



Espacio Abierto

ISSN: 1315-0006

eabierto@cantv.net

Universidad del Zulia

Venezuela

Martínez Miguélez, Miguel

El "Saber Pensar" en la investigación y sus principios

Espacio Abierto, vol. 20, núm. 1, enero-marzo, 2011, pp. 131-157

Universidad del Zulia

Maracaibo, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12218314006>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

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

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



Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología

ISSN 1315-0006 / Depósito legal pp 199202ZU44

Vol. 20 No. 1 (enero-marzo, 2011): 131 - 157

El “Saber Pensar” en la investigación y sus principios

*Miguel Martínez Miguélez**

Resumen

Se plantea la necesidad de un pensar profundo en las investigaciones actuales. Esta necesidad es fundamentada en la escasa base epistemológica y ontológica de las mismas, que invalida su consistencia y aplicabilidad. Por ello, el artículo resalta las ideas centrales de los autores más connotados que pueden reforzarlas y también hace énfasis en los adelantos científicos alcanzados sobre la naturaleza del pensamiento sistémico, de los procesos mentales, de la lógica dialéctica, de la relación psicofísica en la ciencia y del principio de razón suficiente en la explicación del Universo, los cuales pueden enriquecer el diseño de las investigaciones, especialmente en las ciencias humanas. Bajo el punto de vista operativo, el artículo trata de fijar y concluir con un principio fundamental de cada sector.

Palabras clave: Epistemología, ontología, procesos mentales, pensamiento sistémico, relación psicofísica.

Recibido: 24-09-10/ Aceptado: 10-12-10

* Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. E-mail: miguelm@usb.ve

“Knowing How to Think” in Research and its Principles

Abstract

This article discusses the need for deep thinking in current research. This need is based on the lack of epistemological and ontological foundations for research, which invalidates its consistency and applicability. Therefore, the article highlights central ideas by the most renowned authors that can strengthen them and also emphasizes the scientific advances made in the nature of systems thinking, mental processes, dialectical logic, psychophysical relationships in science and the principle of sufficient reason in explaining the universe, which can enrich research design, especially in the human sciences. From the operational point of view, the paper tries to establish and conclude with a fundamental principle from each sector.

Key words: Epistemology, ontology, mental processes, systems thinking, psychophysical relationships.

Introducción

En un seminario entre científicos de la física cuántica, en la década de los años 30, estaba Einstein desarrollando una ecuación en el pizarrón, y Niels Bohr –el físico cuántico danés que frecuentemente era su opositor– le objetó, en forma algo ofensiva, que estaba cometiendo ciertos errores y “pareciera que no sabía Matemáticas”; a lo cual Einstein, molesto, respondió: “está bien, no sé calcular, pero sé pensar” (Clark, 1972). ¿Qué entendía Einstein por “saber pensar”? También, Edgar Morin, al tratar sobre el *pensamiento* en la reforma académica, titula una reciente obra (1999) “*La cabeza bien puesta*”. Y Martín Heidegger (2005) publicó un libro entero de más de 200 páginas con el título *¿Qué significa pensar?*, en el cual afirma frecuentemente que “la mayoría de los hombres no sabe pensar”, y da la razón: porque “el verdadero objeto del pensar rehuye de una mente superficial y banal”; y porque, en fin, “piensan algo que no merece la pena” (pp. 18-20).

En las últimas décadas, la proliferación de las ideologías que se han originado en el siglo XX, y la frecuencia de uso sin mayor precisión de los conceptos relacionados con la *complejidad* de nuestras realidades actuales y la *inter- y transdisciplinariedad* que su estudio y comprensión requieren, pareciera que ha obnubilado la mente de muchos docentes universitarios, cuyos horizontes y misión han quedado opacados por esa situación.

También la Unesco nos repite hoy, en los simposios regionales y mundiales, que "la *desorientación* de la Universidad es un fenómeno mundial", que los profesores, y en general la Academia, miran más hacia atrás que hacia adelante perpetuando anacronismos al repetir "no *conocimientos sino simples hábitos y hasta rutinas mentales*" que no resisten una crítica epistemológica actualizada.

Las *grandes preguntas* que nos hacemos hoy giran entorno a las raíces y soportes de la *ciencia* y del *conocimiento humano* en general, es decir, son de naturaleza *filosófica*: ¿qué es la verdad?, ¿qué significa conocer?, ¿en qué consiste exactamente la *verificación* y la *validación*?, ¿cómo se originó la vida?, ¿qué sentido tiene el Universo?, ¿somos inevitables o estamos aquí por pura casualidad?, ¿es cierto que toda la realidad procede de los retorcimientos de bucles de energía en un hiperespacio de once *dimensiones*?, etc. Se trata, en fin de cuentas, de desnudar las antinomias, las paradojas, las aporías, las contradicciones, las parcialidades y las insuficiencias de nuestro conocimiento considerado como el más seguro porque lo creemos "*científico*", pero ¿con qué concepto de ciencia? Y, en todo caso, ¿es ésta la única vía para la adquisición de un conocimiento seguro, confiable y defendible epistemológicamente? ¿Qué sentido tiene arreglar el papel tapiz en un octavo piso del edificio que habitamos, cuando las columnas de sus cimientos están resquebrajadas debido a un sismo? Lamentablemente, eso es lo que hacen muchas "investigaciones" que divulgan ciertas revistas.

Para abordar una tarea de tal magnitud necesitamos no sólo usar nuestros mejores esfuerzos intelectuales, sino recurrir y explorar los de los más insignes *pensadores* de diferentes áreas, de aquellos que dedicaron o dedican su vida académica entera intentando resolver estos problemas con sólidos sistemas de pensamiento.

1. Prioridades en el Pensamiento

Uno de los problemas radicales que presenta el "*pensar profundo*" reside en la prioridad que le demos a la *epistemología* o a la *ontología* en nuestro pensamiento. Como muy bien precisa el físico, filósofo y humanista germano, Carl Friedrich von Weizsäcker (1972), quien hizo notables aportaciones al campo de la física, la filosofía, la ética y la religión, "*la naturaleza es anterior al hombre, pero el hombre antecede a la ciencia sobre la naturaleza*". La primera parte de esta proposición justifica la ciencia clásica, con su ideal de una completa objetividad (prioridad *ontológica*); pero la segunda parte nos dice que no podemos eludir la *antinomia sujeto-objeto* (prioridad *epistemológica*).

También Renè Descartes (en su *Discurso del Método*: 1637) enfrentó este problema con "su" famoso *cogito ergo sum*, que, por cierto, y dicho sea de paso,

no fue una expresión original suya, sino tomada de una obra de Manuel Gómez Pereira (1554: 277), médico y filósofo español de Medina del Campo, publicada casi un siglo antes. En todo caso, también aquí, el *cogito* (la *epistemología*) antecede a la imagen ontológica que nos hagamos del mundo. Sería algo similar a la experiencia que tenemos frecuentemente al despertarnos: primero, tomamos conciencia de nosotros mismos y, después, del lugar donde estamos.

Michael Polanyi (1974) nos advierte sobre las *actitudes dogmáticas* que pueden darse en cualquier campo, incluso en la ciencia. Dice él que "en los días en que podía silenciarse una idea diciendo que era *contraria a la religión*, la teología era la mayor fuente individual de falacias. Hoy, cuando todo pensamiento humano puede desacreditarse calificándolo de *no-científico*, el poder ejercido previamente por la teología ha pasado a la ciencia; así, la ciencia ha llegado a ser la mayor fuente individual de errores" (p. 283).

Erwin Schrödinger, eminente físico y humanista austriaco, y uno de los científicos más connotados por ser autor de la más famosa ecuación de la mecánica cuántica, base de la física moderna ("*Schrödinger equation*"), que lo hizo acreedor del Premio Nobel, y que, según las memorias de James Watson, (*DNA, The Secret of Life*), le inspiró a él a investigar los "*genes*" (término que le propuso) y le llevó al descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN, analiza, en sus obras (1944, 1954, 1958), la naturaleza de la ciencia física en sí misma y sus *limitaciones* a la hora de ser aplicada a la complejidad de los *seres vivos*. Su obra "*What is life?*" (1944/1967), sobre todo, fijó una piedra miliaria en la historia de la ciencia.

Entre otras cosas, señala Schrödinger que la ciencia nos ha conducido por un callejón sin salida, ya que nunca podemos distinguir "*lo que es una realidad en sí*" de "*lo que realmente percibimos*", pues sólo podemos hablar de lo que observamos en cada caso real y concreto; en el fondo, la *ciencia exacta normal* no puede aspirar a nada más que a la descripción de lo que realmente es observado; la *multiplicidad o la pluralidad* es sólo aparente, no existe, ya que la conciencia nunca la experimentamos en plural, sino sólo en singular (1958, *pássim*). Pareciera que, aquí, Schrödinger coincide plenamente con lo que Aristóteles nos dice en su magna obra de la *Metafísica*: "Lo que aparece no es simplemente *verdadero*, sino tan sólo lo es para aquel a quien le parece, cuando le parece, en cuanto le parece y tal como le parece... Porque no todas las cosas parecen lo mismo a todos, y aun a uno mismo no siempre las mismas parecen iguales, sino muchas veces contrarias, hasta al mismo tiempo... El ser no se da nunca a nadie en su totalidad, sino sólo según ciertos *aspectos* y *categorías*" (*Metaf.* Libro iv, cap. 5; Libro v).

