centro de la creación, sino, más aún, que no existe ningún centro, o que éste se halla en cualquier lugar, y así, en ninguno (preferencial).

Los descubrimientos de Galileo tienen como resultado rebatir la centralidad del ser humano en la forma de la centralidad del planeta, la Tierra. Como es sabido, Aristóteles frenó durante muchos siglos el desarrollo de la física y de la astronomía con su tesis de que el cosmos se componía de dos grandes espacios: el espacio sublunar, y el espacio que se encontraba más allá de la luna y las estrellas, y el centro de ambos era el planeta Tierra. Pues bien, después de que G. Bruno nos hubo enseñado que el universo es infinito, y no cerrado, Galileo nos

enseña no solamente que el planeta en el que vivimos no es el centro del Universo, sino, además, que la Tierra es apenas un planeta más en el Universo, un pedazo de arena entre un grupo inmenso de rocas.

Evidentemente que un descubrimiento semejante debía alterar mucho a la Iglesia de su época, lo que le costó a Galileo el juicio encabezado por el Cardenal Bellarmino (sacerdote jesuita), puesto que se encontraba contra las enseñanzas oficiales, así como contra el sentido común. Pues bien, este es un rasgo característico del modelo exocéntrico –esto es, común a Galileo, Darwin y Freud-, a saber, que se encuentra en contrasentido con el sentido común. De esta suerte, cabe decir que mientras que el modelo antropocéntrico se funda o se alimenta en el sentido común, es decir, en la necesidad psicológica de ser el centro de todas las referencias, el modelo exocéntrico es claramente antipsicologista en el sentido justamente de que no encuentra en la fuerza del sentido común (= atavismos culturales y sociales, sentimientos psicológicos, y otros semejantes) ni un fundamento ni un alimento para su desarrollo y fuerza.

Por su parte, la teoría de la evolución de Darwin afirma que no solamente no vivimos en el mejor de los planetas, sino en uno más de la vastedad del infinito, como sostenía Galileo, sino, más aún, que no somos la mejor especie sobre el planeta –por ejemplo aquella dotada de libertad, justicia, honor, dignidad y otros valores semejantes como resultado de la creación misma-. Somos sencillamente la especie triunfante de la evolución y el resultado de la selección natural. La necesidad de la especie humana, por tanto, no descansa ya en presupuestos de orden metafísico y teológico, sino en las ventajas de la selección y en la lucha por la supervivencia. Con Darwin, la teleología y la ciencia toman caminos radicalmente diferentes, por cuanto resulta claro a la luz de la teoría de la evolución natural, que la vida es esencialmente oportunista, que se adapta en medio de paisajes rugosos o paisajes adaptativos, y que no hace de los fines valores trascendentes, con lo cual la creencia en finalidades se revela como inocua.

Así, la centralidad antropocéntrica se rompe en mil pedazos, y en lugar suyo aparece la evolución como lógica de la vida. De esta suerte, con Darwin se sienta la primera piedra en la historia más reciente de la humanidad para tomar distancia de los argumentos creacionistas de la ciencia, y se adopta en su lugar la lógica evolutiva o evolucionista. El mérito de las teorías evolucionistas en general consiste en su acerbada crítica contra cualquier principio o hipótesis asentados en la creencia de cualquier tipo de a priori. Ahora bien, esto no significa que Darwin exponga todas las respuestas para la pregunta, grande, por el origen de la vida. Como se sabe, la teoría de la evolución sirve tan sólo para sentar las bases de la lógica de las especies sobre el planeta –selección natural y lucha por la supervivencia-, pero deja sin responder el problema mayúsculo del origen de las especies, esto es, en síntesis, el origen (y la naturaleza) de la vida. Este problema del origen de la vida será abordado y bastante mejor respondido por la biología teórica de la segunda mitad del siglo XX, específicamente por las hipótesis de la autoorganización o también autopoiesis de la vida, un tema que merece un tratamiento aparte.

La especie humana no es por sí misma, esto es, a priori, el centro de la naturaleza, y si ocupa un lugar destacado sobre otras en la economía de las especies se debe sencillamente a sus habilidades adaptativas y a que ha aprovechado enormemente sus destrezas y necesidades selectivas. En resumen, la especie humana no es la mejor en cualquier sentido moral, metafísico u otro similar que se prefiera, sino, tan sólo, la más apta selectivamente. (Sin embargo, en rigor, ni siquiera desde el punto de vista adaptativo –por ejemplo, social- es la mejor especie, ya que se sabe hoy suficientemente que las ratas, las hormigas o las cucarachas son mucho mejores desde el punto de vista social o adaptativo). La adaptación es, desde el punto de vista evolucionista, un proceso permanente, lo cual quiere decir que no es inevitable que el ser humano permanezca “en la cima” de la evolución”, y que su lugar en la cúspide de la jerarquía puede verse amenazado en cualquier momento. El esfuerzo de las plagas, bacterias, otras especies, etc., consiste en desplazar al ser humano. Sucede, pues, exactamente

lo mismo que en el mundo de los macacos, en el cual las jerarquías se conservan mientras puedan defenderse, pues están constantemente amenazadas.

En cuanto a Freud, el tercer representante que configura el modelo exocéntrico, contribuye a conformar este modelo con la idea de que la racionalidad humana no desempeña ningún papel que permita establecer la superioridad sin más del ser humano, y que, por el contrario, lo que define al ser humano como tal es el conflicto entre las pulsiones creadoras o eróticas y las destructoras o tanáticas, y todas las pulsiones brotan o se nutren del inconsciente. De hecho, los seres humanos no se diferencian en manera alguna de los animales, sino, lo que hermana a unos con otros es justamente el hecho de que viven y se mueven por instintos y pulsiones. Sólo que los seres humanos son capaces o bien de reprimir, de transferir o de sublimar sus instintos, y esa labor de represión o de sublimación define precisamente a la cultura humana como tal. La represión, la sublimación o la transferencia, por ejemplo, son mecanismos constitutivos de la cultura humana, con lo cual la cultura humana se ve desprovista de valores morales, religiosos, filosóficos u otros gratuitos, y se revela como malestar. El malestar de la cultura es, en síntesis la represión del principio de placer (o de la pulsión erótica o creativa) por parte del principio de realidad (o pulsión tanática).

Si el Cristianismo nos enseñó siempre que las pasiones humanas son malas o negativas, Freud nos revela, por el contrario, que existen tanto pulsiones buenas como malas, y que no hay a priori ningún criterio para diferenciar unas de otras. Lo que la cultura nos ha enseñado como bondad, santidad, ascetismo, y otros valores semejantes no son otra cosa, en realidad, que sublimaciones o transferencias, por ejemplo.

De esta suerte, de acuerdo con Freud, no existe ninguna centralidad, primacía o superioridad de los seres humanos, sin más. Y sin embargo, hacia el final de su vida Freud afirma que contra el malestar de la cultura, quedan, sin embargo, por reconocer dos y únicamente dos principios afirmativos de la vida humana: de un lado, la capacidad de amar, y de otra parte, la

capacidad de trabajar. Manifiestamente que el amor y el trabajo no tienen entonces ninguna connotación ni de enfatización (*enfatuación*) ni de alienación, respectivamente. Estos vendrían a ser, ulteriormente, los dos rasgos *distintivos* de la especie humana, en la economía de la naturaleza.

Finalmente, como es fácil apreciarlo, unificados, los tres artifices del modelo exocéntrico conforman una auténtica bomba en contra de las visiones antropocéntricas y de los humanismos. Ambas posturas, la antropocéntrica y la exocéntrica son clara y distintamente contradictorias y excluyentes; mejor, son inconmensurables.

Modelo biocéntrico

En la historia de la evolución del pensamiento humano, la humanidad occidental ha aprendido un tercer modo de relacionarse con la naturaleza, y con la realidad en general. Aunque el más reciente, el tercero de los modelos es, a mi modo de ver, de lejos el más significativo. El aprendizaje más reciente que hemos alcanzado en el mundo es el de una relación que, dicha negativamente, es des-antropocéntrica del universo. Sin embargo, la concepción des-antropocéntrica del Universo no implica, en manera alguna, la eliminación del hombre –en el sentido, por ejemplo, de que si ayer matamos a Dios, entonces matamos hoy al hombre-. De esta suerte, el modelo des-antropocéntrico no es un anti-antropocentrismo ni tampoco un anti-humanismo. Por ello, presentado positiva o afirmativamente, el modelo des-antropocéntrico es mejor comprendido en cuanto modelo biocéntrico. Dicho técnicamente, el modelo biocéntrico no opera a la manera de una *pars destruens*, puesto que no destruye ni reduce absolutamente nada. Antes bien, se trata aquí de rescatar otra cosa: la vida, la vida en general y no ya única ni principalmente la vida humana – en desmedro de otras formas de vida en el planeta. Hay que decir en rigor que el aprendizaje por parte de Occidente de un modelo biocéntrico coincide, por caminos perfectamente distintos, con el antiguo pensamiento mítico y con la sensibilidad y actitudes que éste implicaba hacia la naturaleza. Así, lo que se

revela, en realidad, es que el modelo biocéntrico es el más antiguo en toda la historia de la humanidad, y que, originado ya “desde la noche de los tiempos” (T. Mann), fue desplazado por el triunfo de la tradición judeo-cristiana –y con ella, pero en contra suyo, por el modelo exocéntrico-, y vuelto a descubrir, a través de la emergencia de un pensar sintético y no reduccionista por parte de la ciencia y de la filosofía en el curso del siglo XX.

Todas las categorías de cualquier tipo, nivel y contexto han sido, en la historia gruesa de los últimos 2500 años, eminentemente antropocéntricas (exceptuando, queda dicho, los modelos teóricos de la visión exocéntrica del mundo), al igual que todos los valores propugnados, defendidos e impuestos de diversa manera. Incluso los principios iniciales de formas de pensamiento no antropocéntrico, como los derechos humanos y la bioética, por ejemplo, fueron en sus inicios evidentemente antropocéntricos. Me refiero, de un lado, a la historia de los derechos (mal) denominados de primera y de segunda generación hasta llegar a los de tercera generación. Y de otra parte, en el caso de la bioética, se trata de los principios de autonomía, justicia, beneficencia, y no maleficencia. Pues bien, en marcado contraste con los dos modelos precedentes, el modelo biocéntrico consiste en la afirmación de que la preocupación fundamental está en el cuidado y el posibilitamiento de la vida, esto es, de la vida humana, *pero con ella, al lado de ella, exactamente al mismo nivel y sin otros miramientos, contemporánea con ella, también* de la vida en general en el planeta. Mejor aún, el modelo biocéntrico sostiene que se trata de reconocer, defender y posibilitar la vida conocida y también la vida por conocer. No en vano la categoría en torno a la cual pivotan todas las demás comprensiones es la de sostenibilidad y que se traduce exactamente como una responsabilidad y cuidado de la vida conocida y susceptible aún de conocer en el pasado, tanto como de la vida posible que conozcamos o que incluso podamos no llegar a conocer en el futuro.

El ser humano y todo lo que él representa no constituye el centro del universo, sino, es tan sólo, real, esto es, verdaderamente, un nodo más dentro de la red global que es la vida.

Empleando una analogía desde la ecología, podemos decir entonces que así como un sólo individuo no hace posible ni garantiza la vida, ni tampoco una sola especie, sino, son todas las especies, unas con otras en las múltiples redes y relaciones que establecen y que componen en rigor la cadena (es una metáfora) de la vida –una de cuyas expresiones singulares es la de las redes tróficas-, las que hacen posible y sostienen efectivamente a la vida, asimismo el ser humano no constituye en lo más mínimo a la vida. La figura literaria a la que se apela es entonces a la de red (o trama). “Modelo biocéntrico” es, por tanto, el título que empleamos para designar al mismo tiempo dos cosas: de una parte, el reconocimiento de que la vida es una red o una cadena y que no posee por consiguiente, propiamente, ningún centro y, de otra parte, correlativamente, el hecho de que, por consiguiente, en el ciudadano y el posibilitamiento de la vida absolutamente todas las especies se encuentran al mismo nivel sin mayores prerrogativas ni preeminencias de alguna sobre las demás. El modelo biocéntrico es, pues, claramente no-jerárquico.

Empleamos, en consecuencia, dos expresiones para designar un mismo problema o un mismo tema. Dicho negativamente, tenemos de un lado la expresión de modelo “desantropocéntrico” pero, en términos más positivos o afirmativos, se trata entonces de la expresión modelo “biocéntrico”. El problema es la superación de las visiones antropocéntricas con todo y lo que ellas implican, suponen y asumen, y el tema que se revela ante la mirada desprevenida es entonces el de la vida: la vida en toda su variedad, riqueza y entrelazamientos.

El antropocentrismo es en verdad una concepción chauvinista o narcisista del universo y que consiste en la reducción de cualquier otra perspectiva a la meramente humana, como si esta perspectiva fuera la única verdadera, la única racional o razonable, en fin, la única legitimizadora. El chauvinismo o el narcisismo de las comprensiones antropocéntricas de la realidad tienen el peligro de que reducen todo otro valor, criterio o canon al simple y llanamente humano. El modelo antropocéntrico existe en el mundo concretamente en actitudes, prácticas, hábitos y expectativas bien particulares y que son el objeto de estudio,

por ejemplo, de la antropología, la sociología, y en general de las ciencias sociales o humanas. Pero de esta forma se cae, implícita o inconscientemente, en una apología –directa o indirecta– de la separación de las ciencias, la división entre las ciencias y la filosofía, el temor a los lenguajes, conceptos y métodos matemáticos (particularmente), en fin, al distanciamiento entre las diferentes disciplinas científicas entre sí, incluida también la filosofía. Tomadas en este sentido, las ciencias sociales o humanas son comprendidas por parte de científicos o personas formadas en esas disciplinas, como poseyendo un interés prioritariamente empírico, administrativo o pragmático; se genera o se alimenta así una psicología de la inmediatez. En efecto, el interés por la investigación básica (o pura), o también por la investigación de punta no siempre proviene de áreas como las ciencias sociales, las cuales son erróneas, pero generalmente interpretadas como “prácticas” o “concretas”. Pero si ello ocurre del lado de las ciencias humanas, del lado de las ciencias naturales la situación puede no ser muy distinta. La tendencia es entonces a la separación de la investigación y la sociedad, el desinterés o la miopía (aunque, a veces, bien intencionada) por los problemas sociales y políticos, tomados en la acepción más generosa de la palabra. En efecto el rechazo del antropocentrismo produce generalmente el naturalismo, el cientificismo o el positivismo más crasos, en ocasiones cáustico, militante o indiferente.

Manifiestamente, el valor del modelo biocéntrico radica en que, a la vez que es resultado de la tendencia observada al comienzo de este texto de acercamiento entre las ciencias en general y entre la ciencia y la filosofía, en particular, promueve también dicho acercamiento. De este modo, el modelo biocéntrico constituye un eslabón avanzado en la evolución del pensamiento, y es precisamente a partir suyo como podemos alcanzar tres cosas:

De un lado, una comprensión de, y por tanto también una sensibilización hacia, la vida en general, y no ya simplemente, hacia la vida humana;

De otra parte, una comprensión y sensibilización de que el cuidado de la vida exige la atención cuidadosa a todas las relaciones reales y virtuales de la vida; y

ulteriormente también,

La revelación de que el cuidado de la vida es al mismo tiempo tanto de la vida tal y como la conocemos y la hemos conocido, como de la vida tal y como podría ser.

Estos tres aspectos se encuentran estrechamente entrelazados entre sí.