Nosotros –dice Schrödinger– no pertenecemos a este mundo material que la ciencia construye para nosotros; no estamos en él; somos sólo espectadores. La ciencia no nos puede decir una palabra sobre por qué la música

nos deleita, por qué y cómo una vieja canción nos hace llorar... Estoy muy asombrado de que la *imagen científica del mundo real* a mi alrededor es deficiente. Me da un montón de información de hechos, pone toda nuestra experiencia en un orden magníficamente consistente, pero es horriblemente silenciosa sobre todo aquello que está cerca de nuestro corazón, sobre aquello que realmente nos importa. No nos puede decir una palabra sobre el color rojo o el azul, sobre lo amargo o dulce, sobre un dolor físico o un placer; no conoce nada sobre la belleza o la fealdad, lo bueno o lo malo, sobre Dios o la eternidad. La ciencia, algunas veces, pretende dar alguna respuesta en estos dominios, pero esas respuestas son, muy frecuentemente, tan necias que no podemos tomarlas seriamente (1954, *pássim*).

En conclusión, Schrödinger (1967) llega a un consejo o sugerencia final, que consideramos como nuestro PRIMER PRINCIPIO: "la actitud científica tiene que ser reconstruida, la ciencia debe rehacerse de nuevo. Esta atención y solicitud es una necesidad" (scientific attitude would have to be rebuilt, science must be made anew. Care is needed" (p.122).

2. Pensamiento Epistemológico

Immanuel Kant (1724-1804), que creó uno de los sistemas más complejos en la historia de la Filosofía, aconsejaba a sus alumnos que no miraran tanto a lo que la gente decía que veía, sino que, más bien, observaran su ojo. Y, en su obra *Crítica de la Razón Pura* (1773/1787), afirma que "el maduro juicio de nuestra época no quiere seguir contentándose con un *saber aparente* y exige de la razón la más difícil de sus tareas, a saber, que de nuevo emprenda su *propio conocimiento*" (p. 121). En ese análisis del propio conocimiento, Kant hace ver que su obra

"consiste en la tentativa de cambiar el *método* hasta aquí seguido en la Metafísica, y realizar de este modo una auténtica **revolución...**, obrando en contra de los sentidos... Hasta nuestros días se ha admitido que todos nuestros conocimientos deben regularse por los objetos... Y sucede aquí lo que sucedió con el primer pensamiento de Copérnico... que buscó los movimientos observados en el Universo no en los objetos celestes, sino en su espectador... Se puede hacer con la Metafísica un ensayo semejante, en lo que toca a la *intuición* de los objetos... Si la intuición debe reglarse por la naturaleza de los objetos, yo no comprendo entonces cómo puede saberse de ellos algo *a priori*; pero, réglese el objeto (como objeto de los sentidos) por la naturaleza de la *facultad intuitiva*, y entonces podré representarme perfectamente esa posibilidad" (pp. 132, 135).

Con razón, esta orientación fue llamada, después, la *Revolución Copernicana de Kant*. Continúa él diciendo que

"si es verdad que todos nuestros conocimientos comienzan con la experiencia, no todos, sin embargo, proceden de ella, pues bien podría suceder que nuestro *conocimiento empírico* fuera una composición de lo que *recibimos* por las impresiones y de lo que *aplicamos* por nuestra propia facultad de conocer (simplemente excitada por la impresión sensible), y que no podamos distinguir este hecho hasta que una larga práctica nos habilite para separar esos dos elementos... Se llama a este conocimiento a *priori*..., porque en él no puede atribuirse a los objetos más que lo que el sujeto pensante saca de sí mismo..., y se distingue del *empírico* en que las fuentes, en éste, son a *posteriori*, es decir, que las tiene en la experiencia... Pero la *experiencia sin teoría es ciega y la teoría sin la experiencia es un juego intelectual*" (pp. 136, 147-8).

También Hegel (1966) precisó muy bien que éste es

"un *movimiento dialéctico* del pensamiento, donde el *ser en sí* pasa a ser un *ser para la conciencia* y lo verdadero es el *ser para ella* de ese *ser en sí*. Pero, entre la pura aprehensión de ese objeto en sí y la reflexión de la conciencia sobre sí misma, yo me veo repelido hacia el punto de partida y arrastrado de nuevo al mismo *ciclo*, que se supera en cada uno de sus momentos y como totalidad, pues la conciencia vuelve a recorrer necesariamente ese *ciclo*, pero, al mismo tiempo, no lo recorre ya del mismo modo que la primera vez" (pp. 58-59).

Concretamente, pareciera que Hegel estuviera describiendo cómo aumenta nuestro conocimiento al subir por la espiral de una escalera de caracol e ir viendo el panorama exterior; o, también, el conocimiento de toda persona que, con la edad y la experiencia, se va haciendo cada vez más *sabia*. Hegel describe este proceso como el planteamiento de una *tesis* (pro-posición), a la cual se opone luego una *antítesis* (o-posición) y, finalmente, se concilian en la *síntesis* (com-posición).

La exigencia de un *marco conceptual más amplio* la ha desarrollado e ilustrado en forma ejemplar Gregory Bateson (1972, 1980). Según Bateson, necesitamos una revisión y reformulación muy profunda de nuestros propios *hábitos de pensamiento*. Somos portadores de unas *patologías* de nuestra civilización que radican en "*epistemologías erradas*", enraizadas en lo más profundo de nuestros modos de conocer. No hay conocimiento que no porte las huellas de la *emoción* desde la cual dicho conocimiento *emerge*, ya que *pensar, sentir y actuar*, no son procesos fácilmente diferenciables. Se trata de vivenciar existencialmente la mayor cantidad de relaciones que circundan (contextualizan) y dan forma a nuestras vidas. Debemos observar no *puntos*, sino *redes de relaciones* y, al mismo tiempo, las *complejidades* entre los diferentes *niveles de conexión*.

De esta forma, la mirada de Bateson se desplaza desde los *objetos* hacia las *relaciones* y hacia las diversas y *paradojales formas de interacción* entre

esas relaciones; se interesa por los *procesos y sus "extrañas" lógicas*, como también por las "lógicas" de las conexiones de dichos procesos con la totalidad (contexto) que los contiene. En esa búsqueda de relaciones y de "relaciones entre relaciones" (de los "patrones –*patterns*– que conectan" y que se enmarañan unos con otros), se percibirá la imposibilidad de todo "mapa" para contener el "territorio" (*ibídem, pássim*).

El problema, para Bateson, se debe a una cierta *ceguera civilizatoria* que, aunque no nos impida ver..., nos impide *saber pensar* (complejamente) sobre aquello que vemos, porque nosotros (seres humanos del siglo XX) *no sabemos reflexionar* sobre los *fundamentos* de nuestros propios pensamientos y "nuestra época da vueltas en redondo". En esta situación, ante la pregunta ¿qué hacemos, y cómo lo hacemos?, Bateson dirá: ***cambiando nuestra epistemología*** por una de un *contexto más amplio*; de ahí, su verdadera mirada macroscópica, holística, sistémica y ecológica de la mente.

A estas "patologías" y a esta "ceguera civilizatoria" que describe Bateson, se refiere también Abraham Maslow, padre de la Psicología Humanista, cuando expresó esta misma idea en su obra *cumbre* (1970), al afirmar: "recientemente me he sentido cada vez más inclinado a creer que el *modo atomista de pensar* es una forma de *psicopatología* mitigada o, al menos, un aspecto del síndrome de *inmadurez cognitiva*" (p. xi).

En efecto, según Merleau-Ponty (1976: 275), un *dato* sólo tiene sentido para nosotros cuando lo captamos bajo una cierta *relación*, con una cierta *función*, en tanto *significa* algo dentro de una determinada *estructura*. Todo aquello acerca de lo que podemos hablar y, probablemente, todo aquello de que podemos ser conscientes, *presupone* la existencia de un *marco de referencia o estructura teórica que determina su sentido o su significado*.

Este mismo modo de ver las cosas, nos ayuda a entender por qué, en la historia de la ciencia, haya habido tantos calificativos diferentes de "nuestra única razón", como los siguientes: *Recta Razón* (de Aristóteles y Sto Tomás), *Razón Calculadora* (de Hobbes), *Razón Sintética* (de Kant), *Razón Instrumental, Práctica y Emancipatoria* (de la Escuela de Frankfurt), *Razón Lógica* (de Husserl), *Razón Dialéctica* (de Hegel), *Razón Histórica* (de Dilthey), *Razón Vital* (de Ortega y Gasset), *Razón Práctica* (de Bergson) y muchas otras.

Alfred Korzybski plantea, en su *Semántica General* (1937), que el pensamiento clásico *ha confundido el mapa con el territorio*, es decir, las palabras o conceptos con la realidad; así, manipulando el mapa pensaban manipular la realidad. Hay que crear un lenguaje cuya estructura se acerque más a la estructura de la realidad. Hay que utilizar un mapa más isomorfo con el territorio. Esta *semántica* pretende entrenar el uso de la mente, para adecuarla a una forma de pensar más auténtica, que llevaría a un lenguaje más acorde con la es-

estructura de la realidad, que es *ondulatoria, interpenetrada, inseparable, indivisible*, y que revela más el microcosmos de nuestro Universo.

Y este enfoque del funcionamiento racional, total, intuitivo y orgánico, va muy de acuerdo también con la filosofía oriental: es un aspecto central del pensamiento *Taoísta*, como también es parte de la orientación *Zen*. Ellos señalan que "la mente verdadera no es ninguna *mente*", algo ciertamente desconcertante para la mentalidad occidental.