El modelo biocéntrico tiene el mérito de revelarnos unificadamente que hemos hecho, recientemente, el aprendizaje de que los valores no son ni exclusiva ni prioritariamente humanos. Por el contrario, la preocupación por los valores se revela, en verdad, como la preocupación por valores no antropocéntricos - dentro de los cuales quedan incluidos los valores propios de cualquier tipo de humanismo. Así, particularmente, hemos aprendido que son posibles y que existen en verdad una ética no antropocéntrica, un derecho no antropocéntrico, una política, incluso una religión no antropocéntricas. Así, por ejemplo, si la ética fue siempre un terreno de cuidados y preocupaciones eminentemente humanos –tal es el caso que la historia de la ética nos revela, desde Aristóteles hasta Habermas o Rawls, por ejemplo-, la ética que hemos venido a aprender últimamente pone de manifiesto que debe ser posible una ética que incorpore, además de valores individuales, sociales y genéricos humanos, también valores naturales. Indudablemente que Gaia (antes una hipótesis, ahora una teoría científica amplia y suficientemente reconocida y evidenciada) se encuentra a la cabeza de las éticas biocéntricas. Gaia es en verdad el título en el que confluyen preocupaciones de diverso tipo; así, por ejemplo, preocupaciones ecológicas y medioambientales, ético-sociales, económicas, biológicas, y otras.

En el caso de derecho sucede algo análogo. En efecto, hemos hecho el aprendizaje (sorprendente, ciertamente, si lo mira con los ojos positivos o “humanistas tradicionales”) de que hay incluso *cosas*, esto es, realidades no vivas que tienen derechos, derechos como los de cualquier persona, o incluso, según el caso, más derechos que muchos individuos y comunidades. Me refiero al derecho ambiental en general, y en particular el derecho al aire, el derecho al agua, el derecho al medio ambiente, el derecho incluso a no contaminar el espacio

exterior al planeta, y otros de reciente formación y que aún se encuentran en proceso de gestación. Reconozco que en este contexto cabe la objeción de quienes podrían sostener que se trata, siempre, en todos los casos, del derecho que los seres humanos tienen al medio ambiente en general y no como si el aire –que no es vida en manera alguna- tuviera derechos. Volveré a continuación sobre esta objeción de tipo antropocentrista.

En la esfera de la política o de la economía, el hecho de hablar de políticas medio ambientales, las Conferencias Internacionales como las de Río de Janeiro (1992) y otras –que tienen una fuerza importante de parte de la sociedad civil, y no tanto del Estado-, la importancia cada vez mayor de la sostenibilidad, las preocupaciones de tipo conservacionista sobre el mapa genético (Proyecto Genoma Humano), y otras semejantes hasta la fecha, revelan que las esferas de la política y de la economía también se han enriquecido al incluir otras esferas de atención que las que los autores de filosofía política o de economía nos habían enseñado en siglos anteriores. Como se aprecia claramente, la historia misma de estas nuevas preocupaciones coincide exactamente con la historia de la humanidad o con la historia de la evolución del conocimiento.

En cuanto a la esfera de la religión, recientemente aparecen actitudes y comportamientos religiosos (*religare*) (¡que no teológicos!) en los que la unión entre los seres humanos, la naturaleza y el cosmos o la creación aparece revitalizada, tomando distancia y criticando fuertemente, por vía directa o indirecta, la concepción clásica occidental de acuerdo con la cual los seres humanos deben enseñorearse sobre la naturaleza, domeñarla y someterla a sus propios designios (la de los humanos, que es, de entrada, la del interés de la industria, de la producción y del consumo).

Es necesario, sin embargo, volver a la objeción mencionada hace un momento, y que sostiene que las perspectivas biocéntrica e incluso ecocéntrica no tienen por sí mismas mucho sentido puesto que, al fin y al cabo, son siempre los seres humanos quienes piensan -a la naturaleza y

a la vida-, y son ellos quienes deciden y actúan. La respuesta a esta objeción es en realidad muy fácil.

Efectivamente, existe una diferencia sustancial. En el modelo antropocéntrico es absolutamente cierto que son los seres humanos quienes piensan, deciden y actúan, y es sencillamente en torno suyo que cabe hablar de una ética de y hacia la naturaleza, de un derecho ambiental, de una política favorable a la vida, de responsabilidad por la vida y la naturaleza, y demás. Los seres humanos piensan, deciden y actúan, así, *sobre* la naturaleza y son ellos mismos los (¿primeros?) beneficiados. De hecho, exactamente en esto consistiría la sostenibilidad –desarrollo sostenible, economía sostenible, etc-. No obstante, a diferencia de esta comprensión antropocéntrica, la diferencia radica en que, a partir del modelo biocéntrico, siguen siendo efectivamente los seres humanos quienes piensan, deciden y actúan, *pero* el referente o el objeto de sus decisiones y acciones no son ya única *ni* principalmente los mismos seres humanos, *sino* todas las demás formas de la vida que las eminentemente humanas, toda la naturaleza en su conjunto, y no ya simplemente la cultura, la historia o la civilización humanas. Hemos logrado reconocer que la crisis medioambiental, por ejemplo, es global, y que el cuidado y la conservación de la naturaleza implican exactamente el cuidado y la conservación de todas las formas de vida, y no prioritariamente de la vida humana. Dado que hemos sabido recientemente que no somos de hecho necesarios aun cuando nos creamos que lo somos y necesitamos creerlo, la vida en general sí es necesaria y lo es absolutamente. Extrapolando, podemos decir, que si ayer la naturaleza probó con los dinosaurios y falló, hoy le ha apostado a la especie huamana, pero no es necesario ni inevitable que mantenga su apuesta por nosotros, aunque sí por la vida en general, y por alguna(s) otra(s) especie(s), en particular.

El modelo biocéntrico posee una racionalidad propia, de nuevo tipo. Esta racionalidad es la de las ciencias de la vida. Ahora bien, existe una diferencia grande entre la expresión “ciencias de la vida” y otra que podría (erróneamente) asimilarle con ellas: las “ciencias de la salud”.

Estas últimas designan a las ciencias biológicas, clínicas, experimentales en general (medicina, odontología, enfermería, nutrición, y demás, con sus especializaciones y subespecializaciones, y que, en un sentido estricto, son prácticas; y en sentido amplio, son ciencias experimentales). En su sentido clásico, las ciencias de la salud están centradas en torno al ser humano y tienen como paradigma la filosofía hipocrática. En contraste, las ciencias de la vida comprenden bajo sí a las ciencias de la salud pero en el reconocimiento de que la salud no es única ni principalmente humana o antropocéntrica, sino que, por el contrario, la preocupación por la salud es en realidad la preocupación, además, por las condiciones de salubridad y por toda la extensión imaginable de la misma, y que desborda, por consiguiente, con mucho a la filosofía hipocrática.

En su acepción más adecuada, las ciencias de la vida son precisamente las ciencias de la complejidad, pero que incluyen (o deben incluir) adicionalmente –y esta es mi hipótesis central en este contexto- a los derechos humanos y la bioética. Propiamente hablando, las ciencias de la vida son el objeto mismo –o el resultado, si cabe decirlo así-, de la teoría de los sistemas complejos no lineales. Dos conceptos surgen aquí inmediatamente ante la mirada desprevenida: de una parte, el concepto de emergencia en el sentido preciso de que las ciencias de la complejidad constituyen el modo mismo en el que emerge una nueva racionalidad, a saber: justamente la racionalidad de un modelo biocéntrico del mundo y de la realidad, y por primera vez no simplemente antropocéntrico (o antropológico); de otra, se trata del concepto de no linealidad. Este último hace referencia, de entrada, al reconocimiento de que los problemas tienen siempre más de una solución posible. En el contexto de las reflexiones que traemos, se trata precisamente del reconocimiento de que las soluciones humanas no son las únicas ni tampoco necesariamente las mejores, y que por el contrario, son sencillamente una de las soluciones posibles – conjuntamente con las que los propios sistemas dinámicos no-humanos pueden hallar por sí mismos. Los sistemas dinámicos son, en el mundo, por excelencia, los sistemas vivos en su interdependencia e interacción: la vida en general, la vida de los otros reinos de la naturaleza: las bacterias, los protistas, los hongos,

las plantas y los animales.

Como quiera que sea, la idea rectora de las ciencias de la vida y el fundamento mismo de la nueva racionalidad que es la complejidad es la de que la vida es esencialmente un fenómeno dinámico. En efecto, la dinamicidad de la vida se contrapone al modelo antropocéntrico en cuanto que éste es fundamentalmente tranquilo o quieto, mientras que el modelo biocéntrico es dinámico y no-lineal, pero entonces, incluye también al modelo antropocéntrico. La quietud, la tranquilidad, el concepto mismo de “estado” (por ejemplo hablar del “estado de la enfermedad”, el “estado del paciente”, etc.) es un caso particular de movimiento o de dinámica. El reposo, es, como se sabe en física, un movimiento fijo o movimiento cero, y que es, en realidad, el caso particular de todos los demás tipos de movimiento –como el movimiento local, de traslación, de rotación, y demás-.

De esta suerte, el modelo biocéntrico es integrador y comprende bajo sí tanto al modelo antropocéntrico como al exocéntrico, y permite superar, así, la inconmensurabilidad de los últimos. Sin embargo, hay que advertir que la expresión de “modelo” aquí, debe ser comprendida en el sentido epistémico y no como un concepto instrumental. En otras palabras, la idea de modelo es aquí el título empleado para unificar a la vez una forma de vida y una cosmovisión y tiene, por tanto, un valor esencialmente económico (esto es, economía de palabras: o sea, de conceptos y categorías, justamente).

Ahora bien, hay tres modos posibles, esto es, distintos, de comprender a las ciencias de la vida, y que son, a la vez, tres maneras para comprender la “complejidad” misma de la vida. Se trata del pensamiento de la complejidad, de los enfoques sistémicos, y de las ciencias de la complejidad. En el primer caso, el pensamiento complejo es la expresión genérica empleada para designar más adecuadamente que la complejidad es un “método”, pero que no tiene ciertamente una connotación instrumental, sino más bien, la de organización, o mejor aún, actitud. Así, decir “pensamiento complejo” y complejidad como método, es la forma para

designar la obra de Edgar Morin. Para Morin el método hace referencia a una actitud que nos sensibiliza hacia la vida misma –como tema, como problema, como vivencia-.

Los enfoques sistémicos configuran el segundo modo como cabe abordar la complejidad del universo o de la realidad. Sin embargo, en realidad, hay que decir que los enfoques sistémicos no son propiamente hablando complejos, sino, en cuanto integradores, fijan su atención más bien en el sistema, dejando de lado cualquier atención centrada en el sujeto o el yo, o como se lo quiera denominar. Los enfoques sistémicos han sido ampliamente productivos en ciencias de la computación, en economía y administración, por ejemplo, pero se revelan como altamente cuestionables en otros dominios como la psicología, la sociología o la historiografía. De una manera genérica, cabe denominar a los enfoques sistémicos como la complejidad de una cosmovisión, con lo cual hacemos referencia tanto a la escuela de Palo Alto (California, E.U.), como, más recientemente, a la obra de H. von Foester, y von Bertalanffy. Así la complejidad como cosmovisión consiste en identificar cuáles son los patrones comunes del universo, con lo cual se quiere significar que pensar la vida es posible e incluso necesario, sin concebirla en términos de leyes.

El tercer modo de comprender la complejidad de la vida es en términos científicos, pero entonces “ciencia” adquiere una connotación perfectamente distinta que la tenía desde sus orígenes en la modernidad (con Descartes, Bacon, etc.) hasta comienzos del siglo XX, y que tiene como rasgo común: a) la escisión radical entre ciencia y filosofía; b) la asunción de que las ciencias físico-matemáticas son el auténtico paradigma de racionalidad, frente a las cuales las demás ciencias –particularmente las ciencias humanas o sociales- son ciencias menores; y c) la consiguiente creencia de que la ciencia es experimental o hipotético-deductiva, y criterio último de razonabilidad y de todo otro valor e idea. Ulteriormente, todo ello conduce al positivismo o positivización de las ciencias, o también a la denominada “filosofía científica” – neopositivismo, empirismo lógico, racionalismo crítico.

Las ciencias de la complejidad son el modo genérico de comprender las nuevas disciplinas y modos de trabajo –interdisciplinares- centrados en torno al estudio de los procesos dinámicos, o de la realidad en general –el universo, la naturaleza, la sociedad- como sistemas o procesos dinámicos *no lineales*. Así, no solamente se trata de la ruptura o distanciamiento más radicales habidos hasta ahora con respecto al principio de causalidad –y con él, toda la metafísica que se deriva o se desprende de la causalidad como principio lógico u ontológico constitutivo de la realidad-, sino, además, y precisamente por lo anterior, se trata de una *nueva* racionalidad, *debido a* dos razones básicas: de una parte, la importancia que le adscribe a un *pensar relacional*, y de otra parte, pero paralelamente, el giro radical que adopta hacia un *pensar sintético*. Así, la síntesis se pone de manifiesta como el nuevo modo de abordar los problemas, tanto como de definir las relaciones. Cuando se habla de la complejidad, generalmente se ha puesto mucho más atención a la importancia y la necesidad de las relaciones, pero se pasa por alto, indebidamente, este otro rasgo de la nueva racionalidad científica. En la sección siguiente ampliaré bastante más lo que significa el pensar sintético, y su ubicación en el marco general de la evolución del pensamiento.

Pues bien, el desplazamiento de los estudios hacia la naturaleza global, interdependiente y no lineal de la vida es el factor determinante constitutivo de las ciencias de la complejidad. Precisamente debido a estos tres problemas –no-linealidad, interdependencia y globalidad- se impone un abordaje interdisciplinario, en el que ya no solamente no existe, en manera alguna, una ciencia privilegiada sobre las otras, por ninguna razón, ni tampoco un procedimiento metodológico preferencial en sentido jerárquico, sino, además, se alcanza en realidad una *unidad de las ciencias*. Las ciencias de la complejidad significan, en rigor, el final de la creencia en jerarquías: tanto de jerarquías en la naturaleza, como de jerarquías en el orden del conocimiento. Y por consiguiente, correlativamente, de jerarquías de formas de vida.

Sin embargo, existe una estrategia poderosa en el modo como se lleva a cabo el estudio de la complejidad y de la no linealidad. Se trata de las nuevas matemáticas (de la complejidad,

precisamente) y que evolucionan no ya como matemáticas cuantitativas –que es lo que tradicionalmente habían sido, sino, más bien, como *matemáticas cualitativas*. Las matemáticas cualitativas es la manera genérica de designar dos cosas: el estudio de los espacios de fase de los fenómenos de que nos ocupamos, en cada caso, y a la vez, la dinámica no lineal de esos mismos fenómenos. El concepto de espacio de fase es la expresión técnica utilizada para designar el estudio de todas las posibilidades de evolución de un fenómeno. (Por lo general, el énfasis en el estudio de la complejidad se ha puesto en otro lugar, a saber: en el papel de los computadores en general, y de los procesos de simulación, en particular. Dejo aquí de lado este énfasis debido a que, a mi modo de ver, en la base de los procesos de simulación y del empleo cada vez más generalizado de los computadores, en realidad se encuentran verdaderamente las matemáticas, o mejor, como se suele decir en el estudio de los sistemas dinámicos, las nuevas matemáticas: las matemáticas de la complejidad, que son matemáticas cualitativas).

De esta forma, si cabe decir que el interés tradicional de la historia de la racionalidad humana estuvo centrada en torno a los sustantivos –Naturaleza, Dios, Física, Hombre, Libertad, etc., escritos, además, siempre, con mayúsculas-, el énfasis se desplaza ahora más bien hacia los adjetivos y los adverbios, sin desmedro de los sustantivos. Es esto lo que significan las nuevas matemáticas de la complejidad, y cuya expresión última, hasta el momento, apunta hacia las bio-matemáticas, un concepto que será explicitado mejor en el segundo capítulo.

Pues bien, las nuevas matemáticas de la complejidad se condensan en dos teorías, de significado distinto y con una importancia desigual. Cronológicamente hablando, se trata, en primer lugar, de la teoría de las catástrofes, y luego, también y aún mejor, de la teoría del caos.

La teoría de las catástrofes y la teoría del caos son realmente *lenguajes* de la realidad, análogamente a la gramática, sintaxis y semántica en que está constituida y articulada la realidad en general, tanto la naturaleza, como la sociedad, la mente humana y los procesos cosmológicos. Desarrollada inicialmente a partir de la topología por R. Thom y desarrollada por E. C. Zeeman, la teoría de las catástrofes tiene el mérito de que explica, por primera vez, los cambios *súbitos* en la naturaleza, con la ayuda de siete modelos de catástrofes llamadas catástrofes en pliegue, en cúspide, en cola de milano, en mariposa, y las catástrofes umbílicas (que son hiperbólica, elíptica y parabólica).