Una idea matriz integradora que pudiera estar en la base del pensamiento de estos autores y que pudiera ser como nuestro **SEGUNDO PRINCIPIO** operativo sería la afirmación de Kant señalada: "**la experiencia sin teoría es ciega y la teoría sin la experiencia es un juego intelectual**". Éste no es un círculo vicioso, en que lo uno depende totalmente de lo otro, sino que se apoya en un concepto diferente: el de *interacción dialéctica* entre los datos y la razón, entre la experiencia y la teoría, como veremos más adelante.

3. Pensamiento Ontológico

Frecuentemente, en el estudio, sobre todo, de las Ciencias Sociales, se señala que el enfoque que hay que adoptar debe ser *bio-psico-social*. Sin embargo, debería arrancar "más abajo" y también subir "más arriba" de eso, adoptando una visión más poliédrica: *física-química-biológica-psicológica-social-cultural-y-espiritual*; nuestras investigaciones deben consistir, precisamente, en determinar el nivel y rol que juega cada uno de esos constituyentes en la *configuración* del todo en que están integrados.

El físico cuántico Wolfgang Pauli estableció, desde 1925, su famoso *principio de exclusión*, que lo hizo acreedor del Premio Nobel, y que afirma que hay "*leyes-sistemas*" que no son derivables de las leyes que rigen a sus componentes; el todo es entendido y explicado por conceptos característicos de *niveles superiores de organización*: se da –como decían los autores griegos– una "transición a otro género" (una *metábasis èis àllo génos*). Y esto sucede con todos los demás *sistemas o estructuras dinámicas* que constituyen nuestro mundo: sistemas atómicos, sistemas moleculares, sistemas celulares, sistemas biológicos, psicológicos, sociológicos, culturales, etc.

La "**complejidad**" –nos señala Edgar Morin en sus diferentes obras (desde 1981 al 2000)– es un **tejido** (de *complexus*: lo que está tejido en su conjunto) de *constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados*; presenta la relación paradójica entre lo *uno* y lo *múltiple*; tiene una dimensión *sistémico-organizacional*; es una *constelación* de propiedades y comprensiones diversas; comporta diversas "*dimensiones*", trazos diversos, pero indistinción interna; lo complejo admite la *incertidumbre* y, mientras mayor sea la complejidad, mayor es el peso de la incertidumbre; su futuro, generalmente, es *impredecible*.

ble; lo complejo no es determinista, ni lineal, ni estable; los fenómenos complejos no se rigen por leyes universales e inmutables, especialmente en los dominios biológicos, ecológicos y humanos; lo complejo se construye y se mantiene por la *auto-organización*; es un *sistema abierto* y está siempre en proceso de cambio que revela, a veces, *autonomía* y, a veces, *dependencia*, por eso, está lejos del equilibrio; y produce *emergencias* con propiedades *nuevas* que no existían previamente en los elementos aislados.

En forma sencilla, pero completa, esto mismo lo había expresado ya Blas Pascal en su hermosa obra *Pensamientos* (1669): "Siendo todas las partes causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y siendo que todas se mantienen entre sí por un vínculo natural e insensible que une a las más alejadas y más diferentes, tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo, así como también conocer el todo sin conocer singularmente las partes" (Nro 72).

Y, en una forma más técnica, lo describió, un siglo después, Kant (1787):

"Puesto que esta facultad de **síntesis** se debe llamar "*entendimiento*", para distinguirla de la "*sensibilidad*", resulta siempre que es un acto intelectual todo *enlace, unidad o liga (Verbindung)*, consciente o inconsciente, ora abraza *intuiciones* o conceptos diversos, ora sean o no sensibles estas *intuiciones*. Llamaremos este acto en general **síntesis** para hacer notar con esto que no podemos representarnos nada *enlazado* en el objeto sin haberlo hecho antes nosotros mismos, y que de todas las representaciones *el enlace es la única que no puede ser dada por los objetos, sino solamente por el sujeto mismo...* El *enlace* es la representación de la *unidad sintética* de la diversidad... La representación que puede darse *antes* de todo pensamiento se llama *Intuición*. Toda diversidad de la intuición tiene, pues, relación necesaria con el *Yo pienso* en el mismo sujeto en quien se encuentra esta diversidad"... ya que "todo pensamiento debe referirse, en último término, directa o indirectamente, mediante ciertos signos, a las *intuiciones*"... "Este principio es el más elevado de todo el conocimiento humano...; *el principio de la unidad sintética de la apercepción* (es decir: percepción consciente) *es el principio supremo de todo uso del entendimiento*" (pp. 241-254, 172, 260-1).

"La naturaleza de la Razón especulativa contiene un verdadero *organismo*, donde todo es un órgano, es decir, donde todo existe para cada cosa y cada cosa para todas las otras... La Razón pura, en relación a los principios del conocimiento, constituye en sí misma una unidad completamente aparte, en la que cada miembro existe para los otros, así como en un cuerpo organizado, y los otros para cada uno, y donde no puede aceptarse con plena seguridad ningún principio bajo *una sola relación*, sin ser al mismo tiempo examinado bajo *todas las relaciones* del uso todo de la razón pura" (pp. 136, 144).

Pero, ¿quién puede conocer las partes y también el todo? Sólo aquel que buscaba Platón, en el diálogo *Fedro* –que no sabemos si lo encontró– cuando escribió: “Si encuentro a alguien capaz de ver las cosas en su multiplicidad y, al mismo tiempo, en su unidad, ése es el hombre al que yo busco como a un dios”.

En efecto, en las mismas entrañas de la Física, las *partículas subatómicas están compuestas dinámicamente las unas por las otras*, de suerte que cada una de ellas comprende a todas las demás. Como dice Heisenberg (1975), “el mundo parece un complicado *tejido* de acontecimientos en el que toda suerte de conexiones se alternan, se superponen o se combinan y de ese modo determinan la *textura* del conjunto” (p. 88).

Los organismos vivos, además, son *sistemas abiertos*, y esto significa que deben mantener un intercambio continuo de energía y de materia con su entorno para seguir viviendo; hay un permanente flujo de moléculas que salen y entran. Este intercambio implica el absorber estructuras orgánicas, descomponerlas y usar parte de sus componentes para mantener e, incluso, para aumentar el orden del organismo.

El problema más profundo de naturaleza *ontológica*, es decir, de la naturaleza básica y fundamental de la realidad, tiene una historia tan antigua como la del *homo sapiens*. En los últimos tiempos, desde fines del siglo XIX hasta nuestros días, hay tres esfuerzos mayores en esta dirección: el “*Movimiento de la Unidad de la Ciencia*”, los *intentos de Einstein* y la “*Teoría de las Supercuerdas*”, también llamada por algunos “Segunda Teoría de la Unificación de la Ciencia”. El primero intentó unificar los dominios racional y empírico a través del positivismo lógico, y fracasó debido al *reduccionismo* extremo que implicaba: *reducía* lo social a lo psicológico, lo psicológico a lo biológico, éste a lo químico y lo químico a lo físico, terminando en un *mecanicismo universal*. Einstein, por su parte, dedicó gran parte de su vida a la conciliación entre la Teoría de la Relatividad General con la Teoría de la Física Cuántica, sin lograrlo. Según algunos científicos, eso era tan imposible como integrar la teoría de que la Tierra es plana con la teoría de que es redonda. Hoy se ha ido divulgando la *Teoría de las Supercuerdas* que, para algunos (Drene, 1999), pudiera lograr lo que no logró Einstein.

Esta teoría (que algunos ven como la teoría fundamental y “*definitiva*” de la física) sostiene que lo más íntimo de toda materia o realidad está constituido por once “*dimensiones*” y que toda realidad (social, psicológica, biológica, etc.) deberá entenderse con base en las leyes de la física. Y estas leyes, en definitiva, se entenderán de acuerdo a lo que se conozca de la física de partículas, es decir, del comportamiento de los protones, neutrones, electrones, etc. y, ahora, de los quarks, los cuasares y, sobre todo, de las *supercuerdas y sus vibraciones*, donde no hay danzantes sino sólo danza, no hay músicos sino sólo música y, en general, donde no hay actores sino sólo acciones; y estas últimas entida-

des físicas son puras construcciones lógico-matemáticas, es decir, no tienen un significado especial aparte de su definición matemática. Y, en otras palabras, se defiende diciendo que *la teoría es demasiado bella para ser errónea* (Horgan, 1998: 89-100; 258-260).

Pero lo que se preguntan los que no la comparten es si todo (incluyendo las diferentes realidades humanas) se pueden reducir a eso, es más, si eso corresponde a algo. El problema que plantea esta teoría de las *supercuerdas* y su intento de la unificación de la ciencia, a parte de que la mayoría de los físicos difieren en definir qué es exactamente una "supercuerda" (imagen, metáfora, analogía, alegoría, modelo, etc.) y aun cuando se trate de una teoría realmente "elegante y bella" (aspecto, ciertamente, muy importante), es que no existe manera de "verificarla", lo cual indica que no se está siguiendo realmente el *método científico*, pues la ciencia clásica exige –en rigor y en fin de cuentas– que "el todo **no** sea más que la suma de las partes", contra el *principio aristotélico* que afirma lo contrario (*Metaf.* Libro iv); el método científico tradicional exige que se hagan predicciones y se comprueben luego, y no se vaya adelante aplicando y *creyendo* en una *mera consistencia matemática* (*ibidem*).