La teoría de las catástrofes y la teoría del caos marcan, por primera vez en la historia de la humanidad un contraste notable. En efecto, tradicionalmente, la totalidad del universo, la totalidad de la vida en el universo fue la historia de una realidad estática, estable o periódica, y ello a pesar de categorías ya existentes como la de revolución: por ejemplo: “revoluciones celestes”, “revolución industrial”, y otras parecidas. O bien, si el universo y la realidad no eran estables, fijos o periódicos, en el mejor de los casos eran “móviles”, acaso “dialécticos”, por ejemplo. La historia gruesa de la humanidad occidental fue siempre el triunfo de Meliso de Samos, de Parménides, de Zenón de Elea, y ello gracias y a través de Platón y de Aristóteles. El re-descubrimiento en términos culturales, sociales, cosmológicos, muy reciente, de Heráclito, es un fenómeno que no tiene más de ciento treinta años, a la fecha. Me refiero al re-descubrimiento de que el patron de comportamiento de la vida, del mundo, del universo en general es esencialmente dinámico (heraclíteo, en este sentido), lo cual fue posible (volver a) saberlo gracias a lo que I. Prigogine denomina como el primer modelo dinámico de la realidad: la ciencia de la termodinámica, desarrollada hacia 1870-1880.

Pues bien, “catástrofe” es la categoría técnica introducida por R. Thom por primera vez para designar *cambios súbitos* - un fenómeno que había escapado a las explicaciones tanto de la filosofía y la ciencia que se desprendió de Parménides (¡por razones obvias!), como de aquellas que se derivaron de Heráclito. Así, por ejemplo, pueden explicarse fenómenos como los cambios repentinos de temperamento o de comportamientos individuales (sin necesidad de apelar a la psicología, o a otras herramientas conceptuales semejantes), las explosiones sociales en un espacio o contexto determinado, los comportamientos de las bolsas de valores en un país o en el mundo, y otros más cuya lógica es justamente la de la total imprevisibilidad, la *sorpresa*.

La dificultad evolutiva que tuvo la teoría de las catástrofes radica en que si bien logra explicar de una manera novedosa la dinámica de los procesos naturales, sociales y otros, tiene al mismo tiempo algunos supuestos cuestionables y, principalmente, el hecho de que logra esa explicación pero con una economía de conceptos y métodos bastante más baja que la de la teoría del caos.

En efecto, la teoría del caos, desarrollada con base en intereses inicialmente metereológicos por E. Lorenz, tiene el mérito de mostrar que la dinámica de un fenómeno depende de la sensibilidad a las condiciones iniciales, pero que el conocimiento de las condiciones iniciales (del fenómeno, o del estado del fenómeno) no permite en manera alguna predecir la evolución posterior del mismo, y ciertamente no a largo plazo. El comportamiento de los fenómenos es pues caótico, lo cual significa en rigor inesperado, impredecible, emergente.

De acuerdo con la nueva ciencia del caos, la dinámica no lineal de los fenómenos se articula en torno a tres conceptos claves: el concepto de atractor fijo, de atractor periódico, y el de atractor extraño. El primero es introducido en realidad como el más elemental, para designar

el nivel básico del caos, esto es, del generador de movimiento. El concepto de atractor fijo corresponde en realidad a lo que en la física clásica conocíamos como movimiento de punto cero. Mucho más interesantes son los atractores periódicos y los atractores extraños.

Los atractores periódicos permiten explicar coherentemente la dinámica regular, incluso con sus variaciones, en el comportamiento de un fenómeno. La regularidad está marcada por la periodicidad que el atractor tiene sobre el fenómeno mismo. Por su parte, el concepto verdaderamente revolucionario de la ciencia del caos es el concepto de atractor extraño y que consiste en el estudio de que el comportamiento de un fenómeno es siempre imprevisible y que no recorre nunca dos veces un mismo camino. La expresión más gráfica de este atractor es conocido también como el efecto mariposa debido a la figura que tiene. El atractor extraño es él mismo irregular y establece que el estudio de los comportamientos de un cuerpo cualquiera es en verdad el estudio de las interdependencias de ese cuerpo con lo que se conoce como su atractor (o atractores). A la luz de la teoría del caos, hacer ciencia (o filosofía) significa propiamente *identificar* el atractor extraño que establece la dinámica de un fenómeno determinado de estudio según el caso. A título general digamos que los extractores más relevantes en la historia del pensamiento para el orden de la realidad no son los fijos ni los periódicos, sino los extraños. Los atractores extraños introducen una metáfora con la cual la vida puede ser bastante bien explicada y comprendida, por lo menos en comparación con la historia tradicional. Se trata de la idea según la cual la vida existe y se hace posible en el filo del caos. Pues bien, “el filo del caos” es la expresión empleada para señalar que existe un(o) o varios atractores extraños que marcan la dinámica del objeto de estudio. Para nosotros, aquí, de la vida.

Excursio: Acerca de las relaciones entre biocentrismo y ecocentrismo.

La idea que defiende en este texto es la de que el antropocentrismo es un caso particular de una visión bastante más integradora que es biocéntrica. La comprensión biocéntrica del

mundo permite al mismo tiempo abarcar la visión clásica y predominante del antropocentrismo y la más singular pero inconmensurable con la primera, que es la exocéntrica. Sin embargo, la aproximación biocéntrica de la realidad puede presentar hasta cierto punto con buenas razones- una objeción seria en contra del biocentrismo. Se trata de la idea según la cual la visión biocéntrica es aún limitada y debe conducir, ulteriormente, hacia el nivel siguiente que es el de una visión ecocéntrica del mundo y de la realidad en general. Tres argumentos sostienen esta idea. De un lado, es la referencia en general al orden semántico de los conceptos, y etimológico en particular. Mientras que el énfasis en el biocentrismo radicaría en la vida en su comprensión biológica, el acento en el caso del ecocentrismo haría referencia a la unidad entre vida y medio ambiente, un tema que queda ausente en la comprensión biológica. De otra parte, la biología es tan solo un caso particular de una ciencia bastante más globalizante que es la ecología. Con lo cual, en realidad, en tercer término, subyace la idea, no siempre explícita, de una filosofía ecológica profunda: la ecología profunda, justamente.

De estos tres argumentos, el más sólido es el segundo. El tercero, la idea de una ecología profunda –frente a la cual, análogamente se hablaría en algunos casos de una idea de profundidad semejante: tal es el caso notoriamente de la bioética. De acuerdo con algunos, el nivel último de desarrollo de la bioética sería el de una “bioética profunda”-, tiene el riesgo de que presupone en su base una “ecosofía”: un sincretismo ecléctico de *New Age*, o lo que quiera que designe eso.

Es preciso aclarar por tanto mejor las relaciones entre “biocentrismo” y “ecocentrismo”. Una comprensión inteligente y actualizada de la biología reconoce, sin ambigüedades, que la biología no se encuentra en oposición con la ecología, tanto menos cuanto que, gracias específicamente a las ciencias de la complejidad, se ha logrado reconocer que no existen dos cosas: la vida y el mundo, o la vida y el planeta, o la vida y el medio ambiente, sino que son una sola y misma cosa. Este reconocimiento se ha logrado, del lado de la biología, no tanto a

partir de las teorías de la evolución –uno de los dos grandes paradigmas teóricos de la biología, y de las ciencias biológicas-, cuanto que gracias a las teorías de la autoorganización (o autopoiesis), las cuales ponen de manifiesto, en efecto, dos fenómenos puntuales, así: la vida genera sus propias condiciones para su surgimiento, y la unidad que es la vida, en general, con el medio ambiente, pone en primer plano que no cabe ya hablar simplemente de evolución, -de la vida-, sino, mejor aún, de co-evolución: tanto la vida se adapta al medio ambiente, como que modifica el medio ambiente al cual se adapta. Es claro que el nivel decisivo en el que confluyen y se diferencian al mismo tiempo la biología y la ecología es el de los organismos, que, como se sabe, es la instancia decisoria en la cual se integran y se dividen a la vez los procesos homeostáticos y los procesos homeoréticos. De la realidad del organismo, en orden descendiente, hasta los niveles moleculares y genéticos, predominan procesos homeostáticos, en tanto que, de otra parte, de la realidad del organismo hasta la ecosfera o biosfera son los procesos homeoréticos los más importantes. Ambas instancias configuran, finalmente, los procesos de retroalimentación positivos y negativos, que hacen posible a la vida y la dinamizan.

8. La emergencia de un pensar sintético

La historia de la humanidad occidental fue siempre la historia, a la manera de variaciones sobre un mismo tema, de un único modo de pensar en el que la racionalidad y la lógica coincidían absolutamente y eran una sola y misma cosa. Fue, en resumen, la historia de la lógica formal (clásica). Sin embargo, en el curso del siglo XX asistimos a la distinción, oportuna, entre racionalidad y lógica. Pero por ese mismo camino, paralela o externamente a la lógica formal, el siglo XX presenció igualmente la emergencia de otras formas de racionalidad, y con ello también, correspondientemente, de otras lógicas que la lógica formal clásica. Sin embargo, la expresión más importante de la separación entre racionalidad y lógica (formal) ha sido el descubrimiento y tematización, perfectamente recientes, de que pensar y conocer son dos instancias claramente distintas. Desde este punto de vista, el conocer se revela como más limitado que el pensar y tan sólo, en el mejor de los casos, como una condición necesaria para el pensar pero en manera alguna suficiente. Es precisamente esta separación –epistemológica- la que da lugar al descubrimiento de que no existe una única forma de racionalidad, sino que la racionalidad humana es diversa; y al mismo tiempo, esa separación se encuentra en la base del desarrollo de las lógicas no-clásicas. Por su parte, la comprensión más elemental de las otras formas de racionalidad es la de que además de una racionalidad perfecta, existen una racionalidad

imperfecta, una racionalidad incompleta, una racionalidad inacabada. La expresión negativa con las que se conoce a estas otras lógicas es la de lógicas no-clásicas, pero aún queda por delante el esfuerzo por comprender, no ya negativa, sino positiva o afirmativamente a estas otras lógicas, lo cual queda para lógicos, filósofos y científicos, como una tarea próxima en el porvenir.

Lógicas no-clásicas son principalmente la lógica del tiempo, la lógica de la relevancia, la lógica difusa, las lógicas paraconsistentes y la lógica cuántica. Existe, desde luego, una discusión, delicada pero importante, acerca de si entre la lógica clásica formal y las lógicas no clásicas existe una relación de complementariedad o de exclusión. Esta discusión aún está inacabada y existen fuertes argumentos a favor de la exclusión, tanto como a favor de la complementariedad. Como quiera que sea, el aspecto verdaderamente determinante es el descubrimiento de nuevas y diversas formas de racionalidad, las cuales tienen como correlato la idea de que la realidad no es única, indivisa ni uniforme, y que, por el contrario, existen múltiples niveles de realidad; o más sencillamente, diversas realidades; mejor aún, (literalmente) múltiples dimensiones de lo real. A simple vista, esta idea, pudiera dar la impresión de que la multiplicidad pareciera indicar relativismo. Pues bien, precisamente en contra de esta idea errónea la evolución del pensamiento apunta hacia otro modo diferente de la racionalidad humana que permite clarificar sin ambigüedades serias aquella objeción eventual de relativismo.

¿Existe un progreso moral en la humanidad? ¿Puede decirse, razonablemente, que hay un progreso en el conocimiento? Como observábamos inicialmente, estas dos cuestiones se encuentran estrechamente entrelazadas. En contra de la apariencia de que se trataría de dos cuestiones distintas y sin mucha relación entre sí, es preciso poner claramente de manifiesto el hilo conductor que las unifica a ambas y que les confiere al mismo tiempo sentido. Se trata del descubrimiento, el encuentro o la emergencia –por lo pronto tratemos estas probabilidades como equivalentes, mientras entramos en el capítulo siguiente- de la pregunta por la vida, una pregunta que nunca se había planteado, como tal, propiamente la humanidad, y que surge solamente en el curso del siglo XX.

La pregunta por la vida nos conduce desde el modelo antropocéntrico de la realidad, atravesando por el modelo exocéntrico, hasta el modelo denominado biocéntrico. En él y con él surge la pregunta por la naturaleza y el origen de la vida. Sólo que la manera como la pregunta es formulada es a partir del reconocimiento de que, además de e incluso mejor que, el progreso teórico y del experimental de las ciencias o del conocimiento o del pensamiento –que habían sido las dos formas excelsas como se había dado la evolución del conocer humano-, había una tercera forma: el progreso por simulación. Pues bien, la herramienta conceptual que permite que la pregunta por la vida encuentre un cauce propio y un hilo autónomo de desenvolvimiento es el papel del ordenador, y con él, la emergencia de las ciencias de la vida. Sin embargo, el computador es, en cuanto herramienta conceptual, el mejor medio para llevar a cabo procesos (lenguajes) de simulación, pero no es el único medio. Como sea, la pregunta por la vida emerge desde

diversos ángulos y con intereses disímiles, y sin embargo, exigió muy pronto un abordaje globalizante.

El modo como la pregunta por la vida cobra sentido es a través del reconocimiento de que la evolución del pensamiento fue generando, gradualmente, cada vez, y de una manera perfectamente inevitable, la forma de grandes síntesis. De esta suerte, la evolución del pensamiento no solamente se da en la forma de *especiación*, sino, precisamente por ello y a través de ella, se da igualmente como *síntesis*.

E. Wilson, naturalista y profesor de Harvard, plantea que existen dos grandes formas de síntesis. De una parte, están las síntesis reductivas, o también las síntesis reduccionistas. Estas consisten en el conocimiento y la identificación de los elementos últimos constitutivos de los fenómenos y los procesos. Las síntesis reductivas son, en resumen, la historia misma de toda la humanidad occidental, desde su configuración en la Grecia antigua, hasta el momento de la aparición, en el contexto del análisis que estamos llevando a cabo, de las ciencias de la complejidad, esto es, de las ciencias de la vida. En el mundo académico, científico e intelectual contemporáneo no es posible dejarse interpelar por los problemas o, dicho epistemológicamente, formular y buscar resolver adecuadamente problemas, sin abandonar la creencia (todavía fuerte por atávica e interesada) según la cual alguna ciencia o filosofía podría, por sí misma, lograrlo libremente. La idea de libertad de la investigación no implica en absoluto la independencia de los saberes, métodos y lenguajes. Por el contrario, bien entendida, la libertad de investigación exige la apertura a, y por tanto la inter-dependencia con, otros saberes, métodos y lenguajes. Las síntesis reductivas son el modo mismo como funciona la racionalidad reduccionista y en general todo el programa reduccionista en ciencia y en filosofía.

Al lado de las síntesis reductivas o reduccionistas, Wilson destaca mejor la aparición, reciente, de síntesis prospectivas (*consilience*). A mi modo de ver, algunas de estas síntesis prospectivas son la bioética, los derechos humanos, las ciencias cognitivas, las ciencias de la complejidad, la ecología - en fin, las ciencias de la vida, pues lo común a la vida es que, como lo hemos aprendido recientemente, no basta con adoptar y manejar muy bien procedimientos reduccionistas, sino, además y principalmente, debe ser posible desarrollar abordajes sintéticos, es decir, globalizantes, relacionantes, integradores.

Así pues, lo que anteriormente denominábamos como interdisciplinariedad, son en realidad la elaboración o la emergencia de grandes síntesis prospectivas que se van configurando desde diversos caminos. La visión que le corresponde a la constitución de (grandes) síntesis de pensamiento es una visión sinóptico-prospectiva (Maldonado, C. E., 1998). Para decirlo negativamente, se trata del reconocimiento de que, contrariamente a los procedimientos analíticos y reduccionistas, el estudio, la comprensión, el cuidado y el posibilitamiento de la vida no es susceptible de estrategias, ni admite tampoco estrategias de ningún tipo. Y en su presentación positiva, la visión sinóptico-prospectiva quiere significar que el pensamiento humano no es distinto de los procesos mismos de *sensibilización* (que no de sensibilidad), e implican la capacidad para anticipar horizontes de posibilidades.