Pero "los modelos matemáticos –como muy bien dijo Einstein– en la medida en que son ciertos no se refieren a la realidad" (Davies, 1973: 1). El error estaría en pensar que el modelo va más allá de sí mismo y *representa*, o equivale a, la realidad. Por esto, si no se aportan pruebas concluyentes, nos estaremos moviendo, más que en el ámbito *físico*, en el *filosófico*, por no citar a otros insignes científicos, como Freeman Dyson (1988), que simplemente afirman que se trata de una *fantasía poética*. Como le dijo el físico cuántico danés, Niels Bohr, a Heisenberg: "Cuando se trata de átomos, el lenguaje sólo se puede emplear como en *poesía*; al poeta le interesa no tanto la descripción de hechos cuanto la creación de *imágenes*" (Bronowski, 1979: 340).

Cuando, en cierta ocasión, le preguntaron a Einstein si la ciencia se había agotado ya, contestó lo siguiente: "Tal vez, pero, ¿de qué sirve describir una sinfonía de Beethoven en términos de ondas de aire a presión?" Al parecer, Einstein estaba refiriéndose al hecho de que la física por sí sola no podía hacerse preguntas relacionadas con el *valor*, el *significado* y otros fenómenos *apreciativos*. En efecto, ¿de qué sirve describir esa sinfonía de Beethoven en términos de rizados neurales reentrantes, pues eso es lo que puede y tiene que hacer la ciencia si quiere seguir siendo tal? ¿De qué manera la sustitución de neuronas por ondas de aire a presión o átomos o cualquier fenómeno físico hacen justicia a la magia y al misterio de la mente? (*ibidem*, p. 222).

Ilya Prigogine, premio Nobel de química 1977, publicó una obra, *Del caos al orden*, en 1979, en que expone que su teoría ayudará a colmar el vacío existente entre las *Ciencias* y las *Humanidades* y supondría el "reencantamiento" de la naturaleza; es decir, no tendríamos una *fisicalización* de las Humanidades.

dades, sino una *humanización* de las Ciencias Naturales. Y este concepto es el que enfatiza el Jurado en el momento de otorgarle el Nobel. El futurista Alvin Toffler, que prologa la obra, compara al autor con Newton y profetiza que la ciencia del futuro, de la tercera ola, será *prigoginiana* (Horgan, 1998: 276).

En efecto, si analizamos el desarrollo de una investigación científica en todas sus partes, constataremos que las *opciones subjetivas* extraempíricas (que, en último análisis son opciones filosóficas) se dan continuamente: ante todo, la ciencia se origina en una persona determinada que persigue metas, propósitos o valores de *significación personal y subjetiva*. El científico investiga una cosa y no otra porque *la cree* de mayor valor; escoge la hipótesis que *juzga* mejor; determina el método de estudio que más *valora* (grupos de control que merecen *su confianza*, formulaciones operacionales *satisfactorias*, procedimientos estadísticos *razonables*, etc.); *fija* el alcance que deberá tener el análisis estadístico; da a sus hallazgos una *interpretación* u otra según tenga, a *su juicio*, mayor validez o se aproxime más al criterio que *él valora*; *escoge* la medida en que él mismo ha de creer en sus hallazgos; crea, repara y evalúa el buen funcionamiento de los instrumentos que usa, etc., etc.

¿Cómo integrar o resumir todas estas reflexiones de *pensamiento profundo* en una expresión sencilla y operativa? Ciertamente es imposible, pero nos ayuda a ver en esa dirección y considerarla como nuestro **TERCER PRINCIPIO**, la expresión de Niels Bohr, a Heisenberg: **"Cuando se trata de átomos, el lenguaje sólo se puede emplear como en poesía"**.

4. El Pensar Sistémico

Según el físico Fritjof Capra (1992), la teoría cuántica demuestra que todas las partículas se componen dinámicamente unas de otras de manera auto-consistente, y, en ese sentido, puede decirse que "contienen" la una a la otra, que se "definen" la una con la otra. En el campo de la *biología*, Dobzhansky (1956) ha señalado que el genoma, que comprende tanto genes reguladores como operantes, trabaja como una orquesta y no como un conjunto de solistas. También Köhler (para la *psicología*: 1963) solía decir que en la estructura (sistema) cada parte conoce dinámicamente a cada una de las otras. Y Ferdinand de Saussure (para la *lingüística*: 1954) afirmaba que el significado y valor de cada palabra está en las demás, que el sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esta totalidad.

Si la significación y el valor de cada elemento de una estructura dinámica o sistema está íntimamente relacionado con los demás, si todo es función de todo, y si *cada elemento es necesario para definir a los otros*, no podrá ser vis-

to ni entendido "en sí", en forma aislada, sino a través de la *posición* y de la *función* o papel que desempeña en esa estructura dinámica o sistema.

Por otra parte, es absolutamente necesario que nos formemos una cierta idea, aunque sea muy vaga y lejana, de lo que significa el astronómico número de elementos en relación que se da, sobre todo, en los *seres vivos*. La *Enciclopedia Británica*, en una de sus últimas ediciones (1979), bajo el término "Life" (redactado por Carl Sagan), dice que "la información que contiene *una sola célula* es de 10^{12} bits, comparable a 100 millones de páginas de esta Enciclopedia". Esto equivale a unos 100.000 volúmenes (tiene 20) de la misma Enciclopedia (de unas mil páginas cada uno, formato grande y letra pequeña).

En el campo de nuestro pensamiento, lo que se agota y termina fracasando son las orientaciones *cerradas*, *dogmáticas*, porque la vida va evolucionando y cambiando y pierden el *engranaje* con las realidades y problemas de la sociedad y sus instituciones. De ahí, la necesidad de adoptar una orientación *abierta*, basada en la *reflexión y la autocrítica* (saber pensar). Por ello, entendemos el fracaso de los regímenes sociopolíticos que suprimen y persiguen la disidencia, empobreciendo la riqueza del pensamiento, como también entendemos ese cambio en las mismas *religiones* (el Concilio Vaticano II ya no promulgó ningún dogma, como hizo en los anteriores) y la apertura al *Ecumenismo* por medio del diálogo. De ahí, también, la creencia cada vez mayor de que la *gran riqueza* del género humano sea, precisamente, esa amplia diversidad y pluralidad de puntos de vista y de opiniones.

Ese *pensar profundo*, ese pensar digno de su nombre, que integra las tres "esferas del ser", y que exige una revisión de la escala de valores, es, precisamente, una confluencia de esas tres *vertientes*, *facetas* o *esferas eidéticas* que constituyen el estudio de nuestras realidades: la *Ciencia*, el *Arte* y la *Ética*, y el que nos pide el alto nivel de *complejidad* del mundo en que hoy vivimos. En efecto, lo que la verdad, la belleza y la bondad tienen en común es su *plenitud de significación*. En la historia de la *Filosofía Perenne* (*Philosophia Perennis*) siempre se sostuvo un famoso adagio: *bonum, verum et pulchrum convertuntur* (lo bueno, lo verdadero y lo bello convergen). Y Kant sostiene (1787) que una *teoría científica* es una invención, un acto de creación tan profundamente misterioso como cualquier acto realizado en el ámbito de las *artes*.

Pero esa naturaleza particular, tanto de la teoría científica como de la obra arte, tiene también sus exigencias. Como en una orquesta, no podemos medir ni valorar la actuación de un músico fuera de su *entonación y sincronía* con el resto de la orquesta, así, la complejidad de toda realidad actual nos exige una visión *integral*. La misma actuación de un músico puede ser maravillosa o desastrosa, dependiendo de la dimensión *temporal* o sincronía en que es ejecutada. Y, así, en general, sucede con todos los *sistemas o estructuras dinámicas* que constituyen nuestro mundo: sistemas atómicos, sistemas molecula-

res, sistemas celulares, sistemas biológicos, psicológicos, sociológicos, culturales, etc., pues, como advierte Ludwig von Bertalanffy (1981), "desde el átomo hasta la galaxia vivimos en un mundo de sistemas" (p. 47). La naturaleza es un todo polisistémico que se rebela cuando es reducido a sus elementos. Y se rebela, precisamente, porque, así, reducido, pierde las *cualidades emergentes* del "todo" y la acción de éstas sobre cada una de las partes.

El valor, en cambio, de un "elemento" o constituyente de un sistema o estructura dinámica, lo determinan los *nexos*, la *red de relaciones* y el estado de los otros miembros del sistema: una *misma jugada*, por ejemplo, de un futbolista puede ser *genial*, puede ser *nula* y puede ser también *fatal* para su equipo (autogol); todo *depende* de la *ubicación* que tienen en ese momento *sus compañeros*. La jugada en sí misma no podría valorarse. Lo que se valora, entonces, es el *nivel de sintonía* de la jugada con todo el equipo, es decir, su acuerdo y entendimiento con los otros miembros. Es interesante hacer notar que la *idea central* que forzó el paso del primer Wittgenstein (1922) al segundo Wittgenstein (1953) (del *positivismo* al *postpositivismo*) se realizó contemplando un juego de fútbol en las afueras de Cambridge mientras realizaba su paseo diario: ahí pudo contemplar el *paralelismo* y la *homología*, que hay entre las jugadas de los futbolistas y los *juegos de las palabras en el lenguaje*. Estos *juegos del lenguaje* serán la clave epistemológica de toda su segunda filosofía.

Otro aspecto de máxima relevancia en relación con los sistemas, lo constatamos en nuestra tecnología actual: el mal estado de *un solo elemento* de un sistema (eléctrico, de frenos del automóvil, del cohete del Challenger o de la computadora del Ariane V, o una simple falla humana como el del timonel del Titanic, etc.) paraliza o acaba con "el todo". Esto ya lo conocía la cultura greco-romana, y lo cristalizó en su famoso proverbio: "*bonum ex integra causa, malum autem ex quacunque defectu*".

La revista *Science* publicó, en el número de Febrero de 1994, un estudio titulado "*Verificación, validación y confirmación de los modelos numéricos en las ciencias de la tierra*", que abordaba los problemas planteados por las simulaciones con computadores. Sus autores (Oreskes *et al.*) advierten que "la verificación y la validación de modelos numéricos de sistemas *naturales* es imposible". Las únicas propuestas que pueden *verificarse* (hacerse verdaderas) son las de la lógica y las de la matemática pura, porque son *sistemas cerrados*, en cuanto todos sus componentes se basan en axiomas que son verdaderos por definición. Los sistemas naturales, en cambio, son *sistemas abiertos*, y, por lo tanto, nuestro conocimiento de ellos es siempre incompleto (no controlamos todas sus variables) y aproximativo, en el mejor de los casos.

Ya Wittgenstein (1967) había aclarado todo esto con su analogía preferida del engranaje: lo que podría llamarse –dice él– la "*legitimidad*" o la "*justificación*" de un juego de lenguaje se basa en su integración con actividades vitales.

Un lenguaje (un juego de lenguaje) es como un sistema de ruedas. Si estas ruedas engranan unas con otras y con la realidad, el lenguaje está justificado. Pero aunque engranen unas con otras, si no engranan con la realidad, el lenguaje carece de base.

La pregunta u objeción que nace espontánea en este momento es la siguiente: ¿por qué, entonces, la ciencia ha dado tanto progreso y beneficios a la humanidad? Paul Feyerabend, alumno y crítico de Popper, nos da una respuesta atribuyendo los éxitos científicos a otros factores:

No existe método especial que garantice el éxito o lo haga probable. Los científicos no resuelven los problemas porque poseen una varita mágica –una metodología o una teoría de la racionalidad–, sino porque han estudiado un problema durante largo tiempo, porque conocen la situación muy bien, porque no son demasiado estúpidos (aunque esto es dudoso hoy día cuando casi todo el mundo puede llegar a ser científico) (*sic*) y porque los excesos de una escuela científica son casi siempre balanceados por los excesos de alguna otra escuela. Sin embargo, los científicos sólo raramente resuelven sus problemas, cometen cantidad de errores y muchas de sus soluciones son completamente inútiles (1975: 302).

El **CUARTO PRINCIPIO** operativo para esta parte, que constituye la principal actividad de todo investigador, nos lo ofrece también el mismo Kant en una afirmación ya señalada: **"en un cuerpo organizado no puede aceptarse con plena seguridad ningún principio bajo una sola relación, sin ser al mismo tiempo examinado bajo todas las relaciones de uso"** (1973:136).

5. Procesos Mentales y Lógica Dialéctica

Nuestra mente trata de "manejar el mundo" por medio de *conceptos, ideas, imágenes mentales, hipótesis o teorías*, pero *¿cómo emergen esas unidades mentales*, entre la multiplicidad de *impresiones sensoriales* (visuales, auditivas, olfativas, táctiles, etc)? Esta pregunta ha constituido el objeto fundamental de estudio de la filosofía y de otras ciencias a través de toda la historia de la civilización y ha recibido los más variados nombres: *universal, abstracción, generalización, categorización, etc.* En el siglo XIX y primera mitad del xx, el *positivismo* pretendió ver una secuencia, deducción o derivación lógica entre la sensación y la idea mental, entre los datos sensoriales y la teoría. En la actualidad, se ha constatado ahí una *imposibilidad lógica* y se reconoce un *poder creador y único* de la mente humana, irreductible a imágenes o analogías de naturaleza inferior; de aquí las múltiples explicaciones que se le han dado.

La complejidad de este poder creador humano ha determinado que múltiples disciplinas se hayan abocado a descifrar su poliédrica naturaleza: la filosofía de la ciencia, la historia de la ciencia, la psicología de la percepción y del

pensamiento, la sociología del conocimiento, la lingüística, la filosofía de la matemática y la neurociencia del proceso creador.

Popper (1985b) señala que "en contra del empirismo inglés de Locke, Berkeley y Hume, hay que reconocer que propiamente no hay *datos* sensoriales..., que lo que la mayoría de las personas considera un simple *dato* es de hecho el resultado de un elaboradísimo proceso. Nada se nos *da* directamente: sólo se llega a la percepción tras muchos pasos (cien, y hasta mil), de toma y dame, que entrañan la interacción entre los estímulos que llegan a los sentidos, el aparato interpretativo de los sentidos y la estructura del cerebro" (pp. 140, 483-4). También Michael Polanyi (1966a), en su teoría del *conocimiento tácito y de la inferencia tácita*, nos dice que "no podemos comprender el todo sin ver sus partes, pero *podemos ver las partes sin comprender el todo* (p. 22). Éstos son poderes superiores que posee el ser humano, acerca de los cuales apenas tiene conciencia, precisamente porque su dinámica es inconsciente o actúa a un nivel subliminal (*ibidem*, 1966b). Y Kant precisa que ese proceso está tan escondido en el alma humana que muy difícilmente podemos imaginar el secreto que emplea aquí la Naturaleza (1973).

En efecto, ¿de qué otra manera podríamos explicar el proceso por el cual ciertos científicos verdaderamente excepcionales han sido capaces de aceptar determinados resultados *mucho antes* de poder demostrarlos, e incluso, en algunos casos, en circunstancias en que ni siquiera hubieran podido encontrar tal demostración? La grandiosa construcción de la teoría atómica de John Dalton, por ejemplo, fue posible gracias a que buscó deliberadamente la manera de hacer concordar sus resultados experimentales con su teoría; y Pauli descubrió uno de los más importantes principios de la moderna física (el *principio de exclusión*) mientras se relajaba en un "girly show" en Copenhague; también sabemos que Niels Bohr "inventó" varias fórmulas matemáticas para hacerlas concordar con sus teorías sobre la mecánica cuántica, y no al revés, como se podría esperar; igualmente, ya señalamos que Einstein consideraba su "*saber pensar*" por encima de su "*saber calcular*".

Estos procesos y su correspondiente metodología no usan, según Eccles (1985), lo que él llama el *etiquetado verbal*, propio del hemisferio izquierdo (consciente, lento, que va paso a paso y con lógica lineal), sino la experiencia total que requiere el uso de *procesos gestálticos y estereognósticos*, propios del hemisferio derecho (que es inconsciente, veloz, analógico y global) (p. 521).

Merleau-Ponty (1976) nos dice que "el *acto de conocer* no pertenece al orden de los hechos; es una toma de posesión de los hechos, incluso interiores, que no se confunde con ellos, es siempre una 'recreación' interior de la imagen mental... No es el ojo, ni el cerebro, ni tampoco el 'psiquismo' del psicólogo, el que puede cumplir el acto de visión (Aristóteles había afirmado que *no es el ojo el que ve, sino la psique -Metaf. lib iv-*); se trata de una *inspección*

del espíritu donde los hechos, al mismo tiempo que vividos en su realidad, son conocidos en su *sentido*" (pp. 275-6). Esa componente interna explicaría la afirmación, que sintetiza gran parte de su clásico estudio sobre la percepción: "la percepción es un *juicio*, mas un juicio que ignora sus razones; esto equivale a decir que el objeto percibido se da como totalidad y como unidad **antes** de que hayamos captado su ley inteligible (1975: 63); e, igualmente, Descartes (1973/1641) ya lo había señalado en su *Sexta Meditación*: "yo advertía que los *juicios* que solía hacer de esos objetos se formaban en mi mente **antes** de haber tenido tiempo de considerar aquellas razones que pudiesen obligarme a hacerlos" (p. 111).

Estos testimonios vivenciales de Merleau-Ponty y Descartes constituyen y fundamentan un principio básico de la naturaleza operativa de nuestras facultades intelectuales: el que afirma **que su proceso puede ser inconsciente, pero lógico y efectivo**, como todos lo constatamos cuando buscamos el nombre de un viejo amigo nuestro y no lo logramos recordar, por más que recordemos varios detalles de su persona; pero, después, sin pensar en ello, la mente lo sigue buscando en forma inconsciente y, de golpe, nos lo ofrece.

Este proceso ha sido estudiado más a fondo en los últimos tiempos por McCleary y Lazarus, los cuales han demostrado que existe una *discriminación* sin representación consciente. Estos autores dicen que éste es un fenómeno de "*subcepción*", mediante el cual un sujeto es capaz de efectuar discriminaciones a niveles neurológicos inferiores al requerido para una representación consciente. Estas discriminaciones, a un nivel subliminal, pueden, incluso, detectar el carácter *amenazador* o *peligroso* de una vivencia determinada y le niegan el acceso a una conciencia plena (Rogers y Kinget, 1967, 1: 195).

Todo esto nos lleva a entrar en el concepto de la **lógica dialéctica**, explicación que tanto la Filosofía griega (Sócrates, Platón y Aristóteles) como la moderna (Hegel) desarrollaron para poder entender el proceso mental unificador, integrador y dador de sentido a las impresiones sensoriales.

La mayor debilidad de la lógica clásica **lineal** es su *irrealidad*, es decir, su lejanía de la realidad concreta, especialmente si se trata de problemas de la ciencias humanas, donde no se da únicamente una variable independiente, una dependiente y una relación de *causalidad*, sino que siempre entran en juego docenas de variables que **no son lineales, ni unidireccionales, ni solamente causales**, sino variables que interactúan mutuamente y entre las cuales se da toda clase y tipo de relaciones: de *causa, condición, contexto, soporte, aval, secuencia, asociación, propiedad, contradicción, función, justificación, medio, etc., etc.*

Pero el estudio de estas entidades "**emergentes**" requiere el uso de una lógica no deductiva ni inductiva, requiere una **lógica dialéctica** en la cual las partes son comprendidas desde el punto de vista del todo. Dilthey (1976/1900)

llama *círculo hermenéutico* a este proceso interpretativo, al movimiento que va del todo a las partes y de las partes al todo tratando de buscarle el sentido. En este proceso, el *significado* de las partes o componentes está determinado por el conocimiento previo del todo, mientras que nuestro conocimiento del todo es corregido continuamente y profundizado por el crecimiento de nuestro conocimiento de los componentes.

Mary Hesse lo describe con las siguientes expresiones: "Doy por suficientemente demostrado que los datos no son separables de la teoría y que su expresión está transida de *categorías teóricas*; que el lenguaje de la ciencia teórica es irreduciblemente metafórico e informalizable, y que la lógica de la ciencia es interpretación circular, reinterpretación y autocorrección de los datos en términos de teoría, y de la teoría en términos de datos" (en Habermas, 1996: 462).

En efecto, la **lógica dialéctica** supera la causación lineal, unidireccional, explicando los sistemas auto-correctivos, de retro-alimentación y pro-alimentación, los circuitos recurrentes y aun ciertas argumentaciones que parecieran ser "circulares".

Con los simples primeros principios clásicos y con el "principio del tercero excluido" (el de las "*relaciones*"), todo era reducido a "sí/no", "verdadero/falso", eliminando en la práctica la multiplicidad y la diversidad de las *relaciones* y todo lo que ellas implicaban. Hoy, también nos han dado una gran ayuda, sobre todo para la comprensión de los seres vivos, los *estudios holográficos* (el todo está en cada una de sus partes), que han contribuido eficazmente a esclarecer ciertos aspectos *complejos* de los procesos cerebrales (Popper y Eccles, 1985b).

Stéphane Lupasco (en contacto con el físico cuántico francés, Louis de Broglie) ha desarrollado una lógica formalizable, formalizada, no contradictoria y multivalente, con tres valores: A, no-A y T. El término T (de Tao), que es al mismo tiempo A y no-A, es comprensible introduciendo la noción de diversos "niveles de realidad". Los niveles de realidad no son difíciles de entender al observar la jerarquía piramidal de las ciencias: cómo del comportamiento de los átomos (física) emergen las moléculas (química); cómo del comportamiento de éstas emergen las células (biología); y, así, las estructuras psicológicas, sociales, culturales, etc., aumentando siempre el nivel de complejidad, que requerirá, para su cabal comprensión, un *tipo diferente de lógica: la lógica dialéctica*. El reducir la realidad a un solo tipo de lógica, generará la incompreensión (en Finkenthal, 1998). Teniendo presente que la inteligencia ama y entiende las cosas por medios de los *modelos*, pudiéramos decir que lo que, a veces, nos parece tan difícil de entender, quizá no sea muy diferente de lo que nos aclara un simple *modelo gastronómico*: cómo un plato sabroso resulta de la buena concurrencia de 8 ó 10 *ingredientes* introducidos, en su preparación culinaria, en la *cantidad* y en el *momento* apropiados para cada uno.

La ciencia occidental, desde sus inicios en las culturas babilónica, egipcia y griega, con la invención de la escritura, formalizó lo representable con la escritura y subvaloró todo aquello que no era representable por ese medio. Aristóteles fue el primero en formalizar la *lógica lineal*, sobre la cual se construye la ciencia y civilización occidental: la ley de la lógica silogística binaria (verdadero/falso). Sin embargo, Heráclito y otros presocráticos usaron una lógica más *orgánica* y vieron la Naturaleza como una armonía de tensiones opuestas. Lo mismo hacen otras culturas, especialmente la oriental con sus conceptos del *yin* y el *yang*. El mismo Einstein también hace alusión a esta orientación cuando afirma que "la mente intuitiva es un don sagrado y la mente racional un siervo leal. Nosotros hemos creado una sociedad que honra al siervo y ha olvidado el don" (Henagulph, 2000).

Quizá, nuestro **QUINTO PRINCIPIO** operativo, para este sector, lo podríamos concretar en la expresión: "**la naturaleza de la dotación de nuestras facultades mentales e intelectuales, cuando realiza una síntesis, está constituida por un proceso inconsciente, pero lógico y efectivo**".

6. La Relación Psicofísica y la Naturaleza de la Ciencia

Siempre, a lo largo de la historia de la ciencia, se han opuesto las realidades físicas a las psíquicas. Hoy, los Físicos del Stanford Research Institute (2010) y otros distinguidos autores hablan de las "*relaciones psicofísicas*" en nuestra realidad. Algunas de sus afirmaciones, pensamiento e ideas están en las siguientes proposiciones iluminadoras:

- Necesitamos una explicación adecuada de los fenómenos de la telepatía, telequinesis, premonición, resonancia mórfica (Sheldrake, 1990) y otros fenómenos paranormales.
- Eugene Wigner: "Los físicos descubrimos que es imposible dar una definición satisfactoria de los fenómenos atómicos sin hacer referencia a la conciencia".
- Los numerosos experimentos psicoquinéticos llevados a cabo por el físico alemán Helmut Schmidt, empleando "generadores de sucesos aleatorios", han permitido detectar esta aparente vinculación entre lo psíquico y lo cuántico.
- La "Paradoja E.P.R." (iniciales de Einstein, Podolsky y Rosen), según la cual, dos partículas elementales que han estado alguna vez correlacionadas formando un único sistema, aunque sean separadas una de otra miles de kilómetros, mantendrán una conexión no causal y seguirán transfiriéndose información de forma instantánea.

- La idea de que existan partículas de energía psíquica, semejantes a los neutrinos, actuando como portadoras de la señal telepática, tiene una base muy sólida. El matemático Adrian Dobbs las denominó "psitrones". Estas hipotéticas partículas trasladarían la información *psi* de una mente a otra, e, incluso, con velocidades supralumínicas, y podrían traspasar las barreras del tiempo, explicando así fenómenos como la precognición.
- Es tal la conexión entre el mundo cuántico y las facultades *psi* que, en algunos círculos especializados, se habla de "Parapsicología Cuántica".
- Este nivel más profundo de la realidad en el que todo está interconectado, el profesor de Física Teórica David Bohm –físico de mayor renombre después de la muerte de Einstein– lo llamó "Orden Implícado" (1987).
- El físico Michael Talbot señala que "según Bohm (*ibidem*), si cada partícula de la materia se interconecta con todas las demás, el cerebro mismo puede ser visto como infinitamente interconectado con el resto del universo".
- Puede, incluso, que la conciencia esté también estructurada de forma holográfica, como afirma el destacado neurofisiólogo Karl Pribram (1969). Este "paradigma holográfico" –según el cual el cerebro es un holograma que interpreta un universo holográfico– nos podría aclarar muchas dudas sobre la naturaleza de los fenómenos *psi*.
- Así, ya no hace falta que la información viaje de un punto a otro. La información sería, por tanto, la sustancia última de la realidad, de acuerdo al "modelo holográfico".
- Entenderíamos, por ello, fenómenos como la telepatía, la clarividencia o la psicoquinesis. Serían sucesos que, al trascender el tiempo y el espacio, no son transmitidos, sino que son simultáneos y están en cualquier parte. "Nada necesita ir de aquí para allí porque en esa esfera no existe ningún allí", dice el hológrafo Eugene Dolgoff para referirse a la función *psi*.

Ante esta serie de informaciones, la actividad de un *pensador prudente* no puede adoptar una actitud radical de aceptarlo todo o desecharlo todo, sino la de gran apertura y probar cada aspecto, lo cual le puede ayudar a entender muchas aristas y aclarar diferentes "dimensiones" de las interrogantes de la *polifacética complejidad* de las realidades del mundo actual.

Nuestro **SEXTO PRINCIPIO** operativo sería el siguiente: ***según el físico David Bohm (1987), nuestro cerebro puede ser visto como infinitamente interconectado con el resto del Universo, y, según el neurofisiólogo Karl Pribram (1969), nuestra conciencia y nuestro cerebro pueden estar estructurados de forma holográfica en la interpretación de un Universo también holográfico, y esto nos podría aclarar muchas dudas sobre la naturaleza de los fenómenos psi.***

7. El Principio de Razón Suficiente en la Explicación del Universo

Desde los tiempos de Galileo, el trabajo principal al hacer ciencia –ciencia natural– ha consistido en fijar la experiencia en una expresión matemática o lógica. Las experiencias tienen que ser trasladadas a un lenguaje de *idealización formal*. Sin embargo, el concepto de "forma" tiene una historia que se remonta mucho más atrás en el tiempo.

Los conceptos de *forma* y de *causa* son los dos polos en torno a los cuales ha girado nuestra comprensión del Universo. Aristóteles los combinó y entrelazó de tal manera que surgió su peculiar concepto de "*causa formal*", que en toda explicación constituiría la base del *principio de razón suficiente*. Con el desarrollo de la ciencia renacentista, el concepto aristotélico de *forma-causa* pierde vigencia y entra en crisis. Sólo la causa matemática es "*causa vera*", y comienza la marcha triunfal de la *causalidad mecánica*. Esto abrió un gran abismo entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias humanas. Es evidente que las ciencias del hombre no pueden renunciar al concepto de *forma* sin abolirse con ello a sí mismas. Es más, en ellas, sobre todo, "*conocer siempre ha sido informar la materia*", "*poner orden al caos sensorial*".

La causalidad mecánica, poco a poco, tuvo que ir enfrentándose a una serie de problemas que su metodología tradicional no podía dominar. Así, se vio obligada a revisar su aparato conceptual, debido a que cada vez tenía menos vigencia el viejo supuesto de que *el todo* debe explicarse siempre como la *suma de las partes*. El concepto de campo electromagnético, por ejemplo, establecido ya desde el siglo XIX por Faraday y Maxwell, no es un concepto de cosa, sino de *relación*; no está formado por fragmentos, sino que es un *sistema*, una *totalidad* de líneas de fuerza. Todo esto, unido a las teorías sobre la mecánica cuántica de Max Planck y al principio de indeterminación de Heisenberg, condujo a la crisis y colapso de la causalidad y del determinismo físicos. Igualmente, los estudios de la Escuela de Berlín de la *Gestalttheorie* demostraron en diferentes maneras que en un primer momento *nos son dadas*, como también al animal y al primitivo, *estructuras totales; que percibimos, primariamente, conjuntos estructurados* y no elementos que luego organizaría un proceso distinto de asociación o de síntesis.

Ya Marco Tulio Cicerón, filósofo, literato y político, que fue uno de los autores que más divulgó la cultura griega en el mundo latino del Imperio Romano, y ante la proliferación de dioses, diosas y seres mitológicos que habían aparecido en las diferentes provincias del gran imperio, buscando la "*razón suficiente*" para explicar las maravillas de nuestro Universo, en el mundo astronómico, vegetal, animal y humano, postula que debe haber una "*Inteligencia de Nivel Superior proporcionada*", como su *causa eficiente*, y no debemos con-

tentarnos con los "cuentos de viejas (*superstitiones paene aniles*), y necedades". Incluso, señala que, si no aceptamos la intervención de un Ser Supremo, sabio y poderoso, tendríamos que aceptar que todo ese mundo tan elaborado y bello, que constatamos incluso en cada uno de nuestros sentidos y órganos, es fruto de la colisión y choque fortuito del azar y movimiento de partículas casuales de materia inerte, lo cual sería algo así como si recortamos todas las letras de la *Historia de Roma* del poeta Quinto Ennio, luego las echamos en un receptáculo, las agitamos y después las arrojamos al suelo, y saliera la historia completa de Roma; "estoy seguro -dice él- que no tendríamos ni siquiera el primer verso de esa historia" (*Sobre la naturaleza de los dioses*, 1970, orig. 45 a.C., pp. 159, 175).

La respuesta plena a nuestras interrogantes sobre el Universo no se reduce a una mera teoría de la física, es decir, no se trata de una simple manera de organizar los datos y predecir los acontecimientos; en realidad, la solución del enigma del Universo está más ligada con el "secreto de la vida". Pero la vida podría haber aparecido por una convergencia monstruosa de acontecimientos improbables y hasta inimaginables. Francis Crick (1981: descubridor con James Watson de la molécula espiral del ADN) dice que "el origen de la vida nos parece un milagro, dadas las innumerables condiciones que debieron darse para que ésta apareciera" (p. 88). "Según los cálculos de probabilidad de Fred Hoyle, astrónomo y físico británico, la generación espontánea de la vida habría tenido menos probabilidad que el hecho de que un tornado, a su paso por un depósito de chatarra, ensamblara un jet 747 (Horgan, 1998: 142).

Y Douglas Hofstadter (2007), en su reciente y monumental obra de 900 páginas "*Gödel, Escher, Bach*", reproduce una página del primer *genoma completo* (que tiene 5.562 bases constitutivas del ADN: Adenina, Guanina, Timina, Citosina), y señala que se necesitan unas 2000 páginas como ésta (en que cada base es representada sólo con su inicial: A-G-T-C) para reproducir *una sola célula* de la bacteria más simple, el E.Coli, y "casi un millón de páginas para mostrar la secuencia básica del ADN de *una sola célula* humana" (p. 195).

En síntesis, quizá, pudiéramos decir que nuestro aparato cognoscitivo llega hasta aquello que autores, como Braithwaite (1956), llaman "*satisfacción intelectual*", y que en todo aquello inmerso en el *misterio* y que no alcanzamos a comprender sino parcialmente, aunque lo veamos a diario, como los procesos vitales y de reproducción, debemos *complementar la razón con la fe* en un Dios creador, todopoderoso, sabio y bueno; idea que el mismo Immanuel Kant expresa en la *Crítica de la Razón Pura* (1973) cuando dice: "el *orden* magnífico, la *belleza* y la *previsión* que por todas partes descubrimos en la Naturaleza, son capaces por sí solos de producir la *creencia* en un sabio y magnífico Creador del Universo" (vol.I, p.141).

También la Coral de la Novena Sinfonía de Beethoven termina sugiriéndonos la misma idea, adoptada, después, por la Unión Europea, como su himno:

¡Abrazaos millones de criaturas!
¡Que un beso una al mundo entero!
Hermanos, sobre la bóveda estrellada
debe habitar un Padre amoroso.
¿Os postráis, millones de criaturas?
¿No presentes, oh mundo, a tu Creador?
Búscalo más arriba de la bóveda celeste.
¡Sobre las estrellas ha de habitar!

Conclusión

Las posiciones extremas o radicales casi siempre ignoran aspectos importantes de la realidad en cuestión. En el área epistemológica, el *apriorismo idealista* y el *aposteriorismo positivista* ignoran cada uno un lado de la moneda: el conocimiento verdadero y auténtico siempre ha sido el resultado de la *interacción* de la razón y la experiencia.

Pudiéramos decir que el "*concepto de verdad*" que adoptemos es la causa de una posible discordia y también la clave de la solución del conflicto. Ya Santo Tomás de Aquino tomó conciencia de esta realidad cuando comenzó su gran obra, la *Suma Teológica*, con estas palabras: "Lo que constituye la diversidad de las ciencias es el distinto punto de vista bajo el que se mira lo cognoscible" (*Suma Teol.*, I, q.1, a.1). Igualmente, Descartes (1973) dice que la diversidad de nuestras opiniones viene del hecho que conducimos nuestros pensamientos por *diferentes vías* y no consideramos *las mismas cosas*. En efecto, el científico está convencido de que lo que demuestra "científicamente" constituye la verdad más firme y sólida. El filósofo piensa lo mismo cuando su razonamiento es lógico e inobjetable "filosóficamente". Y el artista cree firmemente que con su obra de arte ha captado la esencia de la compleja realidad que vive.

En la filosofía aristotélica y escolástica, la definición de la esencia de la verdad era una "adecuación del intelecto con la cosa" (*adaequatio intellectus et rei*) y, en sentido más originario, concebían la esencia de la verdad con un término privativo (*a-létheia* = *no-oculto*), porque era como algo *des-cubierto* por el intelecto. Pero, como señala Heidegger (1974), "la teoría neokantiana del conocimiento, del siglo XIX, ha estigmatizado repetidamente esta definición de la verdad como la expresión de un *realismo ingenuo* metódicamente retrasado, declarándola incompatible con todo planteamiento del problema que haya pasado por la *revolución copernicana* de Kant" (pp. 235-6).

Hoy día, gracias a las investigaciones de las últimas décadas de la Neurociencia sobre el cerebro humano, tenemos una posición privilegiada para acla-

rar discusiones seculares. El último Popper nos invita a enriquecer nuestra *epistemología* –como lo hizo él en sus últimos años, cambiando en gran parte su pensamiento– inspirándonos en el conocimiento actual sobre la *Neurofisiología* y estructuras neuropsíquicas del cerebro. “En efecto –dice él, después de largos diálogos con el neurocientífico y Premio Nobel John Eccles– la *epistemología* encaja bastante bien con nuestro conocimiento actual de la *fisiología del cerebro*, de modo que ambos se apoyan mutuamente” (1985, III Parte: p. 486).

La Neurociencia actual considera el “modo tradicional de ver las cosas” sumamente ingenuo y muy alejado de lo que en realidad sucede en el proceso conceptualizador. Einstein lo dijo así: el hecho de que usted pueda observar una cosa o no, depende de la teoría que usted use. Es la teoría la que decide lo que puede ser observado (Heisenberg, 1975). En efecto, un tratado maravilloso de ciencia, sin un ser humano que lo lea, no sería más que *papel* y borrones de *tinta*, y aun los términos “papel” y “tinta” están ya *interpretados* de acuerdo al uso que hacemos de ellos, pues, sin ese conocimiento previo, veríamos lo mismo que ve nuestro gatico.

Por todo ello, en el contexto de muchos simposios internacionales sobre epistemología, ontología y métodos de investigación, se ha repetido frecuentemente un concepto que es, en cierto modo, novedoso, el concepto de “*ciencia irónica*”. Con él se trata de describir aquella ciencia que no es experimentalmente comprobable o resoluble, ni siquiera en principio, y, por lo tanto, no es ciencia en el sentido propio de la palabra; esta *ciencia irónica* enfatiza las limitaciones de nuestro conocimiento y nos recuerda el hecho de que todo nuestro saber es un “*medio saber*”. Sin embargo, el mismo Einstein repitió muchas veces en su vida que “la ciencia consistía en crear teorías”, es decir, en idear conceptualizaciones que *enlazaran* lógica o razonablemente multitudes de “*datos*” que nos ofrece la observación. David Bohm (1987), por ejemplo, espera que la *Ciencia* y el *Arte* lleguen a fundirse algún día; que esta separación es sólo temporal, ya que no existía en el pasado y no hay motivos para que exista en el futuro.

Referencias bibliográficas

- AQUINO, Sto Tomás de (1964) **Summa Theologiae**. Madrid: BAC.
- ARISTÓTELES, (1973) **Obras completas**. Madrid: Aguilar.
- BATESON, G. (1972) **Pasos hacia una ecología de la mente**. Buenos Aires: Lohlé.
- _____ (1980) **Espíritu y naturaleza**. Buenos Aires: Amorrortu.
- BERTALANFFY, L. von (1976) **Teoría general de sistemas**. Madrid: FCE.
- _____ (1981) “Historia y situación de la teoría general de sistemas”. En: Bertalanffy, L. y otros, **Tendencias en la teoría general de sistemas**. Madrid: Alianza.
- BOHM, D. (1987) **La totalidad y el orden implicado**. Barcelona: Kairós.

- BRAITHWAITE, R. (1956) **Scientific explanation**. Cambridge Univ. Press. Cambridge, Inglaterra.
- BRONOWSKI, J. (1979) **El ascenso del hombre**. Caracas: Fondo Educativo Interamericano.
- CAPRA, F. (1992) **El tao de la física**. 3ra edic. Madrid: Luis Cárcamo.
- _____ (2006, 2010) **Festival Científico**, Génova 2006. Internet, 05-Abril-2010.
- CICERÓN, M.T. (1970; orig. 45 a.C) **Sobre la naturaleza de los dioses**. Buenos Aires: Aguilar.
- CLARK, R.W. (1972) **Einstein: the life and times**. Nueva York: Avon Books.
- CRICK, F. (1981) **Life itself**. Nueva York: Simon and Schuster.
- DAVIES, J.T. (1973) **The scientific approach**. Londres: Academic Press.
- DESCARTES, R. (1973) **Meditaciones Metafísicas**. Buenos Aires: Aguilar.
- _____ (1974, orig. 1637) **Discurso del método**. Buenos Aires: Losada.
- DILTHEY, W. (1976/1900) "The rise of hermeneutics". En: P. Connerton (dir.) **Critical sociology**. Nueva York: Penguin.
- DOBZHANSKY, T. (1956) **The biological basis of human freedom**. Nueva York: Columbia Univ. Press.
- DYSON, F. (1988) **Infinite in all directions**. Nueva York: Harper and Row.
- ECCLES, J.C. y POPPER, K. (1985) **El yo y su cerebro**. Barcelona: Labor.
- ELIZALDE, A. (2010) **Prólogo al número 62 de la revista POLIS**. Univ. Bolivariana. Santiago de Chile.
- FINKENTHAL, M., (1998) Rethinking Logic: Lupasco, Nishida and Matte Blanco. **Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires**. En: <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/>, 1998.
- FÍSICOS DEL STANFORD RESEARCH INSTITUTE: Internet (Julio 2010): psychic powers, precognition, psychokinesis, telekinesis.
- GADAMER, H.G. (1977) **Philosophic hermeneutics**, University of California Press, Berkeley.
- _____ (1984) **Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica**. Salamanca: Sígueme.
- GÓMEZ PEREIRA, M. (1554) **Antoniana Margarita**. Medina del Campo (Valladolid).
- GREENE, B. (1999) **The Elegant Universe**. Nueva York: Vintage Books.
- HABERMAS, J. (1999) **Teoría de la acción comunicativa**. 2 vols. Madrid: Taurus.
- _____ (1996) **La lógica de las ciencias sociales**. Madrid: Tecnos.
- HEGEL, G. (1966, orig. 1807) **Fenomenología del espíritu**. México: FCE.
- HEIDEGGER, M. (2005). **¿Qué significa pensar?** Madrid: Trotta.
- _____ (1974) **El ser y el tiempo**. México: FCE.
- HEISENBERG, W. (1975) **Diálogos sobre la física atómica**. Madrid: BAC.
- HENAGULPH, S. (2000) **Tree pillars of transdisciplinarity**, Montréal, Abril 22. En: <http://www.goodshare.org/pillars.htm>.

- HOFSTADTER, D. (2007) **Gödel, Escher, Bach**. Barcelona: Tusquets.
- HORGAN, J. (1998) **El fin de la ciencia: los límites del conocimiento en el declive de la era científica**. Barcelona: Paidós.
- KANT, E. (1973, orig. 1787) **Crítica de la razón pura**, 2da edic., 2 vols., Buenos Aires: Losada.
- KÖHLER, W. *et al.* (1963) **Psicología de la forma**. Buenos Aires: Paidós.
- KORZYBSKI, A. (1937) **General semantics seminar**. Nueva York: Institut of General Semantics.
- MARTÍNEZ, M. (1997) **Comportamiento humano: Nuevos métodos de investigación**, 2ª edic., México. Trillas.
- _____ (2000) **El paradigma emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica**. 1ª ed. (1993) Barcelona: Gedisa; 2ª ed. (1997). México: Trillas.
- _____ (2004) **La psicología humanista: Un nuevo paradigma psicológico**, 2da edic. México: Trillas.
- _____ (2005) **La nueva ciencia: Desafío, lógica y método**. México: Trillas.
- _____ (2006) **Ciencia y arte en la metodología cualitativa**, 2ª edic., México. Trillas.
- _____ (2007a) **La investigación cualitativa etnográfica en educación**, 3ª edic., México. Trillas.
- _____ (2007b) **Evaluación Cualitativa de Programas**, México: Trillas.
- _____ (2008) **Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales**. México: Trillas.
- _____ (2009) **Nuevos paradigmas en la investigación**. Caracas: Alfa.
- MASLOW, A. (1970) **Motivación y personalidad**. Barcelona: Sagitario.
- MERLEAU-PONTY, M. (1975) **Fenomenología de la percepción**. Barcelona: Península.
- _____ (1976) **La estructura del comportamiento**. Buenos Aires: Hachette.
- MORIN, E. (1981-92) **El Método I-II-III-IV**. Madrid: Cátedra.
- _____ (1984) **Ciencia con consciencia**. Barcelona: Anthropos.
- _____ (1999) **La cabeza bien puesta**. Buenos Aires: Nueva Visión.
- _____ (2000) **Los siete saberes necesarios para la educación del futuro**. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- ORESQUES, N. y otros (1994) "Verification, Validation, and Confirmation of Numrial Models in the Eartg Sciencias". **Science**, Febr., pp. 641-646.
- PASCAL, B. (orig. 1669) **Pensamientos**.
- PLATÓN (1972) **Obras completas**. Madrid: Aguilar.
- POLANYI, M. (1966a) **El estudio del hombre**. Buenos Aires: Paidós.
- _____ (1966b) **The tacit dimension**. Nueva York: Doubleday.
- _____ (1974) **Personal Knowledge**. Univ. of Chicago Press.
- POPPER, K. (1985a) **Teoría cuántica y el cisma en la física**. Madrid: Tecnos.
- POPPER, K. y ECCLES, J. (1985b) **El yo y su cerebro**. Barcelona: Labor.

- PRIBRAM, K. (1969) **Brain and behaviour**. 4 vols, Londres: Pinguin.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. (1984/orig. 1979) **Order out of chaos**. Nueva York: Bantam.
- ROGERS, C. y KINGET, M. (1967) **Psicoterapia y relaciones humanas: teoría y práctica de la terapia no-directiva**, 2 vols. Madrid: Alfaguara, Madrid.
- SAUSSURE, F. de (1954) **Curso de lingüística general**. Buenos Aires: Losada.
- SCHRÖDINGER, E. (1944) **What is life?: the physical aspect of the living cell**. Cambridge University Press.
- _____ (1954) **Nature and the Greeks**. Cambridge: Cambridge University Press.
- _____ (1958) **Mind and Matter**. Cambridge: Cambridge University Press.
- _____ (1967) **What is life? & Mind and Matter**. Cambridge: Cambridge University Press.
- SHELDRAKE, R. (1990) **Una nueva ciencia de la vida**. Barcelona. Kairós, Barcelona.
- WATSON, J. (1980) **DNA: The Secret of Life**. Nueva York: Alfred A. Knopf.
- WEIZSÄCKER, C.F. (1972) **La importancia de la ciencia**. Barcelona: Labor.
- WITTGENSTEIN, L. (1967, orig. 1953) **Philosophical investigations**. Nueva York: Macmillan.
- _____ (1973, orig. 1922) **Tractatus logico-philosophicus** (versión bilingüe alemán-castellano), Madrid: Alianza.