Puntualmente comprendido, el pensar sintético hace referencia no solamente a la elaboración de visiones integradoras, sino también, y más particularmente, al hecho de que las síntesis son construidas (o son construcciones) en el sentido preciso de que se trata de la construcción misma del objeto del pensar, y no ya sencillamente, como en toda la historia de la humanidad occidental, al encuentro o adecuación del pensar con una realidad ajena y distinta de él y que le antecede, o le sucede. Este tipo de relación del pensar con su objeto (el mundo, la naturaleza, la sociedad, etc.) es, en verdad, un tipo de pensar representacionista y realista. La dificultad con el representacionismo consiste en que del objeto del pensar tan sólo logramos aprehender imágenes: representaciones, justamente, y nunca el objeto mismo. O mejor aún, nunca *el qué del objeto mismo*. Por su parte, la dificultad grande con el realismo –como por otra parte también con el idealismo, o como se lo quiera denominar-, radica en que afirma o presupone un visión dualista y binaria hacia el objeto de estudio, en este caso: la vida. Esta visión dualista termina siendo maniquea y razón para exclusiones de todo tipo. Se trata de la exclusión (anatematización) del idealismo. Pero esto que se dice aquí con respecto al realismo vale igualmente en el caso de su “contraparte”: el idealismo.

Así, el pensar sintético es un pensar que *crea* su objeto en la medida misma en que lo va conociendo, explicando, comprendiendo. Pero la manera en que se produce la creación del objeto –ulteriormente, la creación del mundo y de la realidad en general- es precisamente con la ayuda de procesos de simulación –para la cual el computador resulta de enorme ayuda- y en los cuales “se echa a andar” el objeto para observar qué resulta. Esto es, a fin de observar cómo el objeto se autoorganiza, se detiene y avanza, retrocede o aprende, en fin, cómo ulteriormente se organiza y genera complejidades crecientemente. Exactamente como lo es la vida, que es el título más adecuado y excelso para decir, de una manera más genérica: los procesos dinámicos no lineales.

La simulación de la realidad –a ello apunta precisamente el concepto de modelo, puesto que para nosotros no es posible nunca un abordaje directo e inmediato de la realidad, sino siempre, tan sólo a través de modelos de mundo, modelos de realidad; lo cual no significa en manera alguna que tengamos de la realidad tan sólo representaciones, sino, antes bien, que el conocimiento de la realidad supone y exige a la vez la elaboración de matrices de posibilidad-, es la forma como existe y evoluciona el pensamiento humano en la actualidad. Gracias a la simulación podemos referirnos, por primera vez en la historia de la humanidad, a unidades de tiempo comprimidas y observarlas *como si* existieran efectivamente de esa forma, con lo cual ganamos enormemente en la anticipación de procesos futuros, o en la proyección de procesos pasados y actuales, en curso. La emergencia de un pensar sintético va acompañado de la sensibilización hacia una ética de la responsabilidad, esto es, una ética de la responsabilidad compartida o de la responsabilidad total. Que es decir: una responsabilidad por la trama entera de la vida.

Sin embargo, la emergencia de las ciencias de la vida, de la teoría de los sistemas complejos no lineales, en

fin, del pensar sintético no es, en absoluto, lineal ni gratuita. Pues, decíamos, la historia de la evolución del pensamiento humano es la historia misma de un proceso de dimensiones y ritmos hiperbólicos. La no gratuidad del pensar sintético supone una serie de circunstancias al mismo tiempo intrínsecas y objetivas. La tematización y el estudio de estas circunstancias convoca, y en esta tarea confluyen, cinco ramas distintas: la sociología de la ciencia (conocimiento), la historia de la ciencia (pero también de la filosofía), y filosofía de la ciencia, la psicología del descubrimiento científico, y la ética de la investigación científica.

El cerebro humano es esencialmente lineal, sobre todo si se lo entiende culturalmente, es decir, con sus raíces en la cotidianidad. En efecto, la inmensa mayoría de las personas sólo pueden pensar, por las razones que se prefiera, en términos de breves unidades de tiempo. Unidades de meses o de unos muy pocos años. A lo sumo, los seres humanos piensan cotidianamente tan sólo en términos del lapso de una vida humana: la suya, o la de sus descendientes inmediatos. Esto plantea serios cuestionamientos, particularmente desde el punto de vista de una teoría de la acción y en particular para la teoría de la acción colectiva. Existe un abismo de sentido creciente entre el pensamiento o la investigación de punta –o también investigación básica o pura- y la percepción natural del mundo. Mientras que aquella avanza a ritmos geométricos, exponenciales o hiperbólicos –tres ritmos diferentes entre sí, pero fuertemente acelerados-, esta progresa únicamente en forma lineal, paso a paso, lentamente.

A. Bryan, entre otros, desarrolló en el estudio de la complejidad de la economía y en sus relaciones con la tecnología un concepto que sirve aquí muy bien para indicar los tipos de relación que cabe esperar en la distancia a ritmo hiperbólico entre el pensamiento de punta y la percepción natural del mundo. Esto es, entre el pensamiento en evolución geométrica y el pensamiento que existe en la cotidianidad, a veces reificado, a veces extrañado de sí mismo, generalmente ansioso de ser engañado y necesitando creer cualquier cosa (esto explica el sorprendente interés por las películas “à la Hollywood”, la pasión por los efectos especiales y otras vivencias similares). Me refiero a la categoría de “rendimiento creciente” (*increasing return*) cuyo correlato negativo es el de rendimiento decreciente (*decreasing return*). Estas dos categorías son igualmente útiles para comprender y explicar los procesos tecnológicos y los ciclos y ritmos que suponen y que implican.

El rendimiento creciente es el proceso de retroalimentación (o bucle de retroalimentación) consistente en la emergencia de mecanismos que refuerzan el crecimiento de un proceso, y

que sucede por lo general, por vías paralelas y en historias contingentes, aparentemente inconexas e irrelevantes, pero que, justamente por su sensibilidad a determinadas condiciones iniciales puede tener efectos perfectamente inopinados en el crecimiento o el desarrollo de un sistema. Lo verdaderamente determinante de la manera como se refuerza el crecimiento de un proceso es no tanto intencionalmente, sino sinérgicamente. Los ritmos de la evolución del pensamiento humano son, pues, sinérgicos, particularmente si se atiende a la punta del pensar humano. Ahora, que el pensamiento cotidiano no suceda en ritmos y proporciones sinérgicos contiene enormes problemas éticos, políticos y culturales. Pero eso es tema de otra reflexión.

Pues bien, la expresión más condensada del desarrollo sinérgico del pensar se pone de manifiesto en relación con el problema de la vida: nadie se había planteado anteriormente la pregunta polifónica sobre qué es la vida y cuál es su naturaleza. Esta pregunta es constitutiva del estudio de los sistemas complejos no lineales. En este estudio confluyen disciplinas recientes como la bioética y los derechos humanos, por ejemplo. Solo que la especificidad de la bioética radica en que nos dice que debe ser posible un ethos de la vida, un ethos del bios. En qué sentido, sería el tema de otro texto. Las herramientas conceptuales con las cuales comenzamos a adoptar el problema son conocidas, por ejemplo, como estructuras disipativas y consisten en explicar de qué manera el orden que proviene del caos, o cómo el caos es generador de orden, emergencia, complejidad creciente. Puntualmente dicho, esto quiere significar que la vida proviene de la vida, un fenómeno puesto de manifiesto de una manera maravillosa por la investigación en vida artificial. La bioética confluye en este aspecto con los derechos humanos y las ciencias de la vida, y todas comprenden o deben poder comprender que las respuestas al problema son diversas, incluso contradictorias, y que no hay una única respuesta que sea absoluta y definitivamente suficiente y necesaria, sino que, por el contrario, existen múltiples respuestas igualmente razonables y coherentes. La guía para el estudio del fenómeno de la vida es la teoría de los sistemas complejos no lineales. Lo sorprendente es que, de una manera definitiva, nadie sabe *exactamente* en que consiste esta teoría, *puesto que*

es el objeto mismo de la investigación a propósito de los sistemas dinámicos. Como se observa, la consecuencia es maravillosa:

De una parte, el objeto de estudio se crea, no se encuentra, y la forma misma de la creación es la del desarrollo de procesos sintéticos gracias al papel de la simulación. Pero, al mismo tiempo, paralela, correlativamente,

La teoría con que el objeto es estudiado –es decir, creado sintéticamente- se encuentra en elaboración. Dicho negativamente: la ciencia y la filosofía tradicionales son necesarias para la aproximación al fenómeno de la vida, pero son claramente insuficientes. Dicho positivamente: las ciencias de la complejidad han instaurado un nuevo tipo de racionalidad humana, pero es una historia aún en proceso y que ha comenzado muy recientemente.

El reconocimiento de que la pregunta por la vida es polifónica exige de parte nuestra la capacidad para desarrollar una escucha polifónica, si del oído se trata. O bien, si hacemos referencia a la vista, la naturaleza ubicua, multiforme, adaptativa de la vida exige asimismo de parte nuestra la capacidad de desarrollar una visión hologramática, y no ya simplemente estereoscópica. El pensamiento de punta parece haber alcanzado estas capacidades, y debe ser posible que la percepción natural y cotidiana la alcance también. A mi manera de decirlo, la conexión entre ambas, la visión biocéntrica del mundo y la percepción del mundo debe poder lograrse en la capacidad por desarrollar un pensar sintético –y no ya simple ni principalmente analítico o reductivo-. El pensar sintético existe en la forma de una visión sinóptica y prospectiva *a la vez*.

Bibliografía

Anscombe, G.E.M., (1991). *Intención*. Barcelona: Paidós

Ayala, F. J., (1994). *La teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética*. Madrid: Ediciones Temas de Hoy

Balandier, G., (1997). *El desorden. La teoría del caos y las ciencias sociales. Elogio de la fecundidad del movimiento*. Barcelona: Gedisa

Bateson, G., (1982). *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires: Amorrortu

Barrow, J. D., (1988). *The World within the World*. Oxford/New York: Oxford University Press

Barrow, J. D. & Tipler F. J., (1986). *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford/New York: Oxford University Press

Barzun, J., (2000). *From Dawn to Decadence*. New York: Harper Collins

Boden, M. A., (Comp.), (1994). *Filosofía de la inteligencia artificial*. México: Fondo de Cultura Económica

-----, (Ed.), (1996). *The Philosophy of Artificial Life*. Oxford University Press

Borrero, C., A., (1999). *Simposio Permanente sobre la Universidad* (mimeo)

Bossomaier, T., Green, D., (1998). *Patterns in the Sand. Computers, Complexity, and Everyday Life*. Perseus Books

Brockman J., (1996). *The Third Culture*. New York: Touchstone Book

Casti, J. L., (1989). *Paradigms Lost. Tackling the Unanswered Mysteries of Modern Science*. New York: Avon Books

-----, (1995). *Complexification. Explaining a Paradoxical World Through the Science of Surprise*. New York: Harper Collins

Cohen, J. and Stewart, I., (1994). *The Collapse of Chaos. Discovering Simplicity in a Complex World*. Penguin Books

Crosby, A. W., (1998). *La medida de la realidad. La cuantificación y la sociedad occidental, 1250-1600*. Barcelona: Crítica

De Duve, C., (1999). *Polvo vital. El origen y evolución de la vida en la tierra*. Santafé de Bogotá: Editorial Norma

Ehrlich, P.R., Ehrlich, A., (1993). *La explosión demográfica. El principal problema*

ecológico. Barcelona: Salvat

Fischer, H R., Retzer, A., Schweizer, J. (Comp.), (1997). *El final de los grandes proyectos*. Barcelona: Gedisa

Gadamer, H-G-, (1977). *Verdad y Método. I*. Salamanca: Ediciones Sígueme

Gell-mann, M., (1994). *El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*. Barcelona: Tusquets

Hofstadter, D. R., (1970). *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York: Basic Books

Holland, J., (1998). *Emergence. From Chaos to Order*. Adison-Welsey Publishing Company

Kaku, M., (1997). *Visions. How Science will Revolutionize the 21st Century*. New York: Anchor Books

Kellert, S. H., (1993). *In the Wake of Chaos. Unpredictable Order in Dynamical Systems*. Chicago/London: The University of Chicago Press

Kuhn, T. S., (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Dondo de Cultura Económica

Kurzweil, R., (1999). *La era de las máquinas espirituales*. Barcelona: Planeta

Laszlo, E., (1993). *La gran bifurcación: anticipación del nuevo paradigma que está tomando forma*. Barcelona: Gedisa

Lewin, R., (1995). *Complejidad. El caos como generador del orden*. Barcelona: Tusquets

Maddox, J., (1999). *Lo que queda por descubrir. Una incursión en los problemas aún no resueltos por la ciencia, desde el origen de la vida hasta el futuro de la humanidad*. Madrid: Editorial Debate

Mainzer, K., (1994). *Thinking in Complexity. The Complex Dynamics of Matter, Mind, and Mankind*. Springer-Verlag

Maldonado, C. E., (1993). "El pensar como origen" en Revista *Universitas Philosophica*, Pontificia Universidad Javeriana, N° 21, pp. 95-103

-----, (1997). "Racionalidad, Mundo y Experiencia", en *IV Congreso de Investigación Javeriana*, Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá, pp. 443-452

-----, (1998a). "Necesidad de la razón: notas para un programa de investigación", en: *Revista Estudos Leopoldenses. Serie Ciencias Humanas*, No. 152, vol. 34, Unisinos, Sao Leopoldo, Brasil

-----, (1998b). "El programa de Roger Penrose contra el dualismo", *Universitas Philosophica*, No. 31, pp. 31-54

-----, (Ed.), (1999a). *Visiones sobre la complejidad*. Santafé de Bogotá: Universidad El Bosque, Postgrado de Filosofía de la Ciencia

-----, (1999b). "Qué significa pensar, fenomenológicamente", en *Rev. Praxis Filosófica*, No. 10/11, Universidad del Valle

-----, (2000a). "Lugar y significado de la vida artificial en la bioética y la ecología", en: Autores Varios, *Bioética y medioambiente*, Colección Bios y Ethos No. 11, Universidad El Bosque, Santafé de Bogotá

-----, (2000b). "La heurística de la vida artificial y la cultura", en *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, Nos. 4/5 (de próxima aparición)

-----, (2000c). "La heurística de la vida artificial", ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y la Tecnología, Morelia, Septiembre

Margulis, L., and Schwartz, K. V., (1982). *Five Kingdoms. An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth*. New York: W. H. Freeman and Co.

Mazlish, B., (1995). *La cuarta discontinuidad. La coevolución de hombres y máquinas*. Madrid: Alianza Editorial

Meffe, G. K., Carroll, C., R., and Contributors, (1997). *Principles of Conservation Biology*. Sunderland, MA: Sinauer Associates Publishers

Mitchell Waldrop, M., (1992). *Complexity. The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. Simon & Schuster

Moskovits, M., (Ed.), (1995). *Science and Society. The John C. Polanyi Nobel Laurates Lectures*. University of Toronto

Odum, E. P., (1996). *Ecology. A Bridge Between Science and Society*. Sunderland, MA: Sinauer Associate Publishers

Pagels, H. R., (1991). *Los sueños de la razón. El ordenador y los nuevos horizontes de las ciencias de la complejidad*. Barcelona: Gedisa

Prigogine, I., (1984). *Order out of Chaos. Man's New Dialogue with Nature*. Bantam Books

Rescher, N., (1994). *Los límites de la ciencia*. Madrid: Tecnos

-----, (1998). *Complexity. A Philosophical Overview*. New Brunswick (U.S.A.)/ and London: Transaction Publishers

Searle, J., (1992). *The Rediscovery of the Mind*. The MIT Press

Thom, R., (1993). *Parábolas y catástrofes. Entrevista sobre matemática, ciencia y filosofía*. Barcelona: Tusquets

-----, (1990). *Esbozo de una semiofísica. Física aristotélica y la teoría de las catástrofes*. Barcelona: Gedisa

Wagensberg, J., (1985). *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Barcelona: Tusquets

Woodcock, A., Davis, M., (1994). *Teoría de las catástrofes*. Madrid: Cátedra

Wuketits, F. M., (1989). *Grundriss der Evolutionstheorie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft